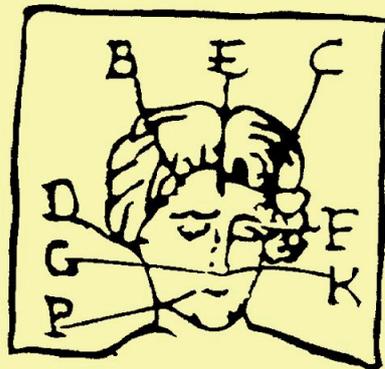


CORPUS

revue de philosophie

n° 38
D'Alembert



**CORPUS DES ŒUVRES DE PHILOSOPHIE
EN LANGUE FRANÇAISE**

PUBLIÉE AVEC LE CONCOURS DU CNL ET DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS X NANTERRE

N° ISSN : 0296-8916

CORPUS

revue de philosophie

n° 38

D'Alembert

sous la direction de
Francine Markovits et Jean-Jacques Szczeciniarz

© Centre d'Études d'Histoire
de la Philosophie Moderne et Contemporaine
Université Paris X, 2001

N° ISSN : 0296-8916

TABLE DES MATIÈRES

D'Alembert

Francine MARKOVITS

Présentation : les images de D'Alembert..... 5

Michel PATY

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage
cartésien 19

Véronique LE RU

La philosophie « expérimentale » de D'Alembert..... 65

Catherine LARRERE

D'Alembert et Diderot : les mathématiques
contre la nature ? 75

J.J. SZCZECINIARZ

Sur la conception D'Alembertienne de l'Histoire
des sciences 95

Irène PASSERON

Les sciences physico-mathématiques dans l'arbre
de la connaissance 113

Florent GUENARD

*Rousseau et D'Alembert : le théâtre, les lois,
les mœurs*..... 133

Sommaire des numéros disponibles 157

PRESENTATION LES IMAGES DE D'ALEMBERT

On a rassemblé ici plusieurs communications qui furent présentées dans deux « Journées D'Alembert » dont nous reproduisons ci-après les affiches. L'une s'est tenue à l'Université de Paris X - Nanterre, le 29 janvier 1999, à l'initiative du Centre d'Etudes d'histoire de la Philosophie moderne et contemporaine, avec la participation du Centre d'Histoire et de Philosophie des Sciences. L'autre s'est tenue à l'université de Bordeaux III, au Département de philosophie, au Centre de Recherches philosophiques sur la nature, le 16 février 1999. Le REHSEIS et Michel Paty ont participé aux deux journées. Toutes les interventions ne nous sont pas parvenues.

Pour introduire ce recueil, je voudrais évoquer différentes images de D'Alembert, à la fois dans le discours de Diderot et dans le discours de D'Alembert lui-même, se dévoilant, en quelque sorte, par l'image qu'il donne de Montesquieu dans son Eloge. Sans résumer le propos des diverses communications, j'ai seulement marqué la place où elles s'inscrivent par rapport à d'autres aspects de la figure de notre géomètre philosophe. On pourrait justifier par rapport à la philosophie de D'Alembert lui-même cette attention à l'image d'un savant, à l'image des sciences pour le public.

Les trois dialogues qui mettent en scène Diderot, D'Alembert, Bordeu et Julie de Lespinasse entrent dans un cycle de textes où sont mis en scène : l'aveugle, le sourd muet, le rêveur, le fou, le comédien¹. Diderot esquisse ainsi une typologie des rôles humains, une anthropologie où se pluralise la fonction sujet. En 1754, entre la statue et la langue des calculs, Condillac anatomise le sujet ; en 1751², Hume met en scène les positions théoriques

1 Avec les deux *Lettres sur les Aveugles et sur les Sourds et muets*, on aura reconnu *Le Rêve de D'Alembert*, *Le Neveu de Rameau*, *le Paradoxe du comédien*.

2 Voir les introductions de Michel Malherbe aux traductions des *Dialogues sur la religion naturelle* et de *l'Histoire naturelle de la religion*, Vrin, 1987 et 1971.

CORPUS, revue de philosophie

sur la religion naturelle ; Rousseau écrit des *Dialogues* où se dédouble le moi³ : auteur, libraire, lecteur. Du roman à l'essai, l'opération est commune. Paul Vernière dit que, lorsque Diderot écrivit ses dialogues, la réaction de D'Alembert et de Julie de Lespinasse fut d'indignation : à la fois de ne pas vouloir se reconnaître dans les images qui étaient données de leur pensée et de craindre que leurs contemporains ne les y reconnussent. Diderot, tel Platon, a transformé en figures, de leur vivant, des individus réels. C'est là ce que Batteux, que Diderot cite d'ailleurs, appelle imitation, une opération qui fabrique des paradigmes, ce qui est, en réalité, une vraie démiurgie. Quel était donc l'objet de cette transformation et pourquoi avoir voulu faire de D'Alembert, le philosophe mécanicien⁴, le géomètre qui rêve la vie ? Quelle est la distance entre le médecin Bordeu qui veille et un philosophe qui rêve⁵ ?. Quelle est la place, entre eux, d'une femme, Julie de Lespinasse, qui joue le copiste ou le scoliaste, et transcrit ce qu'elle prend soin de nommer un délire avant de le proposer à l'interprétation de Bordeu ? Une fois de plus dans la littérature de cette époque, un personnage féminin est investi d'un bon sens non cartésien⁶, aux marges de la métaphysique classique et traduit, à la manière de Fontenelle, des hypothèses scientifiques. En même temps, on assiste à la transformation d'un homme en une figure, d'un sujet en un savoir, et à une métamorphose du savoir lui-même en un autre savoir. On donne en quelque sorte la parole aux hypothèses qu'un savoir géométrique a exclu de soi pour se constituer. Le point n'est pas immatériel ni métaphysique, mais vivant et sensible. Ne trouve-t-on dans le *punctum saliens* de Harvey, le tressaillement de l'individu naissant, la même démarche de pensée que celle qui engendre la ligne avec le point, le plan avec la ligne, le solide avec les surfaces ? Cette application de la

3 *Rousseau juge de Jean-jacques*.

4 V. Expression forte que Véronique Le Rû rappelle dans son ouvrage, *D'Alembert philosophe*, Vrin, 1994, et moins flatteuse peut-être aussi que celle par laquelle on appelait Dumarsais le philosophe grammairien.

5 *Le Rêve...*, *œuvres philosophiques de Diderot*, éd. P. Vernière, Garnier 1965, p. 293.

6 A. Pessel, Naudé, « Le sujet dans son histoire », *Corpus* n°35.

Présentation

gémétrie au vivant, cette dénaturation de la géométrie, cette infinitésimale histoire naturelle est pratiquée par Réaumur, par Charles Bonnet. *Le Rêve* nous dit : « Il voyait dans une goutte d'eau toute l'histoire de la terre, il demandait pourquoi ne pas affirmer des mondes ce qu'il affirmait des espèces », en suivant les généalogies et les métamorphoses des anciens, en particulier de Lucrèce. Il est vrai que D'Alembert donna une très large place aux articles de médecine dans *l'Encyclopédie*. Il est vrai que les rapports de l'éthique et de la médecine, de la fiction des chèvres-pieds aux complications de la sexualité, fascinent aussi les quatre amis dans la *Suite de l'Entretien* et dans *l'Entretien avec la Maréchale de...* Mais ce qui frappe surtout dans cette anatomie géométrique, c'est l'intégration du temps à la nature, le temps qu'il faut, dit Diderot, pour transformer le marbre en chair, la terre en plante. Ce temps des transformations des règnes transforme les savoirs désormais pensés aussi comme des choses. Le géomètre qui rêve n'est pas un géomètre, l'aveugle géomètre Saunderson de la *Lettre sur les Aveugles* qui décrit les métamorphoses de la nature et la transformation des espèces n'est pas naturaliste. Diderot donne ici un statut à un discours qui transgresse les limites de chaque savoir constitué. Ce n'est pas le discours d'une science, ni celui qui la justifierait. Faut-il cependant nommer épistémologie ces fictions à fonction polémique ? On pourrait donner un autre exemple, celui des mathématiques. Et ainsi ne pouvons-nous oublier *De l'interprétation de la nature* assignant aux mathématiques les « colonnes d'Hercule » qu'elles ne sauraient passer. La métaphore des hiéroglyphes est du même registre. Il s'agit d'un savoir secret. Lorsque Diderot les nomme hiéroglyphes, caractères sacrés, il vise en elles des effets de pouvoir, qu'il distingue des opérateurs d'intelligibilité du réel ; il leur adresse une critique qui porte sur leur fonction de paradigme, sur leurs effets de pouvoir, sur la métaphysique implicite d'un savoir de doctes : il leur oppose l'histoire naturelle. Catherine Larrère dans son article « D'Alembert et Diderot : les mathématiques contre la nature » reprend la question de Paul Vernière : Diderot croyait-il au progrès des mathématiques, que signifie sa référence à l'histoire naturelle ? La critique des mathématiques de Diderot est comparable à celle de Hume, celle qu'il adresse, notons-le, aux géomètres et non aux algébristes : le pouvoir que la géométrie

CORPUS, revue de philosophie

donne aux doctes est dans l'idéalité de son objet. Un tel statut donné à l'objet par les procédures de l'abstraction (et que Hume réduit aux effets de l'imagination) montre comment la science spéculative s'est protégée contre le discours de l'expérience. Mais D'Alembert traite les mathématiques comme des langues et, selon le vœu de Bacon, les instrumentalise. Elles ont un rôle d'expression lié aux exigences des physiques locales. Il me semble que cette dérégionalisation des mathématiques est liée à deux choses : elle est liée, comme dirait Bachelard, à une « floraison de langues épistémologiques nouvelles »⁷, avec la naissance de l'analyse, du calcul des probabilités, et elle est liée aussi à l'histoire des pratiques et des techniques qui produisent les mathématiques. Véronique Le Rû, dans « La philosophie 'expérimentale' de D'Alembert » analyse cet aspect de la pratique théorique et rencontre ainsi les questions évoquées par Irène Passeron dans son article « Les sciences physico-mathématiques dans l'arbre de la connaissance » à propos des nouvelles divisions du savoir introduites par la physique expérimentale.

D'Alembert n'est pas le seul à penser les mathématiques comme un système d'expression, comme une langue. Loin de faire des mathématiques la théorie d'objets idéaux, on y cherche au XVIII^{ème} siècle les systèmes de normes que se sont donné les diverses pratiques humaines. Ce sera la démarche de l'Encyclopédie de modéliser les savoirs sur les pratiques des métiers, des ateliers, des manufactures. Fontenelle et Fréret dissertent sur l'arpentage et l'astronomie, systèmes d'organisation de l'espace et du temps civils avant d'être des « sciences ». Rousseau écrit sur la musique et la langue des accents, langue primitive des passions. Maupertuis et Buffon, par un mouvement inverse, cherchent comment les lois de l'attraction pourraient être appliquées au vivant et à l'échelle microscopique pour penser les diverses fonctions organiques et

7 Bachelard a beaucoup fréquenté la bibliothèque de la rue de l'Ecole de Droit de Dijon où maint exemplaire présente des marques de sa main : cette expression qu'il utilise à propos des révolutions épistémologiques du XIX^{ème} siècle a incontestablement du sens un siècle plus tôt comme l'attestent les critiques de l'épistémologie cartésienne et l'Histoire des mathématiques de Montucla(1757).

en particulier la génération. On a comme un effet de composition entre la méthode de Leibniz qui cherche les articulations locales et la méthode de Newton qui formule en loi un exemple, une situation expérimentale. C'est cette démarche intellectuelle que D'Alembert, après Condillac, caractérise dans sa différenciation des systèmes. Mais cette dé-régionalisation implique aussi des problèmes d'expression. Condillac lit et cite D'Alembert, critiquant l'expression « l'algèbre est une espèce de langue » et la corrigeant : c'est une langue⁸. Dans son article « Sur la conception D'Alembertienne de l'Histoire des sciences », J.-J. Szczeciniaz prend acte de ces problèmes d'expression qui renouvellent la question de la continuité dans l'histoire des sciences. On voit ainsi, une fois de plus dans le sillage de Leibniz, l'articulation de l'analyse aux différents domaines mathématique, logique, grammatical. L'opérativité des signes du savoir est prise en compte par D'Alembert qui écrit aussi sur le problème de l'inversion et de l'origine des langues⁹. Nous voudrions marquer l'importance chez D'Alembert de cette réflexion sur les signes. Pour critiquer la notion d'ordre naturel, il prend deux exemples, la victoire d'Alexandre sur Darius et la bonté de Dieu. En restituant, dans chaque cas, les quatre énoncés possibles¹⁰ selon les permutations entre le premier terme et le dernier, il déclare : « Quand je pense [à ces différentes propositions], il me paraît évident que ces trois idées, d'Alexandre, de vaincu, de Darius, me sont présentes à la fois... Il est au moins certain que si elles se succèdent, c'est avec une rapidité qui ne permet pas d'observer l'ordre qu'elles suivent ; il n'est pas moins certain qu'on ne saurait, par la nature de ces idées assigner entre elles aucun ordre de priorité puisqu'en supposant qu'elles se suivent, on peut

⁸ Condillac, *La langue des calculs*.

⁹ *Essai sur les éléments de philosophie ou les principes des connaissances humaines*, t. II, chap. X, Éclaircissement sur l'inversion et à cette occasion sur ce qu'on appelle le génie des langues, p. 264.

¹⁰ Le premier exemple : Alexandre, vainqueur de Darius, Darius, vaincu par Alexandre, la victoire d'Alexandre sur Darius, la défaite de Darius, par Alexandre. Le second exemple : Dieu, bonté, être ; Dieu, être, bonté ; bonté, Dieu, être ; bonté, être, Dieu.

CORPUS, revue de philosophie

imaginer que ce soit dans tel ordre qu'on voudra, par exemple dans l'un de ceux-ci, tous également naturels : Alexandre, vainqueur de Darius ; Darius, vaincu par Alexandre ; la victoire d'Alexandre sur Darius ; la défaite, de Darius, par Alexandre. » On remarque au passage que D'Alembert, loin de restituer la place de la prédication comme médiation des diverses articulations, l'efface au contraire, pour montrer, par le jeu de la ponctuation, des constructions de masses d'idées, des permutations, traitant ainsi les idées comme des conglomérats, comme des corps. Arrêtons-nous un instant sur cette simultanété et l'ordre des pensées dans l'esprit. D'Alembert utilise l'expression « les masses d'idées » et reprend ainsi l'hypothèse diderotienne de la simultanété de diverses idées dans l'esprit, mise en œuvre dans La Lettre sur les sourds et les muets. Si la comparaison des idées dans l'esprit implique une simultanété, leur communication suppose une succession. La question de l'ordre des pensées ne va pas se mesurer à la norme d'une ontologie mais à l'attente d'un public : c'est une vraie transmutation que cette loi du public, et de la fonction d'une écoute pour donner sens au discours. Les théoriciens de l'inversion, pour lesquels il existe un ordre analytique universel des pensées, tel Beauzée¹¹, auraient négligé cet effet de retard de l'écoute sur la parole, parce qu'ils privilégiaient l'ordre ontologique sur l'ordre intersubjectif. L'ordre des idées n'est pas dans l'esprit, il est pour les autres et fonction des situations. C'est bien la thèse de Diderot dans la Lettre sur les sourds et muets et la question de la vérité s'en trouve pluralisée. Nous avons montré ailleurs que le privilège de la succession sur la simultanété implique le privilège d'une instanciation du sujet sur le travail du savoir et des concepts. Dans ce partage, on reconnaît la critique que Spinoza adresse à Descartes¹².

Dans le double changement de paradigme qui institue l'instrumentalité des mathématiques et le modèle de l'histoire naturelle se répète un argument déjà présent chez Bayle qui, dans la Lettre à Du Rondel sur le projet d'un dictionnaire historique et critique, évaluait le degré de certitude des

11 Nicolas Beauzée, *Grammaire générale et raisonnée*.

12 *Ethique* II, P. 49 scolie, par exemple.

Présentation

mathématiques par rapport à celui de l'histoire. Cette comparaison destitue les mathématiques de leur prétention à la vérité absolue, en ramenant leur degré de certitude aux facteurs de certitude de l'érudition et de l'histoire. Les objets des mathématiques sont des idéalités de l'imagination. De là à penser que l'ordre géométrique est un style, il n'y a qu'un pas¹³. L'axiologie des disciplines ainsi remise en cause, c'est aux arborescences baconiennes qu'il revient de justifier l'application de la mécanique et de la division du travail aux opérations de l'esprit. Car la référence à Bacon n'est pas une référence à l'axiologie mais au fonctionnement des savoirs, qui n'est lui-même pas traité de façon abstraite comme l'opération des facultés de la pensée, mais de façon concrète, comme les dispositifs instrumentaux de l'expérience, comme les dispositifs institutionnels du savoir. C'est le sens retenu par Diderot dans l'interprétation de la nature, titre baconien s'il en fut, et par d'Alembert dans le *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*. Michel Paty, dans son étude « D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien » procède à une mise en place très précise des enjeux des relations entre Descartes et Newton, Bacon et Locke, et éclaire dans son contexte la philosophie physique de l'encyclopédiste. La double référence à Bacon et à Bayle montre ce qu'on pourrait appeler la modernité de D'Alembert en matière d'épistémologie. Il ne s'agit ici que de restituer le sens du débat entre les anciens et les modernes, il ne s'agit nullement d'actualiser D'Alembert. Dans cette perspective, on pourrait poursuivre cette mise en abîme : après l'image de D'Alembert dans Diderot, l'image de Montesquieu dans D'Alembert nous permettrait de préciser un autre aspect de cette modernité.

Fontenelle caractérise Tacite et Descartes¹⁴ comme deux grands inventeurs de systèmes en des sens bien différents. D'Alembert aussi repère chez Montesquieu deux types de références. D'Alembert travaille la référence à Descartes dans le sens de la critique des systèmes, ce qu'il explicite du reste en

13 C'est même l'hypothèse que fait Bayle en commentant l'absence de métaphores chez Spinoza (Articles *Pyrrhon* et *Spinoza*)

14 Fontenelle, *Œuvres complètes*, réed. A. Niderst, Fayard, tome III, p. 173 : Sur l'histoire.

CORPUS, revue de philosophie

écrivait l'article « système » où il reprend et cite les arguments de Condillac. Si D'Alembert reproche à Descartes la double erreur d'avoir géométrisé en globalisant, c'est-à-dire de n'avoir pas distingué des régions, des ordres locaux et d'avoir appliqué une méthode unique à tous les domaines de la connaissance de la nature, il le loue d'avoir écrit une histoire de ses erreurs car c'est la voie expérimentale de l'invention que l'analyse des erreurs de l'esprit. L'analyse locale et l'histoire expérimentale de l'esprit (D'Alembert emploie l'expression pour caractériser la démarche de Locke) sont donc des caractères solidaires de la nouvelle méthode.

Le second jeu de références est articulé avec Tacite et Plutarque. Tacite, prince des philosophes, est selon Naudé le maître à penser de tous les politiques. On sait que pour cette politique sceptique¹⁵ l'historien comme conseiller du prince est logé dans la machine pour en saisir les plus secrets mécanismes, il n'est donc pas celui qui a une vue d'ensemble et un regard souverain, à la manière de Bossuet, mais celui qui analyse des dispositifs locaux et cachés, en se cachant lui-même. Quant à Plutarque, il est le maître des exemples avec ses *Vies parallèles*. Le paradigme éthique de l'exemplarité pose des styles d'hommes, une variation des figures, et, en même temps, un parallélisme des Grecs et des Romains, autre version des anciens et des modernes, règle sceptique de comparaison par des effets de balance. La détermination de l'observateur caché dans la situation et de l'exemplarité éthique opposée à une normativité universelle font corps dans la critique d'une méthode globale, dans la construction d'une éthique du local.

Qu'est-ce en effet qui importe à D'Alembert dans Montesquieu ? Comment le géomètre a-t-il lu le juriste ? Y a-t-il de la géométrie dans la science des lois définies comme rapports, dans la permutation de leurs facteurs, dans l'usage des exemples énumérant les cas de figure de l'histoire et de la géographie ? Que faut-il en conclure des rapports entre la science de l'homme et la science de la nature et d'une éventuelle histoire naturelle de l'homme ?

¹⁵ Il faudrait citer les écrits de C. Lazzeri, de M. Sennelart sur la raison d'État. Remarquons que la dimension de l'argumentation sceptique a été moins mise en valeur à propos de Naudé.

Présentation

En défendant Montesquieu d'un prétendu désordre que lui ont imputé quelques lecteurs légers, D'Alembert rappelle que « le désordre n'est qu'apparent quand l'auteur mettant à leur véritable place les idées dont il fait usage, laisse à suppléer aux lecteurs les idées intermédiaires ; et c'est ainsi que Montesquieu a cru pouvoir et devoir en user dans un livre destiné à des hommes qui pensent, et dont le génie doit suppléer à des omissions volontaires et raisonnées. » Cette démarche correspond bien à celle de l'auteur de *l'Essai sur les éléments de philosophie* et du *Discours préliminaire* qui fait la théorie des vides dans la chaîne des connaissances : dans le cas de D'Alembert, ce n'est pas le lecteur ordinaire qui supplée, c'est l'auteur d'une nouvelle physique qui sait interpréter ces places marquées dans la théorie antérieure, problèmes en attente d'une loi ou d'une formule les intégrant à un corpus. Ce sont des places vides appelées par la construction logique des possibles et non par l'intention d'un auteur. Dans le cas de Montesquieu, il y a des places vides qui attendent que le génie du lecteur supplée les termes intermédiaires. Et les vides ne sont pas des omissions involontaires mais volontaires et raisonnées, des détours par rapport à d'éventuelles censures. Et la *Défense de l'esprit des lois* comme la correspondance de Montesquieu avec Monseigneur de Fitz-James montre combien elles étaient réelles. Entre les énoncés directs et les innocents artifices que commande la prudence, D'Alembert caractérise un double discours chez Montesquieu : « il les a voilées [les vérités importantes] à ceux à qui elles seraient nuisibles, sans qu'elles fussent perdues pour les sages ». Cette stratégie plait assez à l'auteur de l'Encyclopédie, au collègue académicien de Diderot.

La référence à l'ordre chez Montesquieu se présente comme une ramification, comme une arborescence¹⁶. D'Alembert écrit : « ...Comme dans un arbre ou système bien entendu de connaissances humaines, on peut voir le rapport mutuel des sciences et des arts. Cette comparaison d'ailleurs est d'autant plus juste qu'il en est du plan qu'on peut se faire dans l'examen

¹⁶ Sur l'histoire des encyclopédies et des arborescences, on lira Walter Tega, et parmi de nombreux écrits, *Encyclopédie et unité du savoir de Bacon à Leibniz*, Paris, 1992.

CORPUS, revue de philosophie

philosophique des lois, comme de l'ordre qu'on peut observer dans un article encyclopédique des sciences : il y restera toujours de l'arbitraire ». A l'idée d'un mécanisme de l'encyclopédie ou des lois, D'Alembert associe l'idée d'un arbitraire. C'est l'appariement de ces concepts qui permet l'analogie des arts et des mœurs, des lois et des sciences. C'est cette relation qui marque la « modernité » de D'Alembert. Entre les sciences et les arts, entre les lois et les mœurs, il y a bien une analogie ; comme les sciences ne commandent pas aux arts, comme les arts expriment un savoir non théorique qui est comme l'invention des sciences, les lois ne commandent pas aux mœurs mais en sont l'expression. D'Alembert suit ici la leçon de Leibniz sur l'inventivité des pratiques, sur la fécondité de l'expérience des métiers ; mais il suit aussi la leçon de Montesquieu sur l'application de ce paradigme épistémique à la législation : les normes juridiques expriment avant de prescrire. Ce sera la leçon d'une « histoire naturelle des lois »¹⁷, description instruite des situations et des relations. Florent Guénard montre, dans « Rousseau et D'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs » les implications d'une éthique du local.

Où serait donc la géométrie dans Montesquieu ? D'Alembert ne parle pas de la variation algébrique où Montesquieu engage la logique des lois de la religion, agissant sur les lois civiles, corrigées par les lois civiles, exprimant des rapports structurels entre les institutions politiques et les relations économiques¹⁸. Ces rapports de structure, indépendants de la volonté des acteurs, de la volonté des princes, manifestent l'approche « naturelle » des institutions qui est le propre de la démarche de Montesquieu. C'est très précisément le fondement de l'accusation de spinozisme porté contre Montesquieu à la fois par les jésuites et les jansénistes. Mais cela n'empêche pas D'Alembert, au contraire, de traiter ailleurs que dans l'*Eloge*, de la morale du législateur, de la morale des Etats, de la morale du citoyen, de la morale du philosophe, expressions qui ne laissent pas de

17 L'expression est de Brethe de la Grassaye. F. Markovits, « Le paradoxe de l'amour des lois », Colloque *L'amour des lois*, Montréal, L'Harmattan, 1996.

18 *L'Esprit des lois*, Livres XXIV et XXV.

Présentation

rappeler celles de Rousseau : la religion de l'homme, la religion du prêtre, la religion du citoyen. Ce que ces expressions ont en commun, c'est de dire que la morale et la religion sont l'expression de rapports donnés dans des situations particulières. Il ne suffit sans doute pas de ramener la question à un relativisme généralisé. S'il faut en revanche y repérer le dixième mode d'Oenésidème cité par Sextus Empiricus, c'est au sens où celui-ci ne se contente pas d'énumérer la variété des lois et des mœurs mais construit l'équivalence des mœurs et des doctrines, des lois et des sectes. Double variation, celle de la pluralité, celle de la permutation. Le normatif est analysé en descriptif. Sans le dire, D'Alembert reprend donc, dans les éléments de philosophie, le thème de la critique des lois par leur usage, par leur fonction. Il écrit : « Comme la justice morale des lois est une suite de la liberté, et non la liberté une suite de la justice des lois, ce serait renverser, ce me semble, l'ordre naturel des idées de vouloir prouver que nous sommes libres, parce qu'autrement les lois seraient injustes. Je dis plus : on aurait tort de prétendre que si nous n'étions pas libres, il faudrait anéantir les lois. Ce n'est ici, je l'avoue, qu'une spéculation purement métaphysique, sur une hypothèse qui n'existe pas ; mais cette spéculation abstraite peut servir à développer et à fixer nos idées sur la matière que nous traitons. Fussions-nous assujettis dans nos actions à une puissance supérieure et nécessaire, les lois et les peines qu'elles imposent n'en seraient pas moins utiles au bien physique de la société, comme un moyen efficace de conduire les hommes par la crainte et de donner, pour ainsi dire, l'impulsion à la machine. De deux sociétés semblables, celle où il y aurait des lois serait moins sujette au désordre, parce qu'elle aurait, si on peut parler de la sorte, un régulateur de plus. La nécessité physique des lois, dans des sociétés pareilles, serait indépendante de la liberté de l'homme ; mais dans la société telle qu'elle est, composée d'êtres libres, cette nécessité physique se change en équité morale. Dans le premier cas, les lois ne seraient que nécessaires ; dans le second, elles sont nécessaires et justes ». ¹⁹ C'est subvertir la question de la liberté métaphysique pour penser la liberté selon des degrés, programmés par les lois, pour transformer la

¹⁹ *Essai sur les éléments de philosophie*, rééd. C. Kinstler, Fayard, p. 60.

CORPUS, revue de philosophie

question de l'imputation en la référant à des mécanismes de régulation. Cette réflexion sur la liberté comme effet des lois est tacitement reprise de l'argumentation de Spinoza²⁰ : on écrase bien les chiens enragés. Le texte de D'Alembert se garde bien de dire clairement si la liberté est effet ou principe des lois, ce qui est le fond de la question, et il oppose pour le dire malgré tout une société fictive et la société réelle. Mais il a déjà dit ce qu'il attendait du lecteur.

Le Rêve de D'Alembert n'est pas seulement l'image de D'Alembert dans Diderot. L'inconscient du géomètre bricole les métaphores : de la fibre à la toile, de l'essaim au réseau, l'idée d'un point vivant, d'une perception minimale est retravaillée. Dans la mise en cause de l'histoire et de la transformation des espèces, dans l'approche médicale de l'éthique, on a des théories scientifiques qui se rêvent, des pratiques sociales qui ne se disent pas. Diderot avec Maupertuis et Mérian²¹, pose la question des marges de la rationalité, des partages normatifs de l'éthique : on n'a su y lire que les « dangers » d'une application, comme s'il s'agissait de programmes. Il s'agit de fictions, il s'agit d'une fonction heuristique du discours, de la logique de l'invention. Il s'agit en même temps de penser la production des normes éthiques à partir du vivant. Il est clair qu'il y fallait la rigueur du géomètre, insensible aux séductions de la théologie. La méthode des pièces et des morceaux de la littérature clandestine, ce que l'article « éclectisme » de Diderot montre de toute production littéraire est aussi ce qui se met en œuvre entre Diderot et D'Alembert, dans une relation privilégiée d'amitié et de travail. Effets du savoir de l'un dans la pensée de l'autre, polyphonie intellectuelle, les trois dialogues montrent dans le rêve du géomètre la continuation de la dialectique du philosophe par d'autres moyens.

F. M.

²⁰ *Lettre 78 à Oldenburg.*

²¹ *Mémoires sur le problème de Molyneux de Jean Bernard Mérian*, Postface de F. Markovits, Flammarion, 1984.

Présentation

Université de Bordeaux III Département de Philosophie

Centre d'études du XVIII^e siècle (CIBEL)

Journée D'Alembert Mardi 16 février 1999

Salle H 28 au Département de Philosophie
Organisée par Jean-Jacques Szczeciniarz et Michel Paty

MATINEE : Modérateur : Jean Terrel

- 10 heures : *Accueil des participants,*
10 heures : **Catherine Larrère** (Université Bordeaux III)
L'opposition Diderot D'Alembert sur la théorie de la science
11 heures : **Pierre Crepel** (Université Lyon, REHSEIS)
Comment d'Alembert a-t-il composé les Eléments
11 heures 45 : **Michel Paty** (CNRS Paris, REHSEIS)
Newton et Descartes dans D'Alembert
12 heures 15 : **Jean-Jacques Szczeciniarz**
(Université Bordeaux III REHSEIS)
Sur l'Histoire des sciences de D'Alembert

APRES-MIDI : Modérateur Jean-Jacques Szczeciniarz

- 13 heures 45 : *Accueil des participants*
14 heures : **Jean-Luc Verley** (Université Paris 7, REHSEIS)
D'Alembert et les mathématiques pures
15 heures : **Irène Passeron** (CNRS Paris, REHSEIS)
Les sciences physico-mathématiques dans l'arbre de la connaissance d'Alembert
16 heures : *Pause*
16 heures 15 : **Christian Houzel** (Université Paris 7)
D'Alembert et les équations aux dérivées partielles : mathématiques et physique
17 heures : **E. Brian** (EHESS) (sous réserve)
Sur les probabilités
17 heures 30 : *Discussion générale*

CORPUS, revue de philosophie

**Université de Paris X - Nanterre
Département de philosophie**

**Centre d'études d'histoire
de la philosophie moderne et contemporaine
Centre d'études d'histoire et de philosophie des sciences**

**Journée D'Alembert
vendredi 29 janvier 1999
salle 1. 111**

organisée par Francine Markovits et Michel Paty

10 heures : *accueil des participants*

MATINEE : Modérateur Francine Markovits

10 heures 15 : *présentation de la journée*

10h 30 : Elisabeth Schwartz

(U. Clermont-Ferrand) : Philosophie des éléments

11 heures 15 : Michel Paty (CNRS-REHSEIS-U. Paris VII) : La science newtonienne et l'héritage cartésien

12 heures : *discussion générale*

12 heures 45 : *déjeuner à la cafétéria de l'université*

APRES-MIDI : Modérateur Jean-Jacques Szczeciniarz

14 heures 30 : *présentation des interventions*

14 heures 45 : Irène Passeron (CNRS- REHSEIS) : Les sciences physico-mathématiques dans l'arbre de la connaissance.

15 heures 30 : Christian Gilain (U. Paris VI - REHSEIS) : D'Alembert et les mathématiques pures

16 heures 15 : *pause*

16 heures 30 : Gérard Grimberg (REHSEIS) : D'Alembert et l'hydrodynamique

17 heures 15 : *discussion générale*

18 heures : *pot amical au Département.*

D'ALEMBERT, LA SCIENCE NEWTONNIENNE ET L'HERITAGE CARTESIENS[§]

I. Introduction : Questions d'héritages ou de paradigmes

Jean Le Rond d'Alembert est généralement reconnu comme l'un des premiers grands représentants de la physique newtonnienne sur le continent au XVIII^e siècle, avec Leonhard Euler et Alexis Clairaut, poursuivant en physique et en mathématiques l'œuvre de l'auteur des *Principia*. On les tient d'ailleurs tous les trois à juste titre comme ses authentiques héritiers et continuateurs, qui posèrent les jalons essentiels des développements de l'analyse mathématique et de l'analytisation de la mécanique, dont Joseph-Louis Lagrange et Pierre-Simon Laplace ainsi que d'autres devaient reprendre ensuite le flambeau. C'est à eux qu'il revint de tracer les grandes voies que les mathématiques pour une grande part, et la « physique mathématique » dans son ensemble, devaient suivre, avec les succès que l'on sait, jusqu'à la période contemporaine.

Concernant d'Alembert, on retient donc avant tout son héritage newtonien, considérant, d'une part, que la « nouvelle analyse », comme on disait à l'époque, c'est-à-dire le calcul « infinitésimal » ou différentiel et intégral, supplantait l'analyse au sens cartésien, voire était en rupture avec elle ; et, d'autre part, que la mécanique newtonnienne s'était surtout établie en opposition à la conception cartésienne qui rapportait la matière à l'étendue et la mécanique à la géométrie, la théorie newtonnienne

§ Ce texte rassemble les contenus des exposés faits par l'auteur à deux journées d'études sur d'Alembert : « D'Alembert, la science newtonnienne et l'héritage cartésien », *Journée d'Alembert*, Département de philosophie, Université de Paris 10-Nanterre, 29 janvier 1999 ; « Newton et Descartes dans D'Alembert », *Journée d'Alembert*, Département de philosophie, Université de Bordeaux 3-Michel de Montaigne, 16 février 1999. Je remercie Francine Marcovits et Jean-Jacques Sczceciniarz qui ont dirigé ces journées et m'y ont associé.

CORPUS, revue de philosophie

de la gravitation fondée sur l'« attraction universelle » s'opposant sans appel à la théorie cartésienne des tourbillons de matière subtile pour des actions de contact.

Mais c'est aussi, par-delà ces directions décisives effectivement prises par les sciences, jusque dans ses conceptions philosophiques sur la connaissance et sur la nature, que l'on a voulu voir en d'Alembert l'héritier de Newton bien plutôt que celui de Descartes, en raison notamment de son refus des systèmes métaphysiques et de son adoption d'une méthodologie scientifique plus newtonienne que cartésienne. Ce « newtonianisme » de d'Alembert, opposé au cartésianisme de ses maîtres, paraissait d'autant plus avéré que lui-même s'en était volontiers réclamé. A cet égard, d'Alembert est généralement considéré comme plus newtonien que ses pairs en mathématique et en physique, Euler et Clairaut, et surtout que le premier, qui se reconnaissait volontiers cartésien, comme l'étaient d'ailleurs les élèves bâlois de Leibniz, les frères Jakob (Jacques) et Johann (Jean) Bernoulli, dont il fut le disciple.

Nous pouvons cependant pressentir que, dans la réalité, l'opposition n'était pas aussi tranchée, et concevoir qu'en matière de filiation les influences sont généralement partagées. Si d'Alembert et ses contemporains du siècle des Lumières, savants, philosophes et encyclopédistes, portaient haut la bannière de la science newtonienne en rompant des lances contre un « cartésianisme » considéré comme un obstacle pour les nouvelles conceptions scientifiques, c'était assurément par un choix « idéologique », par ailleurs lié aux autres combats des Lumières, plutôt que par une analyse stricte des doctrines en présence. On notera que d'Alembert visait dans sa critique les « cartésiens » contemporains bien plus que la pensée de Descartes lui-même, dont il n'hésita d'ailleurs pas, comme nous allons le voir, à faire un éloge vibrant, même s'il formulait en même temps des réserves à son égard¹.

D'un autre côté, reconnaître le « newtonianisme » de d'Alembert dans sa pensée en mathématiques et en physique,

¹ « Respectons toujours Descartes ; mais abandonnons sans peine des opinions qu'il eût combattues lui-même un siècle plus tard » (D.P., p. 135).

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

voire en méthodologie scientifique, n'interdirait nullement d'y identifier également des influences cartésiennes, notamment en ce qui concerne la question de la connaissance considérée en général. Et cela d'autant moins que Newton avait lui-même subi l'influence de la pensée cartésienne, malgré la vive opposition qu'il lui manifesta et dont la violence même trahit l'importance effective de cette influence. L'opposition de Newton à Descartes est affirmée dès le titre des *Principia*, *Principes mathématiques de la philosophie naturelle* faisant évidemment contraste avec *Principes de la philosophie*², et elle se manifeste à divers endroits stratégiques de l'ouvrage, comme, par exemple, dans le fameux « hypothesis non fingo », « je ne feins pas d'hypothèse » (sous-entendu, du genre de celles que faisait Descartes, sans égard à la réalité), comme l'a bien montré Alexandre Koyré³.

Surtout, peut-être, elle traverse tout le Livre II des *Principia*, qui porte sur le mouvement des fluides, et qui semble à première vue être une digression entre le livre I, consacré aux lois générales du mouvement des corps, et le livre III, sur le « Système du monde », qui est en continuité directe avec le premier⁴. Mais c'est que les démonstrations des *Principia* sur la loi des mouvements célestes sont axées sur la réfutation des tourbillons cartésiens et, dans ce sens, la motivation de l'insertion du livre II aura été de préparer et de porter l'estoc final et sans recours à la théorie des tourbillons. La réfutation définitive de cette dernière était fondamentale pour faire accepter une hypothèse aussi peu naturelle que celle d'une attraction à distance sans corps intermédiaires, puisqu'elle éliminait la seule alternative plus facile à admettre. Et, de fait, la nécessité de l'attraction fut suffisamment forte pour triompher d'une objection aussi grave (formulée par les cartésiens) que celle de faire renaître les « qualités occultes ». C'était, en fait, cette polémique des *Principia*

2 Newton [1687], Descartes [1644].

3 Koyré [1968].

4 I. B. Cohen, s'étonnant de cette insertion, a parlé à son propos de digression, la considération des fluides introduisant, faisait-il remarquer, une rupture d'homogénéité dans la structure et le contenu des *Principia* (Cohen [1975]).

CORPUS, revue de philosophie

contre la physique cartésienne que d'Alembert reprenait à son compte, sans doute parce que le souvenir et l'effet des réticences contre la physique newtonienne était encore relativement vif lorsque lui-même s'y forma⁵.

Mais les exigences de son combat intellectuel n'étaient plus nécessairement celles des siècles suivants, où l'on pouvait concevoir des jugements plus nuancés et des oppositions moins schématiques. A moins de se faire une conception radicale des coupures chronologiques, des « ruptures de paradigmes », et de juger que, puisque Newton s'était imposé en s'opposant à Descartes, être newtonien devait impliquer une rupture sans retour avec ce dernier ; et que, si la moindre once d'esprit cartésien se trouvait décelée chez un auteur, cela signifierait à coup sûr qu'il n'était pas vraiment newtonien. Ce serait l'un ou l'autre : l'on serait ou newtonien, ou cartésien. C'est ainsi que, dans son livre, qui constitue par ailleurs une référence précieuse sur le profil scientifique de d'Alembert et sur les liens de son *Traité de dynamique* aux travaux qui l'ont précédé, Thomas Hankins a cru voir dans la pensée des principes du mouvement du *géomètre* un retour pur et simple à Descartes, allant jusqu'à récuser tout rapport entre les trois lois de Newton et les trois principes du mouvement de d'Alembert⁶, alors qu'il s'agit d'une transcription, d'une réorganisation impliquant des changements de signification, mais nullement d'une ignorance ou d'une négation. Une telle opposition tranchée⁷ ne permet pas de concevoir que d'Alembert proposait une *reformulation* de la physique newtonienne, en prenant comme fondamentales des variables du mouvement (distances, durées, vitesses,

5 « Il ne faut qu'ouvrir nos livres, pour voir avec surprise qu'il n'y a pas encore trente ans qu'on a commencé en France à renoncer au cartésianisme » (DP, p. 134).

6 Hankins [1971].

7 Cette opposition ressemble fort, de fait, à l'idée d'une « rupture de paradigme », bien que cette idée ne soit pas mentionnée dans le livre de Hankins, paru en 1971, après la publication de la *Structure des révolutions scientifiques* (Kuhn [1962]), mais avant que les thèses kuhniennes ne connaissent le succès « exclusif » que l'on sait.

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

accélérations, ainsi que des « forces accélératrices » qui ne sont en vérité que les accélérations elles-mêmes, etc.), plutôt que des forces, et comment il put ainsi exprimer le contenu des trois *lois* newtoniennes du mouvement comme des *principes* sur le mouvement des corps, dont le « principe de la dynamique » découlait. Ce fut, en réalité (nous y reviendrons), la *conceptualisation différentielle* de ces grandeurs, dont Newton ne disposait pas, qui le lui permit.

Une opposition schématique et binaire, newtonien contre cartésien, interdirait, d'une manière générale, de rendre compte de la réalité de la constitution d'une tradition scientifique, qui s'effectue toujours par adaptation et transformation à partir d'emprunts divers. Tel est, précisément, l'enjeu de la question de l'« héritage », dans la constitution d'une pensée, ou dans la formation d'un nouveau courant intellectuel ou scientifique. Il s'agit, en l'occurrence, de comprendre les caractéristiques intellectuelles du « passage » du newtonianisme d'Angleterre au continent européen, qui assura sa survie et sa fécondité, précisément peut-être parce que les idées mathématiques et physiques fondamentales de Newton y trouvèrent un terrain intellectuel plus favorable que celui d'origine pour leur développement, dans lequel elles purent s'enrichir d'autres apports. Or, indéniablement, ce terrain était profondément imprégné d'« esprit cartésien », et les « continuateurs continentaux » de Newton en constituent précisément les meilleurs exemples. Et, en première ligne parmi eux, d'Alembert.

On remarque ainsi toute la portée épistémologique de la question de l'*héritage* et, en ce sens, la perspective qu'elle offre est beaucoup plus riche du point de vue de la compréhension historique qu'une formulation en termes de *paradigmes*. Nous examinerons maintenant comment d'Alembert lui-même se situait par rapport à cet « héritage », comment il en jugeait non pas seulement par rapport à lui-même, mais pour son époque, et le sens qu'il y trouvait, comme matière de profession de foi. Puis nous reprendrons quelques éléments de sa formation et de ses premières recherches, qui éclairent comment il reçut et intégra ces influences. Enfin, nous tenterons d'en saisir la marque dans la caractérisation de son style de pensée, en analysant son choix des principes et sa conception de la mathématisation de la

CORPUS, revue de philosophie

dynamique. On peut résumer le sens profond de sa réorganisation de la dynamique des corps telle qu'il la proposa dans le *Traité de dynamique* en une phrase : *une intelligibilité cartésienne pour un programme newtonien*. Un autre élément d'héritage y concourut, comme nous venons déjà de le laisser entendre : le calcul différentiel leibnizien, qui permit à d'Alembert de penser les concepts caractéristiques de la mécanique comme des grandeurs différentielles, de les composer entre elles de manière homogène et de rapporter ainsi les lois du mouvement « au mouvement seul ».

II. Filiation newtonienne en physique. Rationalité et esprit critique en philosophie

La profession de foi newtonienne de d'Alembert.

Les déclarations publiques et privées ne manquent pas, par lesquelles d'Alembert s'est affirmé newtonien. En faire un florilège serait vite fastidieux. Aussi nous contenterons-nous d'évoquer le *Discours préliminaire de l'Encyclopédie* qui a, sur ce sujet comme sur d'autres, la valeur d'une profession de foi, puisqu'aussi bien cette longue préface au grand ouvrage collectif et militant fut rédigée par son auteur dans l'intention d'en faire un véritable « manifeste de la philosophie des Lumières »⁸, ce qu'il fut en effet. D'autres textes parmi les plus importants de d'Alembert, comme l'*Essai sur les éléments de philosophie*, de 1758, ou des articles de l'*Encyclopédie* comme « Newtonianisme », ne font par la suite que confirmer et souligner ces déclarations, qui figurent dans la seconde partie, historique, du *Discours*.

Pour d'Alembert, l'œuvre de Newton a constitué le couronnement de la nouvelle pensée scientifique qui s'est développée après la « Renaissance des Lettres », pensée qui affirmait le libre exercice de la raison et de l'investigation de la nature. Son évocation vient, dans l'« exposition historique de l'ordre dans lequel nos connaissances se sont succédées », après celle de Descartes, dont nous reparlerons : l'œuvre de Newton a

⁸ Selon l'expression de R. N. Schwab, dans Schwab [1963].

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

élevé un édifice dont seules les conditions générales avaient été jusqu'alors tracées (notamment par Bacon et, surtout, par Descartes). En présentant les grandes lignes de la pensée et de l'œuvre de Newton, d'Alembert les place d'emblée sous le signe des exigences qui ont été, à ses yeux, décisives dans l'avancée considérable qu'ont connue depuis les sciences : ce sont avant tout des exigences de méthode qui portent sur l'objet même de la physique, et conçues en fonction de celui-ci.

Newton, écrit-il, bannit « de la physique les conjectures et les hypothèses vagues », pour la soumettre uniquement « aux expériences et à la géométrie », inventant, sans doute en rapport à ce dessein, note d'Alembert, « le calcul de l'infini et la méthode des suites, d'usage étendu en géométrie et plus encore dans l'étude de la nature ». Cet objet de la physique est précis et sa nécessité exclut la formulation d'hypothèses hasardeuses (première exigence) ; la physique repose sur deux piliers : celui de l'expérience qui nous enseigne les caractéristiques des phénomènes (deuxième exigence, qui porte sur l'objet, tel qu'il est donné), et celui de la théorie mathématique, c'est-à-dire la géométrie entendue dans le sens large de l'époque (troisième exigence, sur le type de description de l'objet). Sur ce dernier point, un pas décisif a été acquis avec Newton, qui marque nécessairement toute la physique désormais : son traitement théorique, mathématique, s'effectue par l'analyse (au sens du calcul différentiel).

Soit dit en passant, d'Alembert semble donner ici une justification naturaliste de l'application des mathématiques nouvelles : c'est en raison des « effets compliqués de ce que l'on observe dans la nature, où tout semble s'exécuter par des espèces de progressions infinies ». Par-delà l'idée de continuité qui est au soubassement du calcul différentiel, et qui renverrait, plus encore qu'aux fluxions de Newton, à Leibniz, il faut sans doute voir dans cette remarque une allusion à des problèmes rencontrés dans sa pratique physico-mathématique, déjà bien assise à cette époque⁹, en mécanique des solides et des fluides et

⁹ Agé de 34 ans lors de la rédaction du *Discours préliminaire*, en 1751, d'Alembert était déjà célèbre pour ses travaux de mathématique, de

CORPUS, revue de philosophie

en astronomie, et tout particulièrement avec sa solution originale du problème des trois corps¹⁰ et les calculs de perturbations (par des séries) qui conduisaient à des solutions approchées.

C'est, précisément, en astronomie que la fécondité de l'œuvre de Newton s'était manifestée de manière éclatante, comme application de sa mécanique. Newton, rappelle d'Alembert, a créé la dynamique, et en particulier celle des mouvements des planètes : « Il enseigna tout ensemble et à distinguer les causes de leurs mouvements [des planètes], et à les calculer avec une exactitude qu'on n'aurait pu exiger que du travail de plusieurs siècles »¹¹. Il a donné, souligne encore d'Alembert, une « Théorie du Monde (car je ne veux pas dire son système) », où des énoncés sur les phénomènes, comme la loi de la pesanteur, sont *démontrés* : cela était totalement nouveau, par comparaison avec les inventions de l'imagination, les « romans » disait Voltaire, comme les tourbillons de Descartes, qui prévalaient auparavant. Newton donna, poursuit-il, cette loi sans en proposer, ni en connaître, la « cause première », ce qu'on lui a reproché. Mais « après tout, quel mal aurait-il fait à la philosophie, en nous donnant lieu de penser que la matière peut avoir des propriétés que nous ne lui soupçonnions pas, et en nous désabusant de la confiance ridicule où nous sommes de les connaître toutes ? »¹² La remarque est beaucoup plus importante qu'il peut y paraître à première vue. Elle renvoie directement, en effet, à une conception « ouverte » du rationalisme propre à d'Alembert, sur laquelle nous reviendrons, et que l'on ne doit pas confondre avec un « positivisme » avant la lettre, auquel on a parfois voulu réduire sa pensée. Retenons, pour l'instant, cette formulation riche de

mécanique et d'astronomie. Il avait, en particulier, résolu le problème (astronomique) de la précession des équinoxes.

10 Dans le mouvement de la Lune par rapport à la Terre, par exemple, il faut tenir compte de l'action perturbatrice du Soleil. Pour d'autres orbites (notamment celles des comètes), il faut prendre en compte les influences des très grosses planètes, Jupiter et Saturne, etc.

11 DP, p. 130.

12 DP, p. 131 ; voir aussi EP, et l'article « Attraction » de l'*Encyclopédie* : d'Alembert [1751c].

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

sens, qui s'éclairera avec l'analyse épistémologique du concept d'*attraction* que d'Alembert proposa à l'article de l'*Encyclopédie* sous ce titre, paru dès le premier volume de l'ouvrage¹³.

Ceci, sans compter que Newton avait lui-même joint d'une manière unique l'expérience à la théorie, et d'Alembert, avec les autres philosophes et savants du siècle des Lumières, célébrait la manière dont il avait analysé la lumière blanche en la décomposant dans les diverses couleurs (« Créateur d'une optique toute nouvelle, il fit connaître la lumière aux hommes en la décomposant »¹⁴).

L'hommage mitigé de d'Alembert à Francis Bacon

Un autre « héraut » célébré de la méthode expérimentale et de l'observation – ainsi que du progrès scientifique – était Francis Bacon, dûment mentionné lui aussi dans le *Discours préliminaire*, à sa place chronologique dans le tableau historique. Toutefois, si l'on y regarde bien, sous la chaleur apparente des termes, le jugement que porte d'Alembert sur la contribution du chancelier au renouvellement des sciences est plutôt mitigé, bien plus réservé en tout cas que les dithyrambes qu'en faisait de son côté son collègue et ami Denis Diderot, notamment dans les *Pensées sur l'interprétation de la nature*¹⁵. Il laisse en effet entendre qu'il ne reste pas grand chose de positif pour les sciences elles-mêmes dans l'œuvre de Bacon.

A la sortie du Moyen-âge (période très dévaluée, injustement d'ailleurs, par les Encyclopédistes et les penseurs des Lumières de façon générale), « né dans le sein de la nuit la plus profonde », souligne d'Alembert¹⁶, Bacon proposa une classification du savoir et « fit le catalogue immense de ce qui restait à découvrir », avec ses ouvrages *De la dignité et de l'accroissement des*

13 Article « Attraction ». Voir plus loin.

14 DP, p. 130.

15 Diderot [1753].

16 DP, p. 125.

CORPUS, revue de philosophie

connaissances humaines, et le *Nouvel Organon*¹⁷. Il fit connaître « la nécessité de la physique expérimentale, à laquelle on ne pensait point encore », et d'Alembert compare ses écrits à ceux d'Hippocrate sur la médecine (ce qui sous sa plume n'est peut-être qu'un médiocre compliment, étant donné ce qu'il pensait de cette science, en particulier celle de son temps). Cela étant, il trouve que sa philosophie est « trop sage pour étonner personne », ce qui n'est pas non plus la marque d'un grand enthousiasme ; Bacon est resté, en effet, proche de la scolastique, s'avérant trop timide pour des vues nouvelles.

Finalement, ce que d'Alembert déclare lui devoir de plus clair (lui et l'entreprise de l'*Encyclopédie*), c'est un arbre encyclopédique des connaissances (« Nous déclarons ici que nous devons principalement au chancelier Bacon l'arbre encyclopédique... »), lequel demande des remaniements, qui sont, au vrai, assez considérables. Lui-même a modifié, indique-t-il, les principes de la classification des sciences, en plaçant la raison avant l'imagination¹⁸. Et d'Alembert reproduit à la fin du *Discours* les deux classifications qui avaient été données antérieurement dans le *Prospectus* par Diderot, dont celle de Bacon, afin que chacun puisse distinguer « ce qui nous appartient d'avec ce que nous avons emprunté de lui »¹⁹. (Ce qui reste, c'est donc surtout l'idée d'un arbre des connaissances). On sait que le *Prospectus de l'Encyclopédie*, auquel d'Alembert se réfère, qui avait placé le projet de l'ouvrage sous la bannière du chancelier Bacon, avait été écrit de la main de Diderot quelque temps auparavant, comme propagande pour l'œuvre collective annoncée²⁰.

17 Bacon [1620, 1623].

18 DP, p. 127.

19 *Ibid.*, respectivement, p. 163-181.

20 D'Alembert reproduit le *Prospectus* à la fin de son *Discours préliminaire* (TD, p. 144-162), marquant la solidarité des deux directeurs de l'*Encyclopédie*. Il est d'ailleurs vraisemblable que d'Alembert ait au moins discuté avec Diderot de la rédaction du *Prospectus*, et j'incline pour ma part à penser que certaines remarques y sont peut-être de lui (voir, notamment, sur les mathématiques, p. 170-171, et, sur Bacon, p. 174). D'Alembert s'est encore plus explicitement démarqué des

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

Telle est sans doute la clé de la place réservée par d'Alembert à Francis Bacon dans l'exposé historique du *Discours préliminaire* : si les encyclopédistes le reconnaissaient pour l'un de leurs inspirateurs, c'était une référence de nature avant tout « idéologique », la référence intellectuelle proprement dite étant beaucoup plus le fait de Diderot que de d'Alembert²¹.

Car pour ce dernier, le vrai philosophe du savoir nouveau, c'était, en réalité, Descartes ; quant à celui à qui l'on devait véritablement l'introduction de la physique expérimentale, c'était Boyle²², et à Locke revenait la création de la métaphysique, dans le sens d'une « physique de l'âme »²³. Galilée, mentionné dans le *Discours* pour ses découvertes astronomiques et pour « sa théorie de l'accélération » en mécanique est simplement mis au rang de ceux dont les travaux ont beaucoup contribué « à l'avancement des sciences, et ont pour ainsi dire levé un coin du voile qui nous cachait la vérité »²⁴. D'Alembert ne détache pas autrement son importance dans la naissance de la physique, pour laquelle il est clair que ce sont les contributions de Newton qui ont été, à ses yeux, déterminantes. Quant à Huygens, il a préparé la route de Newton (c'est assurément, à la fois peu et beaucoup...)²⁵.

conceptions de Bacon dans les « Avertissements » aux ré-éditions du *Discours*, de 1753 et de 1767, en réponse à l'accusation d'en avoir pris l'essentiel chez Bacon, portée par R.P. Berthier. D'Alembert y spécifie « le peu qu'[il] a tiré du chancelier d'Angleterre », « ce peu qu'[il] lui doit »...

21 Cette différence de jugement faisait partie de la controverse entre d'Alembert et Diderot sur le rôle des mathématiques dans la connaissance, et sur la place des données de pure observation. Sur ce point, voir Gusdorf [1972], Paty [1977].

22 DP, p. 133 : « Boyle, le père de la physique expérimentale ».

23 DP, p. 131-132 : « On peut dire qu'il créa la métaphysique comme Newton avait créé la physique », référence faite au *Traité de l'entendement humain* (Locke [1690]).

24 DP, p. 133.

25 DP, p. 130. Sans doute faut-il voir son importance à cet égard dans sa formulation des lois du choc, corrigeant celles de Descartes (avec la bonne définition pour la quantité de mouvement, considérée en

CORPUS, revue de philosophie

Descartes, vrai philosophe du savoir nouveau et ses limites

Dans le *Discours préliminaire*, l'évocation de Descartes dans la partie historique vient entre celles de Bacon et de Newton, avec un volume équivalent ; elle est reprise quelques pages plus loin, pour rappeler les tribulations de l'influence de Descartes, mal reçu et même combattu de son temps, dogmatisé ensuite, et la lutte contre un cartésianisme post-cartésien qui avait sévi au début du XVIII^e siècle, menée par les partisans de la physique newtonienne et de la « philosophie anglaise », au premier rang desquels figurait Maupertuis²⁶.

L'importance de Descartes dans ce tableau des progrès de la pensée scientifique et philosophique tient, pour d'Alembert, essentiellement au rôle clé qu'il a tenu dans le nouveau départ de la philosophie, grâce à des qualités d'exception. « Cet homme rare », écrit-il, « avait tout ce qu'il fallait pour changer la face de la philosophie : une imagination forte, un esprit très conséquent, des connaissances puisées plus dans lui-même que dans les livres, beaucoup de courage pour combattre les préjugés les plus généralement reçus, et aucune espèce de dépendance qui le forçât à les ménager »)²⁷. En décrivant son apport, d'Alembert fait une distinction entre son œuvre *mathématique* et son œuvre *philosophique* (« On peut considérer Descartes comme géomètre ou comme philosophe »), et le sens qu'il donne à ce dernier terme comprend d'une part la *physique*, c'est-à-dire la connaissance de la nature (la « philosophie naturelle » suivant l'acception classique), d'autre part la *métaphysique*²⁸.

grandeur et en direction, cette dernière ayant été négligée par Descartes), dans sa formulation, indépendante de Newton, de la force centrifuge, et dans son expression de la « force vive », reprise et systématisée par Leibniz.

²⁶ DP, p. 127-130 ; 134-136.

²⁷ DP, p. 128.

²⁸ Le *Prospectus de l'Encyclopédie*, rédigé par Diderot faisait, quant à lui, une exacte équivalence entre la Philosophie et la science (« ces deux

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

La distinction entre l'œuvre du géomètre et celle du philosophe permet à d'Alembert d'opérer une différenciation dans ses jugements sur elles, par la diversité de nature qu'ont à ses yeux ces deux disciplines. La géométrie est une science où les connaissances ne peuvent que s'accumuler, puisqu'elle est de pure raison : « la géométrie, qui par la nature de son objet doit toujours gagner sans perdre... ». Descartes lui fit faire des progrès sensibles²⁹, lui ouvrant de nouvelles voies, celle de la « méthode des indéterminées » en algèbre³⁰, et surtout « l'application qu'il a su faire de l'algèbre à la géométrie », c'est-à-dire la géométrie analytique. D'Alembert décrit l'importance de cette dernière en ces termes : « idée des plus vastes et des plus heureuses que l'esprit humain ait jamais eues, et qui sera toujours la clef des plus profondes recherches, non seulement dans la géométrie sublime [c'est-à-dire l'analyse, le calcul différentiel et intégral], mais *dans toutes les sciences physico-mathématiques* »³¹.

Relevons en particulier la dernière incidente, car elle désigne les raisons profondes de la mathématisation de la physique. D'Alembert témoigne ici de ce qu'il est bien conscient que ces raisons ont été formulées (avec leur mise en œuvre) par Descartes, avec sa conception des grandeurs continues³². Ce qui nous fournit sans attendre un élément fondamental de la filiation cartésienne de d'Alembert, car sa conception de la

mots sont synonymes », est-il écrit dans l'« Explication détaillée du système des connaissances humaines ». « Science » était à entendre au sens de connaissance rationnelle en général, quelque soit son objet, et la philosophie était définie comme « la portion de la connaissance humaine qu'il faut rapporter à la raison ». Cf. Diderot [1750], dans la version légèrement remaniée par d'Alembert, *in* DP, p. 166.

29 « La géométrie, étant maniée par un aussi grand génie, ne pouvait manquer de faire des progrès très sensibles... » (DP, p. 128).

30 Considérant l'inconnue, la traiter comme si elle était connue, et former ainsi l'équation du problème en fonction d'elle (cf. Descartes [1737]).

31 DP, p. 128 (souligné par moi, M.P.).

32 Développée dans les *Règles pour la direction de l'esprit*, notamment la règle 14 (Descartes [1628]), dans le *Discours de la méthode* (Descartes [1637]), et dans les *Principes de la philosophie* (Descartes [1644]).

CORPUS, revue de philosophie

mathématisation des grandeurs physiques, comme celle de l'intelligibilité dont nous parlerons un peu plus loin, sont assurément cartésiennes et beaucoup plus éloignées de celles de Newton³³.

Vient ensuite l'appréciation sur sa « philosophie », qui comporte donc deux volets, la physique (avec la méthode) et la métaphysique. Dans ce domaine, s'« il a peut-être été aussi grand, (...) il n'a pas été si heureux », car « tout y était à commencer », et les premiers pas sont les plus difficiles : du moins, nous a-t-il « ouvert la route ». D'Alembert veut tenir un juste équilibre entre l'excès dans l'appréciation de ses partisans aveugles (ses « sectateurs ») et le dénigrement de ses adversaires : « il n'a pas été aussi loin [sur cette route] que ses sectateurs le croient », mais « il s'en faut de beaucoup que les sciences lui doivent aussi peu que le prétendent ses adversaires »³⁴. Sa *méthode*, sa *dioptrique* sont des réalisations qui assurent sa grandeur. La première « seule aurait suffi pour le rendre immortel », et la seconde « est la plus grande et la plus belle application qu'on eût faite encore de la géométrie à la physique ».

Quant à ses contributions aux autres domaines de la physique, elles sont désormais caduques, mais elles manifestent aussi bien que les autres son « génie inventeur ». Même sa théorie des tourbillons (que d'Alembert attaque vivement par ailleurs, dans la mesure où elle était désormais totalement dépassée par la théorie newtonienne de la gravitation), elle était, pour son époque, « une des plus belles et des plus ingénieuses hypothèses que la philosophie ait jamais imaginées ». Elle représente même une étape qui fut nécessaire pour parvenir à la théorie de la gravitation newtonienne : « il a fallu, pour ainsi dire, passer par les tourbillons pour arriver au vrai système du monde ». En bref, « Descartes, forcé de créer une physique toute nouvelle, n'a pu la créer meilleure ». Quant aux lois du mouvement, « s'il s'est

33 Newton était tributaire de conceptions néo-platoniciennes, dont relèvent ses notions de grandeurs « absolues et mathématiques », et mathématiques parce qu'absolues. Sur la notion de grandeur et le rôle décisif de la pensée cartésienne dans sa compréhension ultérieure, voir Paty [à paraître, a].

34 DP, p.128.

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

trompé sur [elles], il a du moins deviné le premier qu'il devait y en avoir »³⁵.

Il reste que, concernant la physique comme la métaphysique, D'Alembert critique Descartes pour avoir cru tout pouvoir expliquer par son système³⁶, pour avoir énoncé des lois trop générales, insuffisamment fondées sur l'attention à la connaissance des phénomènes naturels, pour s'être livré à des constructions arbitraires de l'imagination (Voltaire parlait des romans de Descartes)...

Cependant, en métaphysique aussi son apport ne fut pas seulement négatif. La métaphysique de Descartes « fut aussi ingénieuse et nouvelle que sa physique », et il eut un rôle de pionnier dans sa nouvelle acception qu'il contribua de manière décisive à déterminer. Descartes a indiqué la voie de la libération des esprits, secoué mieux que quiconque « le joug de la scolastique, de l'opinion, de l'autorité », « préparant une révolution éclatante »³⁷ dans le domaine de la pensée, et jeté les fondements de la vraie philosophie, celle qui fleurit avec les Lumières : et il est grandement significatif que la philosophie des Lumières se soit reconnue tributaire de Descartes, puisqu'aussi bien ce terme même, par lequel elle se désignait, était emprunté aux « lumières de la raison » de l'auteur du *Discours de la méthode*³⁸.

Ce que d'Alembert reconnaît chez Descartes de plus important pour la philosophie, c'est assurément son « doute méthodique », qui recèle en puissance la capacité de faire avancer la connaissance, en abattant toutes les fausses certitudes : « S'il a fini par croire tout expliquer, il a du moins commencé par douter de tout »³⁹. Et l'on peut comprendre combien chez ce sceptique qu'était pour une part d'Alembert, et qui s'était toujours affirmé – non sans affinité avec la personnalité de

35 DP, p.128-129.

36 Voir aussi EP, p. 470 (« Cette fureur d'expliquer tout »).

37 « ... Cette révolte dont nous recueillons aujourd'hui les fruits » (DP, p. 129).

38 Voir à ce sujet, notamment, Cassirer [1932].

39 DP, p. 129.

CORPUS, revue de philosophie

Descartes – indépendant et soucieux de le demeurer, cette dimension était importante, et comme une règle de vie intellectuelle. D'ailleurs, d'Alembert a cette phrase, qui montre combien lui-même – et les autres « philosophes » – sont tributaires de Descartes même lorsqu'ils le critiquent : « Les armes dont nous nous servons pour le combattre ne lui en appartiennent pas moins parce que nous les tournons contre lui »⁴⁰. On ne saurait mieux faire l'éloge d'un maître en liberté de l'esprit.

L'héritage cartésien de d'Alembert ne se limite pas à ce qu'il en reconnaissait lui-même, ou du moins à ce qu'il en disait explicitement. Nous avons laissé entendre qu'il y du Descartes en d'Alembert, dans sa conception de la mathématisation et de l'intelligibilité rationnelle pour les principes et pour les objets des sciences, et l'on peut ajouter aussi dans sa conception de la certitude en relation à la simplicité de l'« objet » considéré par la pensée. Quand il écrit, plus haut dans le *Discours préliminaire*, que la certitude est fondée « sur des objets nécessairement vrais et évidents par eux-mêmes »⁴¹, d'Alembert énonce une proposition cartésienne.

En fait, la conception cartésienne de l'intelligibilité et de la certitude, sur laquelle d'Alembert ne dit rien dans son évocation historique (sinon de manière implicite, quand il souligne l'impulsion considérable que Descartes fit malgré tout faire à la philosophie), se trouve effectivement présente dans la première partie du *Discours*, qui porte sur « la généalogie et la filiation de nos connaissances », c'est-à-dire sur « l'origine et la génération de nos idées »⁴². Bien qu'il y adopte d'emblée un point de vue anti-cartésien, ou mieux peut-être, non-cartésien, en prenant comme point de départ que « le principe de toutes nos connaissances » réside dans nos sensations, suivant Locke (et sa réfutation des idées innées cartésiennes) et Condillac⁴³, il retrouve une

40 DP, p. 129.

41 DP, p. 96.

42 DP, p. 84.

43 « Toutes nos connaissances directes se réduisent à celles que nous recevons par les sens ; d'où il s'ensuit que c'est à nos sensations que

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

formulation bien proche de Descartes lorsqu'il envisage la question de la certitude de ces connaissances.

Il lui apparaît que toutes nos connaissances ainsi acquises, par abstraction et simplification à partir des données sensibles, restent encore très incertaines, et qu'elles s'étendent en fait, entre deux *limites de certitude*, « où se trouvent, pour ainsi dire, concentrées presque toutes les connaissances certaines accordées à nos lumières naturelles ». A une extrémité, on trouve « l'idée de nous-mêmes », « ce principe pensant qui constitue notre nature », qui était la première étape de son examen des connaissances à partir des sensations⁴⁴, et qui rappelle fort le « je pense donc je suis » cartésien⁴⁵. (Soit dit en passant, la nature réflexive de cette première étape suffirait à nous faire fortement douter que d'Alembert soit « empiriste » en matière de connaissance, comme on a pu l'écrire⁴⁶). A l'autre extrémité, se tient la connaissance mathématique dont l'objet est abstrait à partir de la considération de la nature : « cette partie des mathématiques qui a pour objet les propriétés générales des corps, de l'étendue et de la grandeur »⁴⁷. Et c'est encore une idée cartésienne, celle de la certitude des mathématiques, dont l'objet

nous devons toutes nos idées » (DP, p. 84). Pour une analyse de la « théorie de la connaissance » de d'Alembert, voir Paty [1977].

44 DP, p. 95, 85.

45 Descartes [1637]. Voir Paty [1977], p. 102-104, 121-124, 381..

46 Michel Malherbe, dans son introduction à sa récente édition du *Discours préliminaire* (DP, p. 9-81) : voir p. 60. Pour M. Malherbe, d'Alembert est empiriste concernant la connaissance en général et aussi en physique (même mathématisée, puisque ses principes seraient d'origine empirique). Ce jugement me semble reposer sur une acceptation beaucoup trop générale du terme « empirisme », puisqu'à ce compte le fait d'admettre que sans les sensations il n'y aurait pas de connaissance, et que sans observation de phénomènes il n'y aurait pas de physique, suffirait à vous rendre empiriste. A ce compte, tout le monde aujourd'hui serait empiriste. Le jeu de l'empirique et du rationnel me paraît autrement complexe, pour le XVIII^e siècle comme pour aujourd'hui.

47 DP, p. 95.

CORPUS, revue de philosophie

est de pure raison⁴⁸. C'est à ramener la mécanique à une certitude de ce type que sont allés les efforts de d'Alembert, dès son *Traité de dynamique*, où il cherche, et trouve, une formulation des propriétés fondamentales en termes de *principes*, qu'il devait d'ailleurs s'efforcer par la suite de tenter de justifier totalement en raison (une préoccupation dont l'inspiration cartésienne serait évidemment difficilement niable)⁴⁹.

Nous pouvons pressentir, par ces « déclarations de principe », que si d'Alembert se veut en matière de physique et de méthode scientifique dans la lignée de Newton, ce n'est assurément pas d'une manière exclusive, puisqu'il reconnaît d'autres exigences de la pensée et d'autres inspirateurs, au premier rang desquels se trouve Descartes, avec ses vues sur l'intelligibilité rationnelle pour la pensée en général et pour la science, auxquelles nous ajouterons sa conception des grandeurs mathématisées de la physique⁵⁰. On entrevoit par là que, loin de se tenir confinée à l'intérieur de quelque « paradigme newtonien », sa pensée s'est alimentée aussi d'une manière fondamentale à ces autres exigences, déterminant ainsi un chemin propre et une voie originale pour la physique. Et cette voie, nous le savons par l'examen de son oeuvre scientifique, fut remarquablement créatrice et féconde, sans doute en raison de cet *héritage* revendiqué et de la *liberté* qu'en même temps il s'y reconnaissait, dans une veine d'ailleurs bien cartésienne.

48 Descartes [1628, 1637].

49 Mais dans un sens qui correspondrait plutôt à la part du cartésianisme qu'il critiquait. Voir les diverses tentatives de d'Alembert de *démontrer* par la seule raison les trois principes du mouvement des corps, notamment dans les *Opuscules mathématiques* (d'Alembert [1761-1780], en particulier : vol. 1, 1761 ; vol. 6, 1773 ; vol. 9, 1880 ...).

50 Sur ce point, voir Paty [à paraître, a].

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

La pensée de Leibniz

Le *Discours préliminaire* fait une place plus modeste, certes, mais très significative, dans « l'exposition historique » (que d'Alembert qualifia aussi d'« histoire philosophique des progrès de l'esprit humain »⁵¹), à Leibniz⁵². Invention du calcul différentiel oblige, assurément (mais pas seulement, on va le voir), calcul dont d'Alembert évoque dans ce texte la co-invention par Leibniz et Newton : sujet sur lequel il devait s'étendre plus tard, dans l'article « Différentiel », avec une grande objectivité⁵³. On ne saurait en minimiser l'importance, puisque c'est dans la ligne de Leibniz, de ses notations et de sa théorie du calcul, que d'Alembert le pratiquait lui-même, tant en mathématique qu'en physique, tout en ne se satisfaisant pas de la « métaphysique » assez obscure qui l'accompagnait, ce qui l'incita à proposer une « interprétation » plus claire et rigoureuse des grandeurs « différentielles » ou « infinitésimales ».

Il justifiait l'usage symbolique des quantités « infinitésimales » par le fait que, lors du passage à la *limite* (où chacune d'elle devenait nulle), leur rapport restait fini, et donc avait un sens : ce sens revenait à celui des fluxions ou des « premières et dernières raisons des grandeurs » newtoniennes⁵⁴. Notons cependant une différence fondamentale entre les fluxions newtoniennes et les dérivées sous leur forme différentielle, leibnizienne : c'est que ces dernières permettent de penser de manière effective et opératoire des grandeurs aussi bien finies qu'arbitrairement (infiniment) petites, et de les utiliser dans le raisonnement, en mathématiques comme en physique, au même titre que des grandeurs finies. Telle fut la portée de l'élucidation par d'Alembert de la notion mathématique de limite⁵⁵. Cette « nouvelle pensée des grandeurs » venait en complément à sa conception (cartésienne) de l'intelligibilité des grandeurs (ou

51 Avertissement à l'édition de 1753 du *Discours préliminaire*, in DP, p. 81.

52 DP, p. 133-134.

53 D'Alembert [1754].

54 Newton [1687], livre I. Cf. Paty [1994].

55 Article « Différentiel » (D'Alembert [1754]). Cf. Paty [1977, 1998].

CORPUS, revue de philosophie

quantités) mathématiques et physiques conçues sur le mode des dimensions spatiales en géométrie, en élargissant ainsi le concept de grandeur des valeurs finies à des formes différentielles. L'effet de cette « nouvelle pensée des grandeurs » sur son œuvre propre fut considérable, même si lui-même ne l'a pas explicité aussi précisément que nous pouvons le faire, probablement parce qu'il ne s'était que fort peu intéressé au formalisme en lui-même (au contraire de Leibniz), tout en le pratiquant.

D'Alembert ne fait pas mention, dans son évocation de Leibniz, des contributions de ce dernier à la mécanique : elles étaient, à ses yeux, éclipsées par celles de Newton. Du moins reprit-il le terme de « dynamique », forgé dans le sens moderne par Leibniz, et répandu par les disciples de ce dernier. Il se justifie, dans le *Traité de dynamique*, d'employer ce terme jusque dans le titre de son ouvrage, tout en évitant de recourir aux forces⁵⁶, et l'on pourrait voir, dans l'énoncé de sa conception propre, une prise de distance par rapport à Newton, inspirée, fût-ce indirectement, par Leibniz.

Mais ce qui retient, en fait, d'Alembert chez Leibniz, c'est, plus que les réalisations du savant, l'originalité et la puissance du philosophe et du métaphysicien, sans en avoir lui-même partagé les vues pour autant. Il range, dans l'évocation du *Discours préliminaire*, Leibniz auprès de Descartes, pour avoir osé s'interroger par lui-même sur les « questions les plus élevées, sur l'union du corps et de l'âme, sur la Providence, sur la nature de la matière », insatisfait des réponses traditionnelles, et pour avoir su en déceler « avec plus de force que personne » les immenses difficultés. Comme Descartes, Leibniz « ne s'est pas contenté de former des doutes, il a cherché à les dissiper », et il ne pouvait, lui aussi, qu'échouer, avec « son principe de la raison suffisante, très beau et très vrai en lui-même », mais inopérant ; avec ses « monades », qui « prouvent tout au plus qu'il a vu mieux que personne qu'on ne peut se former une idée nette de la matière » ; avec son « harmonie préétablie », qui « n'ajout[e] qu'une difficulté de plus à l'opinion de Descartes sur l'union du corps et de l'âme » ; et avec son « système de l'optimisme », qui peut être dangereux en croyant pouvoir « expliquer tout ». S'il a « porté

⁵⁶ D'Alembert [1743].

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

dans la métaphysique plus de sagacité que de lumière », Leibniz mérite, conclut d'Alembert, l'admiration pour « la grandeur de ses vues en tous genres, l'étendue prodigieuse de ses connaissances, et surtout l'esprit philosophique par lequel il a su les éclairer »⁵⁷.

En somme, comme Descartes, Leibniz, pour d'Alembert, est un maître en esprit philosophique. Et les deux, à cet égard, avaient éminemment, au fond, à ses yeux, ce qui manquait à Newton, lequel ne « caus[a] sur ce point aucune révolution », s'étant abstenu de développer ses pensées métaphysiques⁵⁸. Cette métaphysique qui est, écrit d'Alembert, « la base de nos connaissances », et dans laquelle il faut chercher « des notions nettes et exactes de tout »⁵⁹, selon la conception positive de la métaphysique, commune à de nombreux penseurs du XVIII^e siècle, qui s'oppose à l'ancienne (celle de la scolastique), et qui se confond en grande partie avec la théorie de la connaissance, de Locke à Kant, en passant par d'Alembert⁶⁰. Pour lui, Descartes et Leibniz avaient montré la nécessité d'une telle métaphysique, en démontant les constructions antérieures et en posant les exigences de l'esprit critique, qui constituait à ses yeux l'essentiel de la philosophie. Leur défaut fut, sur la ruine des systèmes antérieurs, d'avoir pensé pouvoir leur substituer leurs propres systèmes, alors que la philosophie, dans son approche critique, devait se garder de telles constructions mal assurées : elle devait, au contraire, se contenter d'établir ce qui peut être solidement connu, comme ses propres *Eléments de philosophie* tenteraient de s'y employer⁶¹.

III. Héritage intellectuel et apprentissage

Le « profil », ou le « style », scientifique de d'Alembert se laisse bien caractériser, pour l'essentiel, en mathématique comme en physique, comme une mise en œuvre de l'approche analytique,

57 DP, p. 133-134.

58 DP, p. 131.

59 DP, p. 131.

60 Voir Paty [1977].

61 D'Alembert [1758] ; voir Paty [1977].

CORPUS, revue de philosophie

au sens de la « nouvelle analyse », celle du calcul différentiel et intégral, qui avait succédé, dans le premier quart du XVIII^e siècle, à l'analyse au sens de Descartes, et que l'on appelait aussi « analyse sublime » ou, désormais, simplement « analyse ». Les premiers développements du calcul différentiel leibnizien et des fluxions newtoniennes avaient été effectués sur le continent (la situation en Angleterre étant différente), d'abord par Leibniz lui-même (qui avait inventé, outre les règles du calcul, les notations qui sont restées, pour les éléments différentiels, et le signe de l'intégrale⁶²) et par ses disciples de Bâle, les frères Jacques et Jean Bernoulli, vers le tournant du siècle.

Ces derniers avaient été relayés par leurs disciples, qui diffusèrent ces développements par des ouvrages, notamment le marquis de l'Hôpital (auteur de *l'Analyse des infiniments petits pour l'intelligence des lignes courbes*, 1696) et Pierre Varignon (à qui l'on doit les notations différentielles pour la vitesse et l'accélération en cinématique⁶³) avec le groupe malebranchiste⁶⁴. Il faut aussi mentionner les *Eléments de la géométrie de l'infini*, de Fontenelle (1727), où étaient notamment discutés les problèmes posés par les quantités infinitésimales, du point de vue de leur signification et de leur compréhension. Quant au calcul des fluxions de Newton, il était également connu et enseigné⁶⁵.

Le calcul différentiel et intégral fut ensuite adopté par l'Académie des sciences de Paris, où de jeunes savants remarquables comme Alexis Clairaut et Alexis Fontaine firent faire d'importantes avancées à l'analyse, parallèlement aux

62 dx et $\int dx$.

63 $v = \frac{dx}{dt}$ et $y = \frac{ddx}{dt^2}$. Cf. Blay [1992]. Voir aussi la correspondance de Jean Bernoulli avec Pierre Varignon, in Bernoulli [1988, 1992], ainsi, bien sûr, que les textes de Leibniz sur le calcul différentiel (Leibniz [1849-1863, 1989]).

64 Cf. Robinet [1960].

65 La théorie des fluxions de Newton avait été exposée notamment dans son ouvrage *La méthode des fluxions et des suites infinies*, publié en latin en 1679 et en anglais en 1739, et traduit en français en 1740 par Buffon (cf. Newton [1679]).

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

travaux qu'un Leonhard Euler, disciple des Bernoulli, effectuait de son côté, d'abord à Bâle puis à Saint-Petersbourg et à Berlin.

L'apprentissage de d'Alembert se fit, précisément, quand ces innovations se trouvaient, pour l'essentiel, assimilées et développées : l'outil mathématique étant à peu près au point, il s'agissait dès lors de l'employer, et de le développer (et, également, d'en éclairer la nature, c'est-à-dire la signification des quantités infinitésimales). D'Alembert avait reçu, au Collège des Quatre-Nations, des rudiments de formation mathématique, qui comprenaient sans doute le contenu de l'enseignement qu'y avait donné naguère Varignon (et publiés en 1731 sous le titre *Eléments de mathématique*)⁶⁶. Mais c'est essentiellement dans les livres qu'il apprit la géométrie et l'analyse (et surtout l'analyse infinitésimale⁶⁷). Dès l'âge de dix-neuf ans il était déjà complètement familiarisé avec l'analyse, comme en témoigne un long manuscrit de cette époque⁶⁸. Quant à la physique enseignée au Collège, elle était moins avancée : elle restait spéculative, sans aucune initiation expérimentale, était au mieux cartésienne (on enseignait la théorie des tourbillons) et ignorait Newton.

⁶⁶ Cet enseignement, correspondant à deux années d'études, comportait des « éléments de géométrie » (divisés en « géométrie spéculative », c'est-à-dire théorique, qui portait sur les lignes, les surfaces, les propriétés des corps solides, et en « géométrie pratique », relative à la mesure des surfaces et des volumes), des « éléments d'algèbre et d'arithmétique » (organisés suivant les « opérations élémentaires, proportions, fractions, racines, équations »), ainsi que des éléments de trigonométrie sphérique.

⁶⁷ Profitant des nombreux ouvrages de la bibliothèque du Collège, il se nourrissait des grands auteurs comme Descartes ou Fermat, et lisait aussi des ouvrages moins considérables mais plus récents, tels que *L'application de l'Algèbre à la Géométrie* de M. Guisnée (livre paru en 1705 et ré-édité en 1733), *L'Analyse des Infiniments Petits* du Marquis de l'Hôpital, *L'Analyse démontrée* de Reyneau (parue en 1708, puis ré-éditée avec des additions par Varignon en 1736-1738).

⁶⁸ D'Alembert, manuscrit de 72 pages intitulé « Remarques et éclaircissements sur différents endroits de *L'Application de l'Algèbre à la Géométrie* de M. Guinée ».

CORPUS, revue de philosophie

Parmi les lectures auxquelles d'Alembert puisa sa connaissance approfondie de l'analyse, les œuvres de Jean Bernoulli occupent une place privilégiée, comme il en témoigna lui-même plus tard, dans son « Éloge de Bernoulli »⁶⁹. Ce texte témoigne de l'influence qu'eut sur sa propre formation intellectuelle, comme sur celle de beaucoup de savants de son temps, et bien qu'il ne l'ait pas connu directement, le mathématicien bâlois Jean (I) Bernoulli (cartésien et malebranchiste, mort en 1748) : « Bernoulli ne m'était connu que par ses ouvrages ; je leur dois presque entièrement le peu de progrès que j'ai fait en géométrie. » Géométrie signifiant ici aussi bien l'analyse différentielle et ses applications, notamment à des problèmes de mouvement des corps soumis à diverses contraintes. De fait, bien des problèmes d'analyse ou de mécanique abordés par d'Alembert au début de sa carrière (et notamment dans le *Traité de dynamique*), prennent leur inspiration dans les recherches de Jean Bernoulli, tout en suivant des méthodes différentes (Bernoulli utilisait la conservation des forces vives, d'Alembert son théorème de la dynamique).

Les disciples de Malebranche s'en étaient tenus à assimiler et à diffuser l'analyse pure, ainsi que ses applications immédiates concernant la cinématique, œuvre de Leibniz et des Bernoulli, de Varignon et d'autres, tandis que la physique de Newton était restée encore largement ignorée, ou sinon, combattue. C'est par un tout autre canal, et bien plus tardivement, qu'elle était parvenue en France et plus généralement sur le continent européen, avec ses lois du mouvement, sa théorie de l'attraction de gravitation, son explication des lois du mouvement des planètes ou « système du monde », et sa théorie de la lumière et de l'optique. Cette introduction fut en grande partie le résultat des efforts de Pierre Louis Moreau de Maupertuis et d'Alexis Clairaut, auxquels on n'oubliera pas de joindre Voltaire⁷⁰. La

⁶⁹ Ce n'était pas un éloge académique, mais un article publié dans le *Mercure de France* de mars 1748, peu après la mort du mathématicien, sous le titre « Mémoire historique sur la vie et les ouvrages de M. Jean Bernoulli » (voir D'Alembert, *Œuvres*, 1821, vol. 3, p. 338-360).

⁷⁰ Voltaire avait publié ses *Lettres anglaises* en 1734 et ses *Eléments de la philosophie de Newton*, en 1738. La première traduction française des

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

mesure d'un degré d'arc de méridien terrestre à l'équateur et au cercle polaire, effectuée sous l'égide de l'Académie des sciences de Paris, décidée dès 1735, avait confirmé par son résultat la prédiction de la théorie newtonienne de la gravitation (selon laquelle la forme de la Terre est un sphéroïde aplati)⁷¹, contre la conception adverse (d'un sphéroïde allongé), défendue par le directeur de l'Observatoire de Paris, Jacques Cassini.

Les newtoniens avaient donc désormais droit de cité sur le continent, en particulier à l'Académie des sciences de Paris (dont Clairaut et Maupertuis étaient membres), et la « philosophie naturelle » de Newton était déjà largement répandue dans le public. Cela ne s'était pas fait sans mal, comme on le sait, et comme d'Alembert le rappelait à l'occasion. Dans sa contribution à l'article « Cartésianisme » de l'*Encyclopédie* (rédigé entre 1749 et 1751, et paru en 1752, dans le volume 2), il témoigne de ce que le newtonianisme, adopté assez tardivement en France, y dominait désormais : « Ce n'est que depuis environ 18 ans, écrit-il, qu'il s'est élevé des newtoniens en France : mais ce mal (car il y a des gens pour qui c'en est un), a prodigieusement gagné ; toutes nos Académies maintenant sont newtoniennes, et quelques professeurs de l'Université de Paris enseignent aujourd'hui ouvertement la Philosophie Anglaise »⁷².

D'Alembert put lire, vers 1739, les premiers volumes de la nouvelle édition en latin, publiée à Genève (en 4 tomes, parus de 1739 à 1744), des *Principia* de Newton préparée par les Révérends Pères Thomas Le Seur et François Jaquet, qui comportait

Principia de Newton, faite par la marquise du Châtelet, avec l'aide de Clairaut, était prête en 1749, et parut en 1756-1759. Voir Brunet [1931].

71 Les deux missions envoyées au Pérou (avec La Condamine et Bouguer), et en Laponie (avec Maupertuis et Clairaut), firent connaître leurs observations en 1737 pour la seconde et en 1743-1744 pour la première. Sur les deux théories alors en vigueur pour l'attraction de gravitation sur la Terre (loi de Newton de la force comme l'inverse carré de la distance, ou loi de la force d'attraction constante à l'intérieur de la Terre), voir Clairaut [1743], d'Alembert [1756a] ; Passeron [1994], Greenberg [1995].

72 D'Alembert [1752b].

CORPUS, revue de philosophie

d'importantes notes de bas de page où les raisonnements géométriques de Newton, aussi bien que son emploi, plus rare, des fluxions, étaient souvent transcrits dans le symbolisme leibnizien du calcul différentiel et intégral⁷³. Il lut également le *Traité des fluxions* de Mac Laurin dès sa parution en 1742, l'assimilant très vite, puisque cet ouvrage est cité dans son *Traité de dynamique* de 1743⁷⁴. A l'Académie, il prit aussi connaissance des travaux de ses aînés, Dortous de Mairan, Maupertuis, Clairaut et Fontaine.

Dès 1739 et surtout à partir de 1741, d'Alembert adressa des mémoires originaux à l'Académie des sciences qui inauguraient une riche série de recherches en analyse (sur les équations algébriques et les équations différentielles)⁷⁵, en hydrodynamique puis en mécanique et en astronomie, pour ne mentionner que les sujets principaux. Parmi ses premiers travaux, il est utile de mentionner les trois mémoires sur le mouvement des corps solides dans les fluides (de 1741 et 1742), qui montrent comment il s'orienta très vite vers l'étude analytique différentielle des problèmes de mécanique. Il aborda ce sujet dans une perspective qu'on peut dire située entre Descartes et Newton, et qui était celle de l'Académie à l'époque, comme un problème de *réfraction*, ce dont son appellation d'alors témoigne (« réfraction d'un corps solide dans un liquide ») maintenue longtemps après, et par d'Alembert lui-même⁷⁶, par analogie avec le parcours de la lumière. Cette analogie, proposée initialement par Descartes, avait été par la suite transcrite dans les termes de la théorie corpusculaire de la lumière de Newton, qui semblait justifier

⁷³ Cette édition, plusieurs fois réimprimée, fut la plus diffusée tout au long du XVIII^e siècle. Il existe un manuscrit attribué à d'Alembert, datant de cette époque, intitulé « Remarques sur quelques endroits des principes de Newton ».

⁷⁴ D'Alembert [1743], p. 37.

⁷⁵ Travaux (surtout ceux d'analyse) qui lui valurent d'entrer à l'Académie des sciences comme associé astronome adjoint, à l'âge de vingt-quatre ans, sur la proposition de Dortous de Mairan et de Clairaut.

⁷⁶ Voir les reprises périodiques qu'il en fit dans ses *Opuscules mathématiques* (D'Alembert [1761-1783]).

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

directement le parallèle : puisque la lumière était constituée de corpuscules, les lois de sa propagation devaient être considérées, pensait-on, comme un cas particulier de celles du mouvement des corps.

Remarquons, incidemment, que c'est dans cette perspective que Maupertuis conçut, en 1744, son « principe de moindre action », qu'il voulait substituer au principe de Fermat pour la lumière, principe selon lequel le trajet de la lumière traversant plusieurs milieux est celui pour lequel son temps de parcours est minimum. Le principe de Maupertuis posait que tous les corps suivent un parcours pour lequel leur « quantité d'action » est minimum, l'« action » étant définie par lui comme le produit de la masse par la vitesse et par le chemin parcouru.

Maupertuis et Dortous de Mairan avaient poursuivi à l'Académie des sciences de Paris, au cours des années précédentes, des recherches sur la « réfraction des solides dans les fluides » considérée comme un problème de réfraction et d'Alembert commença les siennes propres avec la même orientation. Mais il se rendit très vite compte que l'analogie n'était pas opérante, et qu'il fallait s'en tenir à considérer le problème hydrodynamique dans sa spécificité, sans lui étendre indûment les lois de la réfraction de la lumière : « Il résulte de mes démonstrations », indique-t-il dans son premier mémoire, « qu'aucune des lois qu'on observe dans la réfraction de la lumière ne doit avoir lieu dans celle des corps solides, et qu'ainsi c'est mal à propos qu'on a fait dépendre l'une de l'autre réfraction des mêmes principes ».

Faisons encore, à ce propos, une parenthèse : peut-être tenons-nous ici une clef du peu d'enthousiasme que d'Alembert manifesta par la suite pour le « principe de moindre action » de Maupertuis, fondé sur cette fausse analogie, sans compter la justification finaliste, de nature métaphysique, invoquée par son auteur, qu'il ne pouvait, quant à lui, admettre pour légitimer un principe de la physique. Mais il en constata, cependant, l'intérêt, en faisant remarquer que le principe de Fermat et celui de moindre action, utiles chacun dans leur domaine, présentent une certaine parenté formelle⁷⁷. (Le principe de moindre action serait

⁷⁷ Voir Grimberg et Paty [à paraître].

CORPUS, revue de philosophie

cependant repris, en raison de son intérêt du point de vue formel, par Lagrange, qui l'utiliserait, en 1761, pour développer le calcul des variations dont Euler avait posé les premiers jalons. Mais Lagrange l'abandonnerait ensuite au profit du principe de D'Alembert, et il faudrait attendre la formulation de la mécanique par Hamilton pour que le principe de moindre action prenne toute sa force en physique.)⁷⁸.

D'Alembert poursuivit donc le traitement de son problème d'un solide s'enfonçant dans un fluide (dès le premier mémoire de 1741 et dans les deux contributions suivantes de 1742), en n'employant que des notions et des propriétés relatives aux corps matériels solides et fluides, comme le volume d'un élément différentiel de fluide et sa vitesse, ainsi que la relativité des mouvements, utilisée par Newton dans un cas semblable⁷⁹, qui permettait de considérer indifféremment que le solide s'enfonce dans le fluide ou que c'est, au contraire, le fluide qui s'écoule autour du solide. En réalité, ces problèmes étaient d'une trop grande complexité pour être traités de manière satisfaisante avec les moyens mathématiques dont il disposait, et ce n'est qu'avec l'utilisation de son calcul aux dérivées partielles qu'il parviendrait à en donner une formulation totalement analytique⁸⁰.

D'Alembert se porta entretemps vers des problèmes de corps solides en formulant son *principe* ou *théorème de la dynamique*, qui fait la substance de son *Traité de dynamique*, lu en 1742-1743 devant l'Académie, et qu'il fit paraître en volume en 1743. Puis il reprit, en 1744, dans son *Traité de l'équilibre et du mouvement des fluides*, le traitement du problème de résistance des fluides effectué en 1741-1742, sans y rien changer, mais en le présentant comme une « application de son principe de la

⁷⁸ Voir Paty [1977]. L'identification des deux principes ne serait pensable qu'avec la théorie de la relativité restreinte. C'est en le réalisant que Louis de Broglie serait amené, en 1923, à concevoir l'extension de la dualité onde-corpuscule, établie par Einstein en 1916 pour la lumière, à tout élément de matière.

⁷⁹ Newton [1687], livre 2.

⁸⁰ D'Alembert [1749-1752]. Voir Grimberg [1998].

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

dynamique »⁸¹. Il n'en était une « application » qu'après coup. Il est vraisemblable que ce soit, au contraire, ce traitement particulier qui ait suggéré à d'Alembert son principe, comme une généralisation à tous les corps de ce qu'il avait conçu pour le problème d'enfoncement d'un solide dans un fluide. Cet enfoncement contre la résistance du fluide impliquait l'annulation des mouvements (différentiels) virtuels correspondant à des actions compensées en sens opposés : ceci lui aura sans doute suggéré un rapprochement avec le problème du pendule composé, les mouvements compensés dans le liquide apparaissant comme équivalents aux liaisons pour les solides⁸². La représentation de l'effet des liaisons comme annulation de mouvements virtuels opposés est en effet l'idée centrale de son principe de la dynamique.

D'Alembert tenait alors le fil de son orientation propre dans les problèmes de physique, qui prenait d'entrée la perspective d'une unification de la mécanique (science du mouvement) à toutes les sortes de corps. Elle se situait dans la direction de la physique de Newton, tout en mettant en œuvre l'outil mathématique (et, en fait, conceptuel) du calcul différentiel leibnizien, avec une exigence d'intelligibilité cartésienne. Son premier acte original, dans cette voie qui lui était désormais ouverte, fut, en même temps qu'une première analytisation systématique de la mécanique sous l'égide de son principe synthétique, de réorganiser conceptuellement ce qu'il est convenu d'appeler la *mécanique newtonienne*, conformément à une intelligibilité rationnelle qui ne veut faire appel, dans la science du mouvement, à rien qui n'appartienne à la seule considération du mouvement.

IV. La Pensée mathématique des grandeurs et la nature des principes du mouvement

81 D'Alembert [1744].

82 Cette vue nouvelle sur la genèse du principe de d'Alembert résulte d'un examen attentif des trois mémoires indiqués : voir Grimberg et Paty [à paraître].

CORPUS, revue de philosophie

C'est dans le *Traité de dynamique*, que d'Alembert exprime pour la première fois de la manière la plus claire sa conception de la physique et son programme à son sujet, dont ses autres travaux « physico-mathématiques » ultérieurs devaient constituer pour l'essentiel le développement. Les grandes réalisations de cette œuvre qui s'amorçait alors concernent la mécanique des solides quelconques, la mécanique des fluides ou hydrodynamique, l'astronomie théorique avec, en particulier, les premières solutions du problème de l'interaction par attraction gravitationnelle de trois corps. Tous ces travaux, fondamentaux et destinés à marquer durablement la science à venir, par les résultats obtenus, les méthodes adoptées, les innovations théoriques et conceptuelles proposées, les principes d'intelligibilité qui leur sont sous-jacents, ainsi que par les prolongements que d'autres savants et disciples leur donneraient, sont centrés autour de deux idées. L'une concerne l'énoncé de principes pour une discipline physique donnée, l'autre l'utilisation du calcul différentiel et intégral pour traiter (et pour concevoir) les grandeurs physiques. Ces deux idées entretiennent entre elles une relation étroite : en particulier, seul l'énoncé de principes adéquats justifie l'usage du calcul dans les problèmes de physique. Ce sont ces idées fondamentales qui ont permis à d'Alembert d'apporter à la mécanique les innovations remarquables qu'on lui doit, tant pour la physique des corps terrestres (solides et fluides) que pour celle des corps célestes. Nous allons voir qu'inversement l'énoncé des principes physiques a tenu très étroitement à sa pensée mathématique des grandeurs physiques, conçues à travers cet outil de pensée que constituait le calcul différentiel.

Considérons l'économie du *Traité de dynamique*. L'ouvrage repose sur la conviction que ce qui nous est intelligible dans les mouvements variés des corps, c'est le mouvement lui-même en tant que déplacement dans l'*espace* au cours du *temps* (et non les causes qui engendrent ce mouvement) et que c'est autour de cette idée que la *dynamique* doit être organisée. Le terme « dynamique » doit être entendu comme ne se rapportant pas directement aux forces, mais à leurs effets (le mot manifeste une

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

influence de l'approche leibnizienne)⁸³. La force, si l'on appelle ainsi la cause du mouvement, comme toutes les causes, nous échappe : c'est ainsi que d'Alembert évite d'utiliser cette notion newtonienne, en tout cas dans le sens de cause, et préfère s'en tenir aux *effets*. Seuls les effets, c'est-à-dire les changements de mouvement, sont susceptibles à ses yeux d'une conceptualisation claire, et les lois de ces changements s'expriment en termes des grandeurs par lesquelles on décrit le mouvement : distance (et temps), vitesse, accélération, etc. (sans oublier la masse, à travers la quantité de mouvement, mv et son « élément », mdv). S'il définit des forces, c'est toujours dans le sens de grandeurs qui expriment l'état de mouvement (« force d'inertie », expression reprise de Newton pour désigner la continuation du mouvement uniforme d'un corps livré à lui-même), ou l'effet du changement de mouvement (« force motrice » et « force accélératrice », expressions également reprises de Newton, mais définies par lui différemment des *Principia*). La « force motrice » désigne, dans le *Traité de dynamique*, le produit de la masse par l'élément de vitesse, et la « force accélératrice » n'est autre que le changement de vitesse lui-même, ou plutôt son « élément », c'est-à-dire une grandeur purement cinématique (il faut entendre, malgré l'ambiguïté, son élément, dv , par unité d'élément de temps, c'est-à-dire $\frac{dv}{dt}$) : la « force accélératrice » est, en fait, l'accélération. Remarquons qu'en définissant ainsi les « forces » comme les effets du changement de mouvement, et en particulier la force motrice comme le changement de la quantité de mouvement, ou produit de la masse par l'accélération, d'Alembert évite rétrospectivement la critique de circularité qui serait plus tard portée sur la détermination réciproque des grandeurs newtoniennes de force, de masse et d'accélération figurant dans la loi de la dynamique (deuxième loi de Newton)⁸⁴.

83 D'Alembert [1743] ; Fichant [1938].

84 Les définitions de d'Alembert correspondent à la notation devenue courante par la suite, supposée transcrire la loi de la dynamique newtonienne : $F = m \frac{dv}{dt} = m \frac{d^2x}{dt^2}$ (D'Alembert [1743], 1^{ère} éd., p. 19). Sur la critique de la circularité de la définition newtonienne des grandeurs par cette relation, voir Mach [1883], Hertz [1884] et Poincaré [1902, 1905].

CORPUS, revue de philosophie

Le *temps* intervient d'une manière fondamentale, et définitoire du mouvement : c'est, en effet, la variable proprement physique qui fait différer le mouvement effectif de simples déplacements de figures comme peut les considérer la géométrie, et qui fait, précisément, que la mécanique diffère de la géométrie⁸⁵. En l'exprimant ainsi, d'Alembert tirait implicitement les conclusions de l'évolution de la science mécanique de Galilée à Newton : le premier avait introduit *le temps comme la variable* permettant d'exprimer la loi de la chute des corps, et le second avait introduit, de fait, *le temps instantané*, avec sa loi de « causalité » (deuxième loi de Newton) par laquelle la force (motrice) est égale au produit de la masse par le changement de mouvement.

Soit dit en passant, Newton avait encore, au début de ses travaux, utilisé le temps en dehors de toute considération de mécanique pour exprimer la modification d'une variable, lorsqu'il élaborait son calcul des fluxions (d'où son expression de « moment » de la fluente) ; d'autre part, en formulant sa géométrie des mouvements infinitésimaux ou des premières et dernières raisons (sa géométrie « infinitésimale » et « dynamique »), il fixait, certes, avec le mouvement instantané, le temps instantané, mais sans le nommer ni le conceptualiser avec précision, puisqu'il n'exprimait pas explicitement un temps infinitésimal, ne le concevant que par l'opération du passage à la limite pour des grandeurs géométriques. L'idée d'une différentielle de temps (dt) ne viendrait qu'avec l'école leibnizienne, et encore elle n'épuiserait pas les ambiguïtés dans son maniement, qui tenaient à l'origine géométrique du temps instantané, encore présentes chez d'Alembert lui-même. La conceptualisation claire du concept de temps instantané mis en œuvre dans la dynamique ne serait acquise que progressivement⁸⁶.

La *variation dans le temps* était la première caractéristique par laquelle la mécanique diffère de la physique : la mécanique, disait d'Alembert, est une géométrie dans le temps, elle est dans

⁸⁵ D'Alembert [1743], p. vi, 9-13.

⁸⁶ Essentiellement avec la représentation purement algébrique de la mécanique, adoptée dans la *Mécanique analytique* de Lagrange (Lagrange [1788]).

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

ce sens une sorte de géométrie à quatre dimensions, et le temps pourrait à cet égard être considéré comme une quatrième dimension à côté des trois dimensions spatiales⁸⁷. Une autre différence entre la mécanique et la géométrie résidait dans le fait que les corps, qui occupent une certaine extension spatiale, sont également caractérisés par des *propriétés qui échappent à la géométrie*, comme la *masse*, l'*impénétrabilité*, l'*attraction* gravitationnelle. Ces propriétés échappent également au raisonnement *a priori*, et leur connaissance nous vient de notre expérience des corps. Il faut voir dans ces deux caractères appartenant à la mécanique la plus grande différence entre la conception de d'Alembert et celle de Descartes.

La représentation du « mouvement seul » fait appel à ces notions propres à la mécanique et qui portent sur les corps, aussi bien qu'à des rapports de distances et de vitesses à des durées. Ainsi, lorsque d'Alembert énonce les « principes » du mouvement, ceux-ci incorporent ces propriétés qui ne nous sont connues que par notre réflexion à partir de l'expérience, et que nous n'aurions pu inventer par notre raison seule. Mais c'est là une constatation, pour d'Alembert, qui concerne tout ce qui est physique d'une manière générale, et qui fait la différence entre la physique et les mathématiques (en particulier avec la géométrie).

Pour revenir à l'économie du *Traité de dynamique*, il comporte, après quelques définitions, deux parties. La première porte sur l'énoncé des *principes du mouvement*, et elle est divisée en trois chapitres où sont explicités, justifiés, commentés et illustrés ces principes, leurs raisons et leurs implications : ce sont, respectivement, le « principe de la force d'inertie », le « principe de la composition des mouvements », et le « principe de l'équilibre ». La seconde partie porte sur le théorème général de la dynamique, qui est démontré comme une conséquence des trois principes précédents, et sur son application à de nombreux problèmes de la mécanique. Ces problèmes sont, pour une grande part, des problèmes traditionnels de la mécanique, en ce sens qu'ils avaient été étudiés avant d'Alembert, mais en faisant généralement appel à des hypothèses ou propositions admises

⁸⁷ D'Alembert [1743], Préface, p. viii, et Première partie ; [1754b]. Cf. Paty [1998c].

CORPUS, revue de philosophie

mais non démontrées, comme, par exemple, la conservation des forces vives (très utilisée notamment par Jean Bernoulli).

L'organisation du *Traité de dynamique* indique donc son intention d'intelligibilité rationnelle des problèmes de mécanique abordés qui élargissent à l'ensemble des corps solides, de forme et de liaisons quelconques, les résultats sur la mécanique qui n'étaient, avec les *Principia* de Newton, acquis à strictement parler que pour des points matériels libres (et les solides finis engendrés par intégration à partir de ceux-ci). L'extension aux autres corps, déjà en puissance dans la généralité même du théorème de la dynamique, serait obtenue dans les traités ultérieurs.

L'un des traits frappants de la présentation de la mécanique donnée par le *Traité* est la formulation de ses trois « principes », là où Newton parlait de « lois ou axiomes du mouvement ». C'est sur une brève analyse de cette transformation et de ses raisons que nous terminerons cette étude.

La transformation des *lois* du mouvement de Newton en *principes* par d'Alembert correspond, en fait, à une réorganisation de la dynamique par rapport à celle des *Principia*, qui tend à en faire une science analytique en ce qui concerne ses grandeurs caractéristiques et leurs rapports, sous la conduite et la régulation de principes généraux de la nature, qui seront d'autant plus féconds qu'ils seront en petits nombre⁸⁸.

Dans les *Principia*, Newton parle de *lois ou axiomes* du mouvement des corps. Dans le *Traité de dynamique*, d'Alembert parle de *principes* du mouvement, et ses trois principes correspondent en fait aux trois lois de Newton. Il s'agit, sous des formulations équivalentes quant aux conséquences sur les lois du mouvement des corps, d'un changement dans les contenus conceptuels qui correspond à une modification de significations et à une véritable réorganisation de cette science. Cette réorganisation part des *Principia*, tout en retrouvant des formulations de résultats qui leur étaient antérieurs : tels sont, en fait, le principe d'inertie (Galilée, Descartes, Gassendi), et les principes de composition des mouvements (Galilée) et de

⁸⁸ D'Alembert [1743], Préface, p. xxv, et Première partie. Voir aussi EP, p. 462-463, 467.

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

l'équilibre (Stevin). Newton les avait utilisés pour formuler les propriétés des forces et, en particulier, sa seconde loi (écrite après lui, et en notation différentielle, comme $F_m = m\gamma = m \frac{d^2x}{dt^2}$) avait pour lui un contenu plus riche que la seule composition des forces et des mouvements, étant la loi même de la dynamique, qui exprimait la proportionnalité des effets aux causes (une proposition dénuée de sens pour d'Alembert, car « métaphysique »).

Dans la réorganisation proposée par d'Alembert, le principe de la composition des mouvements vient à la place de la *seconde loi* de Newton sur le changement de mouvement (dont il a lui-même déjà donné la forme, comme l'expression analytique de la force motrice, mais *par définition* : $F_m = m\gamma = m \frac{d^2x}{dt^2}$). La loi fondamentale de la dynamique, pour lui, n'est donc pas celle de Newton, et sera essentiellement l'expression synthétique des trois principes, à savoir, le « principe fondamental de la dynamique », démontré à partir de ces derniers. Directement déduit des principes généraux du mouvement, il en partage le caractère fondamental et principiel et la généralité, et possède ainsi une *double fonction, fondatrice et unificatrice* (cette dernière, par la généralité de son application à toutes sortes de corps).

Quant à la composition des accélérations, « corollaire » pour Newton de sa seconde loi (exprimée en termes de forces), elle découle, chez d'Alembert, de son propre second principe (de la composition des mouvements), et elle résulte en fait directement de l'expression de ce principe dans le langage des grandeurs différentielles. La composition des mouvements est conçue en termes de mouvements différentiels, c'est-à-dire qu'elle permet de combiner à un instant donné des mouvements constants et finis (mouvements d'inertie, de vitesse v), et des éléments de mouvements variés, accélérés, uniformément ou non, linéaires ou courbes (dv , d^2v , etc.). C'est, du point de vue de l'expression *symbolique*, la capacité de ce langage (celui de l'analyse) à rendre compte de la relation instantanée des espaces et des temps qui permet à d'Alembert d'exprimer les grandeurs de la dynamique et leurs relations en ne faisant appel qu'à des grandeurs (exprimant des concepts) homogènes au mouvement. Mais, parlant de langage, on doit souligner que l'expression symbolique porte la charge *sémantique* des nouveaux concepts, dont le sens physique même devient tributaire. Autrement dit, les concepts-grandeurs d'espace,

CORPUS, revue de philosophie

de temps, de vitesse, d'accélération, de force accélératrice, etc., sont désormais pensés à travers leur expression mathématique différentielle, qui maintient l'homogénéité des grandeurs physiques de même nature, finies ou "infinitésimales" (en fait, arbitrairement petites), et permet de les mettre directement en relation dans une équation (différentielle).

Il ressort de ces éléments d'analyse que d'Alembert pouvait alors à bon droit retrouver une intelligibilité « claire », finalement cartésienne, de la dynamique, entendue comme l'étude du mouvement varié des corps. Il le put, non pas en tournant le dos aux exigences de la physique newtonienne par un retour à une conception du mouvement par « impulsions », c'est-à-dire par contacts et par chocs, comme dans la physique cartésienne, mais parce que la physique newtonienne pouvait effectivement être reformulée de cette manière, à la faveur de la transformation conceptuelle rendue possible par l'utilisation systématique des grandeurs différentielles.

MICHEL PATY*

* Equipe REHSEIS (UMR 7596), Centre National de la Recherche Scientifique et Université Paris 7 - Denis Diderot, Centre Javelot, 2 Place Jussieu,
F-75251 Paris-cedex 05. Courrier électronique : paty@paris7.jussieu.fr.

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

Bibliographie

- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1743]. *Traité de dynamique*, David, Paris, 1743. 2^{ème} éd., modif. et augm., David, Paris, 1758. Ré-impr. de la première édition, Culture et Civilisation, Bruxelles, 1966 ; Ré-impr. de la deuxième édition, 2 vols., Gauthier-Villars, Paris, 1921 ; 1 vol., Gabay, Paris, 1990 (Édition utilisée : 1743).
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1744]. *Traité de l'équilibre et du mouvement des fluides*, David, Paris, 1744.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1748]. Mémoire historique sur la vie et les ouvrages de M. Jean Bernoulli, *Mercure de France*, mars 1748 ; repris sous le titre : Eloge de Jean Bernoulli, in d'Alembert [1821], vol. 3, p. 338-360.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1751a]. *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*, 1751 ; repris dans les *Mélanges* de d'Alembert, 1753 ; 1767. Ré-éd., présentée et annotée par Picavet, Paris, 1894. Ed. sans notes, Gonthier, Genève, 1965. Nlle éd., introduite et annotée par Michel Malherbe, Vrin, Paris, 2000 (édition utilisée, notée DP).
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1751b]. Action, *Encyclopédie*, vol. 1, 1751.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond ([1751c]. Application de l'analyse à la géométrie, *Encyclopédie*, vol. 1, 1751.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1751d]. Attraction, *Encyclopédie*, vol. 1, 1751.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1752a]. *Essai d'une nouvelle théorie de la résistance des fluides*, David, Paris, 1752 ; ré-éd. Culture et Civilisation, Bruxelles, 1966. (Trad. par d'Alembert sur l'original en latin soumis au concours de l'Académie de Berlin en nov. 1749, manuscrit).
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1752b]. Cartésianisme (contribution), *Encyclopédie*, vol. 2, 1752.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1754a]. Différentiel, *Encyclopédie*, vol. 4, 1754.

CORPUS, revue de philosophie

- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1754b]. Dimension, *Encyclopédie*, vol. 4, 1754.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1755]. Elémens des Sciences, *Encyclopédie*, vol.5, 1755.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1756a]. Figure de la Terre, *Encyclopédie*, vol. 6, 1756.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1756b]. Fluxions, *Encyclopédie*, vol. 6, 1756.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1758]. *Essai sur les éléments de philosophie ou sur les principes des connaissances humaines*, Paris, 1758. In *Oeuvres philosophiques, historiques et littéraires de d'Alembert*, vol. 2, Bastien, Paris, 1805 [suivi des *Éclaircissements*]. Ré-éd., Olms Verlag, Hildesheim, 1965 (éd. utilisée, notée EP) ; Fayard, Paris, 1986.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1761-1780]. *Opuscules mathématiques*, 8 vols, David, Paris, 1761-1780 ; vol. 9 inédit (manuscrit aux Archives de l'Académie des sciences, Paris).
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1765]. *Eclaircissements à l'Essai sur les éléments de philosophie ou sur les principes des connaissances humaines*, Paris, in d'Alembert, *Mélanges de Littérature, d'Histoire et de Philosophie*, vol. 5, Paris, 1765 ; repris dans les éditions de 1965 et 1986 des *Eléments de philosophie*.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond [1821]. *Œuvres philosophiques, historiques et littéraires*, 5 vols., Belin, Paris, 1821 ; ré-éd., Slatkine Reprints, Genève, 1967.
- D'ALEMBERT, Jean le Rond, et DIDEROT, Denis [éd., 1751-1780]. *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, 17 vols + 11 vol. de planches, Briasson, David, Le Breton et Durant, Paris, 1751-1780.
- AUROUX, Sylvain et CHOUILLET, Anne-Marie (dirs.) [1984]. *D'Alembert (1717-1781), Dix-huitième siècle*, n° 16 (numéro spécial), 1984.

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

- BACON, Francis [1620]. *Novum Organum* (1620), in Bacon [1857] ; engl. transl. by J. Spedding, R.L. Ellis and D.D. Heath, *The New Organon*, in BACON [1857-1874], vol. 7 ; new ed. by Fulton H. Anderson, Bobbs Merrill, Indianapolis, 1960. Trad. fr., *Nouvel Organon, ou règles véritables pour l'interprétation de la nature*, in Bacon [1843-1845], vol. 2, p. 1-235.
- BACON, Francis [1623]. *De Dignitate et Augmentis Scientiarum*, 1623, in Bacon [1857]. Trad. fr., *De la dignité et de l'accroissement des sciences*, in Bacon [1843-1845], vol. 1, p. 1-453.
- BACON, Francis [1843-1845]. *Oeuvres*, trad. par M. F. Riaux, Charpentier, Paris, 2 vols. (vol. 1, 1845 ; vols. 2, 1843).
- BACON, Francis [1857-1874]. *The Works*, ed. by James Spedding, Robert Leslie Ellis and Douglas D. Heath, 7 vols., London, 1857-1874 ; re-impr., 1887-1892.
- BERNOULLI, Jean [1988-1991]. *Der Briefwechsel von Johann I Bernoulli*, vol. II, 1-2, Edition de la correspondance de Jean Bernoulli, par Pierre Costabel et Jeanne Peiffer, Birkhäuser, Basel, 1988, 1991.
- BLAY, Michel [1992]. *La naissance de la mécanique analytique. La science du mouvement au tournant des XVII^e et XVIII^e siècles*, Presses Universitaires de France, Paris, 1992.
- BOYER, Carl B. [1939]. *Concepts of the calculus*, New York, 1939 ; ré-éd., 1959.
- BOYER, Carl B. [1968]. *A history of mathematics*, Princeton University Press, 1968 ; re-ed., 1985.
- BRUNET, Pierre [1931]. *L'introduction des théories de Newton en France au XVIII^e siècle avant 1739*, Paris, 1931.
- CASINI, P. [1969]. *Le newtonianisme au siècle des Lumières, Dix-huitième siècle* 1, 1969.
- CASSIRER, Ernst [1932]. *La philosophie des Lumières* (original alld., 1932), trad. fr. par Pierre Quillet, Fayard, Paris, 1966.

CORPUS, revue de philosophie

- CLAIRAUT, Alexis [1743]. *Théorie de la figure de la Terre*, Paris, 1743 ; ré-éd., 1803.
- COHEN, I. B. [1975]. Newton, Isaac, in C.C. Gillispie (ed.), *Dictionary of scientific biography*, vol.11, 1975, p. 42-101.
- CONDORCET, Jean Antoine Nicolas Caritat de [1793]. *Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain* (terminée en octobre 1793), première édition, an V (1896) ; éd. par François Arago, 1847 ; nlle éd. critique par François et Monique Hincker, Ed. Sociales, Paris, 1971.
- DEMIDOV, Serguei S. [1989]. D'Alembert et la naissance de la théorie des équations différentielles aux dérivées partielles, in Monique Emery et Pierre Monzani (eds.), *Jean d'Alembert, savant et philosophe. Portrait à plusieurs voix*, Archives contemporaines, Paris, 1989, p. 333-350.
- DESCARTES, René [vers 1628]. *Regulæ ad directionem ingenii*, in Descartes, *Opuscula Posthuma*, Amsterdam, 1701 ; in Descartes [1964-1974] (AT), vol. 10, p. 349-486 ; trad. en français par J. Sirven, *Règles pour la direction de l'esprit*, Vrin, Paris, 1970.
- DESCARTES, René [1637]. *Discours de la méthode, suivis d'Essais de cette méthode : La Dioptrique, Les Météores, La Géométrie*, Leyde, 1637 ; in Descartes [1964-1974] (AT), vol. 6.
- DESCARTES, René [1644]. *Principia philosophiæ*, 1ère éd. princeps, Louis Elzevier, Amsterdam, 1644 ; in Descartes [1964-1974] (AT), vol. 8, p. 1-353. Trad. en français (1647), *Principes de la philosophie*, in Descartes [1964-1974] (AT), vol. 9, p. 1-362.
- DESCARTES, René [1964-1974]. *Oeuvres de Descartes*, publiées par Charles Adam et Paul Tannery, 11 volumes (1^{ère} éd., 1896-1913) ; nouvelle édition révisée, 1964-1974 ; ré-éd., 1996. [A.T.].
- DIDEROT, Denis [1750]. *Prospectus de l'Encyclopédie*, in Diderot [1975-], vol 5; également in Diderot [1994], vol. 1, p. 211-237.

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

- DIDEROT, Denis [1753]. *De l'interprétation de la nature*, 1753, ré-éd. Augm., 1854 ; in Diderot [1975], vol. 3.
- DIDEROT, Denis [1975-]. *Œuvres complètes*, éd. par Herbert Dieckmann, Jacques Proust, Jean Varloot, et al., Herman, Paris, 22 vols. parus (sur 36 prévus).
- DUHEM, Pierre [1903]. *L'évolution de la mécanique*, Paris, 1903.
- EMERY, Monique et MONZANI, Pierre (éds.) [1989]. *Jean d'Alembert, savant et philosophe. Portrait à plusieurs voix*, Archives contemporaines, Paris, 1989.
- ENGELSMAN, Steven B. [1984]. D'Alembert et les équations aux dérivées partielles, *Dix-huitième siècle*, n° 16, 1984, 27-37.
- EULER, Leonhard [1734]. De infinitis curvis eiusdem generis seu methodus inveniendi aequationes pro infinitis curvis eiusdem generis ; Additamentum ad dissertationem de infinitis curvis eiusdem generis, *Commercium Academiae scientiae Petropolitanae* 7 (1734-1735), 1740, 174-183 ; 184-200. In Euler, [1911-], séries prima, vol. 22.
- EULER, Leonhard [1911-]. *Opera omnia*, Birkhauser Verlag, Basel, 3 séries de nombreux volumes, depuis 1911.
- FONTENELLE [1696]. Préface de l'*Analyse des infiniments petits* de M. le Marquis de l'Hôpital, in Fontenelle, *Œuvres*, Fayard, Paris, 1989, vol. 3, p. 237-245.
- FONTENELLE [1727]. *Eléments de la géométrie de l'infini*, Paris, 1727.
- FONTENELLE [1989]. *Œuvres*, Fayard, Paris, 1989, 3 vols.
- GALILEI, Galileo (Galilée) [1632]. *Dialogo sopra i due massime sistemi del mondo : tolemaico e copernicano* ; trad. fr., *Dialogues sur les deux plus grands systèmes du monde* (1632), Seuil, Paris, 1992.
- GALILEI, Galileo (Galilée) [1638]. *Discorsi e dimostrazioni matematiche in torno di due nuove scienze*, Leyde, 1638 ; ré-éd., avec introd. et notes, par A. Carugo et L. Geymonat, Boringhieri, 1958. Trad. fr. par Maurice Clavelin, *Discours sur deux sciences nouvelles* (1638), A. Colin, Paris, 1970.

CORPUS, revue de philosophie

- GRANGER, Gilles-Gaston [1968]. *Essai d'une philosophie du style*, Armand Colin, Paris, 1968 ; rééd., Odile Jacob, Paris, 1988.
- GREENBERG, John [1995]. *The Problem of the Earth from Newton to Clairaut*, New York, 1995.
- GRIMBERG, Gérard [1998]. *D'Alembert et les équations aux dérivées partielles en hydrodynamique*, Thèse de doctorat en épistémologie et histoire des sciences, Université Paris 7-Denis Diderot, soutenue le 14.12.1998.
- GRIMBERG, Gérard et PATY, Michel [à paraître]. L'origine hydrodynamique du principe de d'Alembert, à paraître.
- GUSDORF, Georges [1971]. *Les principes de la pensée au siècle des Lumières*, Payot, Paris, 1971. (*Les sciences humaines et la pensée occidentale*, 4).
- GUSDORF, Georges [1972]. *Dieu, la nature et l'homme au siècle des Lumières*, Payot, Paris, 1972. (*Les sciences humaines et la pensée occidentale*, 5).
- HANKINS, Thomas [1971]. *Jean d'Alembert, Science and the Enlightenment*, Oxford University Press, Oxford, 1971.
- HERTZ, Heinrich [1894]. *Die prinzipien der Mechanik, in neuem zusammenhange*, Teubner, Leipzig, 1894. Trad. angl. par D.E. Jones et J.T. Walley, *The principles of mechanics presented in a new form*, Mac Millan, London, 1893 ; Dover, New York, 1956.
- HOSPITAL, Marquis de l' [1696]. *Analyse des infiniments petits pour l'intelligence des lignes courbes*, Paris, 1696.
- KOYRE, Alexandre [1935-1939]. *Etudes galiléennes*, Actual. sc. industr., 3 fasc., Hermann, Paris, 1935-1939 ; 1 vol., Hermann, Paris, 1966.
- KOYRE, Alexandre [1968]. *Etudes newtoniennes* (édition française), Gallimard, Paris, 1968.
- KUHN, Thomas [1962]. *The Structure of Scientific Revolutions*, The University of Chicago Press, Chicago, 1962 ; 2nd ed., 1970.

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

- LAGRANGE, Joseph Louis [1788]. *Mécanique analytique*, Paris, 1788 ; 4^e éd. (posth.), de 1753, in *Oeuvres*, vols. 11 et 12, 1888 et 1889.
- LAGRANGE, Joseph Louis [1797]. *Théorie des fonctions analytiques*, Imprimerie de la République, Paris, an V.
- LAGRANGE, Joseph Louis [1867-1892]. *Oeuvres*, publiées sous la dir. de J.A. Serret (vols 1-10 et 13) et Gaston Darboux, 14 vols, Gauthier-Villars, Paris, 1867-1892.
- LAPLACE, Pierre Simon [1799-1825]. *Traité de mécanique céleste*, 5 vols., Paris, 1799-1825. Rééd. en 4 vols., Paris, 1829-1939.
- LEIBNIZ, Wilhelm Gottfried [1684], Nova methodus pro maximis et minimis, itemque tangentibus, quae nec fractas, nec irrationales quantitates moratur, et singulare pro illis calculi genus, *Acta eruditorum* (Leipzig), oct. 1684, 467-473, repris in Leibniz [1849-1863], vol. 5, p. 220-226.
- LEIBNIZ, W. G. [1671-1684]. Theoria motus abstracti seu rationes motuum universalis, a sensu et phaenomenis independentes, repris in Leibniz [1849-1863], vol. 6, p. 61-80.
- LEIBNIZ, W. G. [1849-1863]. *Mathematische Schriften. Oeuvres*, édité par C. J. Gerhardt, 1849-1863, Halle, 7 vols, 1849-1863. Ré-éd., G. Olms, Hildesheim, 1962.
- LEIBNIZ, W. G. [1989]. *La naissance du calcul différentiel : 26 articles des Acta Eruditorum*, éd. par Marc Parmentier, Vrin, Paris, 1989.
- LOCKE, John [1690]. *A Treatise Concerning Human Understanding*, London, 1680 ; tr. fr. par Pierre Coste, *Essai philosophique concernant l'entendement humain*, Amsterdam, 1723.
- MACH, Ernst [1883]. *Die Mechanik in ihrer Entwicklung historisch-kritisch Dargestellt*, Leipzig, 1883 ; trad. fr. (sur la 4^{ème} éd. allemande) par E. Bertrand, *La mécanique. Exposé historique et critique de son développement*, Hermann, Paris, 1904 ; ré-éd., 1923.
- MAC LAURIN [1742]. *A treatise of fluxions*, London, 1742.

CORPUS, revue de philosophie

- MICHEL, Alain et PATY, Michel (éds.) [à paraître]. *Analyse et dynamique. Etudes sur l'œuvre de Jean d'Alembert*, Presses de l'Université Laval, Québec, sous presse.
- NEWTON, Isaac [1687]. *Philosophiae Naturalis principia mathematica*, London, 1687 ; 2^{ème} éd., 1713 ; 3^{ème} éd., 1726 ; éd. par Alexandre Koyré et I. B. Cohen, Cambridge University Press, Cambridge, 1972. Trad. angl. par Andrew Motte, *The mathematical principles of natural philosophy*, 1729 ; trad. rév. par Florian Cajori, Berkeley, Univ. California Press, 1934. Trad. fr. par Mme la Marquise du Chastelet, *Les Principes mathématiques de la philosophie naturelle de M. Newton*, 2 vols., Paris, 1756-1759.
- NEWTON, Isaac [1670-1671]. *Tractatus de methodis serierum infinitarum et fluxionem* (publié en latin en 1779) ; trad. angl., *A treatise of the methods of series and fluxions*, publiée par John Colson, en 1736 ; in Newton [1967-1981], vol. 3, 1969, p. 32-353 ; trad. fr. par Georges Louis Leclerc de Buffon, *La méthode des fluxions et des suites infinies*, 1740, ré-impr., Blanchard, Paris, 1966.
- NEWTON, Isaac (1967-1981). *The mathematical papers of sir I.N.*, éd. par Derek T. Whiteside, Cambridge University Press, Cambridge, 8 vols., 1967-1981.
- PASSERON, Irène [1994]. *Clairaut et la figure de la Terre au dix-huitième siècle. Cristallisation d'un nouveau style autour d'une pratique physico-mathématique*, Thèse de doctorat en Epistémologie et Histoire des sciences, Université Paris 7-Denis Diderot, 19.12.1994.
- PATY, Michel [1977]. *Théorie et pratique de la connaissance chez Jean d'Alembert*, Thèse de doctorat en philosophie, Université de Strasbourg-2, 1977, inédite.
- PATY, Michel [1984]. Rapport des mathématiques et de la physique chez d'Alembert, *Dix-huitième siècle*, n° 16, 1984, 69-80.
- PATY, Michel [1989]. D'Alembert et la théorie physique, in Emery et Monzani [1989], p. 233-260.

D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien

- PATY, Michel [1994]. Le caractère historique de l'adéquation des mathématiques à la physique, *in* Garma, Santiago ; Flament, Dominique ; Navarro, Victor (eds.), *Contra los titanes de la rutina.- Contre les titans de la routine*, Comunidad de Madrid/C.S.I.C., Madrid, 1994, p. 401-428.
- PATY, Michel [1998a]. *D'Alembert ou la raison physico-mathématique au siècle des Lumières*, Les Belles Lettres, Paris, 1998.
- PATY, Michel [1998b]. La philosophie et la physique, *in* Jean-François Mattéi (éd.), *Le Discours philosophique*, volume 4 de *l'Encyclopédie philosophique universelle*, Presses Universitaires de France, Paris, 1998, chap. 123, p. 2104-2122.
- PATY, Michel [1998c]. Les trois dimensions de l'espace et les quatre dimensions de l'espace-temps *in* Flament, Dominique (éd.), *Dimension, dimensions I*, Série Documents de travail, Fondation Maison des Sciences de l'Homme, Paris, 1998, p. 87-112.
- PATY, Michel [1999a]. La place des principes dans la physique mathématique au sens de Poincaré, *in* Sebestik, Jan et Soulez, Antonia (éds.), *Actes du Colloque France-Autriche Paris, mai 1995, Interférences et transformations dans la philosophie française et autrichienne (Mach, Poincaré, Duhem, Boltzmann)*, *Fundamenta philosophiæ* (Nancy/éd. Kimé, Paris) 3 (2), 1998-1999, 61-74.
- PATY, Michel [1999b]. Les trois stades du principe de relativité, *Revue des questions scientifiques*, 170 (n°2), 1999 (*Les relativités. Première partie*), 103-150.
- PATY, Michel [à paraître, a]. La notion de grandeur et la légitimité de la mathématisation en physique, *Deuxième Journée de Philosophie des Sciences Jean Largeault*, Universités de Paris-Sorbonne (Paris-4), Paris 1-Panthéon-Sorbonne, Marc Bloch-Strasbourg-2 et Institut Universitaire de France, 7 Mai 1999.

CORPUS, revue de philosophie

- PATY, Michel [à paraître, b]. Le calcul différentiel et la pensée des principes de la dynamique dans l'œuvre de d'Alembert, à paraître.
- PATY, Michel [à paraître, c]. Intelligibilité et historicité (Science, rationalité, histoire), *Quipu* (Mexico), à paraître.
- POINCARÉ, Henri [1902]. *La science et l'hypothèse*, Flammarion, Paris, 1902 ; 1968.
- POINCARÉ, Henri [1905]. *La valeur de la science*, Flammarion, Paris, 1905 ; 1970.
- ROBINET, André [1960]. Le groupe malebranchiste, introducteur du calcul infinitésimal en France, *Revue d'Histoire des Sciences* 13, 1960, 287 et suiv.
- SCHWAB, R. N. [1963]. Introduction and notes, in d'Alembert, Jean, *Preliminary Discourse of the Encyclopedia*, Bobbs-Merril, New York 1963.
- SCHWAB, R. N. [1963]. Introduction, in d'Alembert, Jean, *Essai sur les Eléments de philosophie*, Olms Verlagsbuchhandlung, Hildesheim, 1965.
- SZABO, Ivo [1977]. *Geschichte der mekanischen Prinzipien*, Basel/Stuttgart, 1977.
- TODHUNTER, I. [1873]. *A History of the Mathematical Theories of Attraction and the Figure of Earth of Earth from the Time of Newton to that of Laplace*, 2 vols., Macmillan, London, 1873.
- VARIGNON, Pierre [1714]. Réflexions sur l'usage que la mécanique peut avoir en géométrie, *Mémoires de l'Académie des sciences*, 1714, 77-121.
- VARIGNON, Pierre [1731]. *Eléments de mathématique*, Paris, 1731.
- Voltaire [1734]. *Lettres anglaises*, Paris, 1734.
- Voltaire [1738]. *Eléments de la philosophie de Newton*, Paris, 1738.

LA PHILOSOPHIE EXPERIMENTALE DE D'ALEMBERT

Comme notre propos est de tirer des réflexions sur le statut et la portée des *Éléments de philosophie*, à partir de l'explication d'un texte extrait du chapitre XX intitulé Physique générale, Paris, Fayard, pp. 184-185, nous pensons utile de le reproduire ici :

« C'est principalement la méthode qu'il [le géomètre] doit suivre par rapport à ces phénomènes sur la cause desquels le raisonnement ne peut nous aider, dont nous n'apercevons point la chaîne, ou dont nous ne voyons du moins la liaison que très-imparfaitement, très-rarement, et après les avoir envisagés sous bien des faces. Ce sont là les faits que le Physicien doit surtout chercher à bien connoître ; il ne sauroit trop les multiplier ; plus il en aura recueilli, plus il sera près d'en voir l'union ; son objet doit être d'y mettre l'ordre dont ils seront susceptibles, d'expliquer autant qu'il sera possible les uns par les autres, d'en trouver la dépendance mutuelle, de saisir le tronc principal qui les unit, de découvrir par leur moyen d'autres faits cachés et qui sembloient se dérober à ses recherches, en un mot, d'en former un corps, où il se trouve le moins de lacunes qu'il se pourra ; il n'en restera toujours que trop. Qu'il se garde bien surtout de vouloir rendre raison de ce qui lui échappe ; qu'il se défie de cette fureur d'expliquer tout, que Descartes a introduite dans la Physique, qui a accoutumé la plupart de ses Sectateurs à se contenter de principes et de raisons vagues, propres à soutenir également le pour et le contre. On ne peut lire sans étonnement dans certains Auteurs de Physique, les explications qu'ils donnent des variations du barometre, de la neige, de la grêle et d'une infinité d'autres faits. Ces Auteurs, avec les principes et la méthode dont ils se servent, ne seroient pas plus embarrassés pour expliquer des faits absolument contraires à ceux que nous observons ; pour prouver, par exemple, qu'en temps de pluie le barometre doit hausser, que la neige doit tomber en été et la grêle en hiver, et ainsi du reste. Des faits et point de verbiage, voilà la grande règle en Physique comme en Histoire ; ou pour parler plus exactement, les explications dans un livre de Physique doivent être comme les réflexions dans l'Histoire,

CORPUS, revue de philosophie

courtes, sages, fines, amenées par les faits, ou renfermées dans les faits même par la manière dont on les présente ».

Le chapitre XX intitulé Physique générale devrait logiquement se situer au début de l'explicitation des éléments des sciences puisque son objet – si l'on se réfère au Système figuré des connaissances humaines placé en tête de l'*Encyclopédie*, on trouve, sous la science de la nature, aux côtés des mathématiques et de la physique particulière, la métaphysique des corps, ou physique générale (de l'étendue, de l'impénétrabilité, de mouvement, du vide, etc.) – devrait être de définir les concepts fondamentaux de la science de la nature. Or il n'en est rien. Ce chapitre est placé en dernier, juste avant la conclusion générale (chapitre XXI) des *Éléments de philosophie* (titre abrégé par la suite en E.P.) et son objet ne consiste pas à présenter les éléments de la physique générale mais ceux de la physique expérimentale.

Il s'agit, en réalité, d'un chapitre récapitulatif et synthétique où d'Alembert parle de tout ce qu'il a encore à dire concernant la physique, son histoire et son statut. Ce chapitre XX est en partie une reprise de l'article EXPÉRIMENTAL de l'*Encyclopédie* (t. V, 1755), article inspiré déjà très largement, notamment en ce qui concerne l'histoire très condensée de la physique, du *Discours Préliminaire de l'Encyclopédie*. Cette reprise des textes est courante dans l'œuvre de d'Alembert, elle n'est pas à interpréter comme le signe d'une exploitation « paresseuse » de ses productions mais bien plutôt comme une réécriture et une réinsertion dans une problématique retravaillée de réflexions antérieures : le statut même des *Éléments de philosophie* est celui d'une refonte du projet encyclopédique. D'Alembert présente en effet son ouvrage comme une introduction méthodique à une encyclopédie qui reste encore à faire, il y a donc ici une rupture nette avec l'*Encyclopédie*. Mais, paradoxalement, les concepts mis en œuvre dans le texte de 1759 sont ceux élaborés dans l'article ÉLÉMENTS DES SCIENCES (t. V, 1755) de l'*Encyclopédie*. Il n'y a donc pas, à proprement parler, d'innovation épistémologique et de fait, la lecture des *Éléments de philosophie* se révèle décevante quand on connaît les autres textes épistémologiques de d'Alembert. En effet, ce texte est la compilation, certes très

La philosophie expérimentale de d'Alembert

structurée, des extraits les plus intéressants de l'épistémologie de d'Alembert, c'est-à-dire des préfaces (*Discours préliminaire de l'Encyclopédie*, préface au troisième volume de *l'Encyclopédie*, *Discours préliminaire du Traité de dynamique* et autres préfaces de traités scientifiques) et des articles épistémologiques de *l'Encyclopédie* (articles COLLEGE, DÉMONSTRATION, DÉFINITION, DICTIONNAIRE, ÉLÉMENTS DES SCIENCES, EXPÉRIMENTAL, GÉOMETRE, GOÛT, PHYSIQUE, SYSTEME, etc.).

On peut se demander pourquoi d'Alembert a ainsi tenu à reprendre ce qu'il avait déjà publié ailleurs. Diderot considère ces reprises comme des pillages de *l'Encyclopédie* dus à un homme mû uniquement par l'ambition personnelle et aucunement par le respect des libraires. L'ambition a certainement pesé dans le projet de d'Alembert mais d'autres raisons peuvent être invoquées, d'abord une raison de diffusion : les préfaces aux traités scientifiques ne sont lues au mieux que par les scientifiques (au mieux car les savants du XVIII^e siècle se lisent peu, ils lisent surtout les rapports des différentes académies). En outre, les articles de d'Alembert sont perdus dans la masse des sept volumes parus avant 1759, et *l'Encyclopédie* est à ce moment-là supprimée. On peut donc penser que d'Alembert en insérant les *Éléments de philosophie* dans le volume 4 de ses *Mélanges* cherche à s'ouvrir à un plus large public et en même temps veut présenter, dans un texte unifié, les différents points et lignes de force de son épistémologie. Cette publication s'inscrirait dans le prolongement du souhait de d'Alembert de rendre la philosophie (et son épistémologie qu'il démarque ainsi du travail de Diderot) populaire. Mais en faisant à peine mention de l'ouvrage auquel il a collaboré pendant dix ans, d'Alembert laisse apercevoir dans son texte une volonté de faire émerger un nouvel esprit encyclopédique et réclame aussi les droits d'auteur d'une épistémologie moins altérée par les diverses influences des encyclopédistes. L'épistémologie des *Éléments de philosophie* est en effet la même que celle de l'article ÉLÉMENTS DES SCIENCES mais elle est rendue autonome par le fait même de cet essai. L'ouvrage se présente comme une réduction de *l'Encyclopédie* : il fournit la métaphysique des sciences et des arts dont il traite, sans en développer le corps ni les détails. Par la formulation des propositions fondamentales des sciences, c'est-à-dire des germes

CORPUS, revue de philosophie

qui permettent de les posséder virtuellement dans leur totalité, il exprime bien le projet métaphysique de d'Alembert. Les *Éléments de philosophie* constituent un abrégé, un memento, une sorte de table des matières de l'Encyclopédie idéale et, en tout état de choses, un succédané de l'*Encyclopédie* déjà commencée mais dont l'achèvement peut être mis en doute vu le contexte de censure des années 1758-1759.

Dans leur objet, les *Éléments de philosophie* constituent l'ensemble des éléments du savoir que d'Alembert juge principaux. Les quatre premiers chapitres exposent la méthodologie de l'ouvrage ; les chapitres V à XIII traitent des quatre arts libéraux utiles et nécessaires (le chapitre V traite de la logique, le chapitre VI de la métaphysique, les chapitres VII à XII de la morale, enfin le chapitre XIII de la grammaire) ; les chapitres XIV à XVI présentent les éléments des trois sciences ayant le plus haut degré de certitude (le chapitre XIV a pour objet l'algèbre, le chapitre XV la géométrie, le chapitre XVI la mécanique) ; les chapitres XVII à XIX concernent les sciences physico-mathématiques (le chapitre XVII porte sur l'astronomie, le chapitre XVIII sur l'optique, le chapitre XIX sur l'hydrostatique et l'hydraulique) ; le chapitre XX traite de la Physique générale et enfin le chapitre XXI forme la conclusion. Dans leur forme, ils apparaissent comme une préface constituée de préfaces à un ouvrage futur. On peut aussi lire les *Éléments de philosophie* comme un texte récapitulatif de tous les travaux antérieurs de d'Alembert, comme une synthèse qui réunit toutes ses analyses épistémologiques mais qui en même temps se présente comme une propédeutique. On peut déceler, dans l'écriture même du texte, un effet de redoublement de la forme (puisque le texte est une préface constituée de préfaces) et de l'objet (puisque'il s'agit d'éléments d'éléments). Cet effet de redoublement donne au texte sa structure : l'organisation des préfaces et extraits de textes antérieurs exprime l'objet même du texte qui est non seulement de présenter les éléments des différentes sciences et arts retenus, mais de les ordonner en une hiérarchie logique ou encyclopédique (la succession des chapitres reproduit l'ordre de l'enchaînement des connaissances, chaque chapitre est un maillon de la chaîne encyclopédique).

La philosophie expérimentale de d'Alembert

L'ordre d'exposition des sciences (algèbre, géométrie, mécanique) reprend en effet la hiérarchie des sciences selon leur degré de certitude instituée dans la préface du *Traité de dynamique* et dans le *Discours Préliminaire de l'Encyclopédie*. Après viennent les sciences physico-mathématiques qui sont aussi classées hiérarchiquement selon leur degré de certitude : l'astronomie est en effet la plus certaine des sciences physico-mathématiques, puis viennent l'optique, l'hydrostatique et l'hydraulique. Le chapitre XX, malgré l'anomalie de son titre, est placé en dernier parce qu'il a pour objet d'exposer les éléments des sciences les moins certaines, c'est-à-dire des sciences expérimentales.

Le texte que nous avons choisi d'étudier est en ce sens significatif puisqu'il a pour objet de présenter la méthode qu'on doit suivre dans les matières qui ne laissent aucune prise à des calculs. Dans ce cas, le géomètre doit se contenter des simples faits dont les observations l'instruisent. Quelles sont ces matières où l'on ne peut user de démonstrations rigoureuses ? Dans le chapitre V intitulé Logique, d'Alembert nous donne la réponse : « dans la plupart des sciences, telles que la physique, la médecine, la jurisprudence et l'histoire, il est une infinité de cas, où sans être ni éclairés ni convaincus, nous sommes forcés d'agir et de raisonner comme si nous l'étions » (E.P., p. 35).

Notre texte se divise en deux parties : la première (« C'est principalement la méthode » jusqu'à « il n'en restera toujours que trop ») présente positivement la méthode à suivre dans ces matières incertaines ; la deuxième (« Qu'il se garde bien » jusqu'à « la manière dont on les présente ») expose négativement ce que le physicien ne doit pas faire, à savoir « vouloir rendre raison de ce qui lui échappe ». Recueillir les faits, telle est la tâche à laquelle se réduit la méthode dans les sciences les moins certaines. On peut noter, à ce propos, le glissement de référence du texte : quand d'Alembert aborde les matières où le calcul n'a aucune prise, il ne s'adresse plus au géomètre mais au physicien. Ce n'est qu'après avoir recueilli les faits et en avoir recueilli beaucoup que le physicien peut prétendre les lier. Cependant d'Alembert montre que, même dans les matières incertaines, la méthode des éléments continue à être opératoire. En effet, elle puise toute sa fécondité et son intérêt encyclopédique de l'ordre

CORPUS, revue de philosophie

raisonné dont les faits sont susceptibles, et d'outils « négatifs » comme l'indice de lacunes, de case vide ou de chaînon manquant qui sont autant de palliatifs visant à diminuer l'écart entre la chaîne des raisons et la chaîne des faits. Une fois les faits recueillis, la tâche du physicien est de chercher la connexion des faits, c'est-à-dire l'enchaînement rationnel ou l'ordre raisonné de la collection des faits. On retrouve derrière l'expression de « tronc principal » la référence à l'arbre encyclopédique qui symbolise dans l'*Encyclopédie* le Système figuré des connaissances, c'est-à-dire l'unité du savoir, et que d'Alembert reprend dans les *Éléments de philosophie* (p. 26) où il fait mention des vérités qui sont comme différents rameaux d'une même branche et des vérités isolées ou flottantes qui sont des maillons libres qu'on ne peut rattacher à la chaîne. Cependant entre le travail du physicien qui vise à former un corps de connaissances à partir des faits recueillis et la tentation de céder à l'esprit de système, la marge de manœuvre est étroite comme le souligne le deuxième temps du texte.

Le physicien doit exercer l'esprit de méthode mais non l'esprit de système qui caractérise la manie du philosophe. D'Alembert reproche expressément à Descartes d'avoir produit cette confusion entre l'esprit de méthode et l'esprit de système et d'avoir fait preuve de cette manie de « vouloir rendre raison de ce qui lui échappe ». La « fureur d'expliquer tout », c'est aussi la « fureur des conjectures » que Diderot dénonce dans l'*Interprétation de la nature* (§ XXVI). L'air du temps est à la critique de l'esprit de système et des systèmes qui sont considérés comme des conjectures frivoles. Mais ce n'est pas tant à Descartes que d'Alembert adresse ses critiques qu'à ses sectateurs qui ont continué à se contenter « de principes et de raisons vagues, propres à soutenir également le pour et le contre ». D'Alembert fait notamment allusion, comme dans l'article EXPÉRIMENTAL, aux tentatives de faire des prévisions météorologiques, à partir des variations du baromètre. A ce sujet, d'Alembert parle des « auteurs de physique » qui peuvent rendre raison d'un fait ou de son contraire tant leur méthode et leurs principes sont vagues. On peut reconnaître, derrière ces auteurs, Du Fay, l'abbé Nollet et surtout l'abbé Pluche dont le livre *Le spectacle de la nature* et les séances organisées dans son cabinet de curiosités eurent un

La philosophie expérimentale de d'Alembert

succès considérable. D'Alembert se moque plus longuement de ces soi-disant physiciens dans l'Éclaircissement VII sur l'art de conjecturer en rédigeant ce qu'il appelle une Anti-Physique qui a pour objet de guérir les physiciens vraiment philosophes de la manie d'expliquer tout, afin qu'ils restent « modestes, même à l'égard des faits qu'ils croient expliquer le plus clairement » (E.P., p. 237). La référence aux variations du baromètre a pour origine l'expérience faite par Pascal à la Tour Saint-Jacques et surtout la fameuse expérience du Puy de Dôme organisée par Périer, beau-frère de Pascal, où il s'agissait de mesurer la hauteur de la colonne de mercure en haut et en bas de la montagne. Suite à ces expériences, un certain nombre de savants dont Torricelli lui-même ont cherché à établir le rapport entre la hauteur de la colonne barométrique et l'état hygrométrique et météorologique de l'atmosphère. On a, dans ce sens, tenté d'utiliser le tube à mercure pour mesurer à tout instant la pression atmosphérique (ce qu'on appelait à l'époque le poids de l'air considéré comme une liqueur). Mais les faits se sont révélés complexes. D'une part, il reste toujours une très petite quantité d'air au-dessus du mercure et elle est sensible aux variations thermométriques (cela, Torricelli l'avait déjà remarqué) ; d'autre part, la colonne de mercure est, elle aussi, un gros thermomètre dont les indications viennent brouiller l'interprétation des variations ; ensuite et surtout, le sens commun est mauvais conseiller : lorsqu'il va faire de l'orage, on sent et on dit qu'il fait lourd et, du reste, le ciel est plus chargé de nuages, il semble que le mercure devrait alors remonter. D'Alembert, dans son Anti-Physique, s'est amusé à mettre cela sous forme de raisonnement :

« Le Baromètre hausse pour annoncer la pluie.

EXPLICATION

Lorsqu'il doit pleuvoir, l'air est plus chargé de vapeurs ; par conséquent plus pesant ; par conséquent il doit hausser le baromètre ; *ce qu'il fallait démontrer* ».

Or l'expérience prouve le contraire, ce qui est fort déroutant. Notons au passage que Descartes lui-même accepta de faire, en Suède, de concert avec Chanut, et en correspondance avec Périer, des observations en laissant le tube en « expérience continuelle ».

CORPUS, revue de philosophie

Notons aussi que Bernard Lamy, dans ses *Entretiens sur les sciences* et, plus précisément, dans le Discours sur la philosophie (ajout de la 2^e éd. de 1694 des *Entretiens*, 1^e éd. 1683), développe déjà les trois exemples d'explications douteuses en physique mentionnés par d'Alembert dans notre texte (explication des variations du baromètre, de la neige et de la grêle). Lamy concluait de ces exemples que Descartes s'était trompé sur les Météores. L'esprit des *Entretiens* semble avoir profondément marqué d'Alembert, il reprend les exemples et les conclusions de Lamy et, en ce sens, on peut rapprocher notre texte de ce propos de Bernard Lamy : « Dans la plupart des choses les effets ne sont pas assez connus pour déduire conséquemment les causes. Or quand on parle de ce qu'on ne connaît pas bien, on parle mal ».

En conclusion de la méthode à suivre dans les matières incertaines, d'Alembert fait un rapprochement entre la physique et l'histoire : dans ces deux domaines, les réflexions doivent être « courtes, sages, fines, amenées par les faits, ou renfermées dans les faits même par la manière dont on les présente ». Ce rapprochement n'a rien d'étonnant de la part de l'auteur des *Réflexions sur l'histoire* où il montre que les enjeux de l'histoire sont très liés à ceux de l'éducation et de l'état du savoir.

Ce que ce texte nous apprend en ce qui concerne l'ensemble des éléments de la philosophie, c'est que celle-ci doit admettre qu'il y a des blancs dans le savoir. Quand on est face à un problème non résolu – par exemple d'où viennent les propriétés singulières de l'aimant, de l'électricité, de la chimie ? Ou bien quelle est la cause de la gravitation des planètes ? ou encore quelle est la constitution interne des fluides ? – on doit se contenter de reconnaître les faits et au mieux peut-on espérer réduire les lois à des principes d'expérience. Le philosophe doit refuser de remplir les vides, il doit, pour cela, lutter contre une tendance naturelle de l'esprit de vouloir voir au-delà de ce qu'il distingue bien. Car souvent nous n'en voyons que plus mal en croyant voir plus loin. Lutter contre la vanité et la paresse de l'esprit qui prétend se placer en surplomb des faits, c'est aussi une manière de lutter contre la superstition si l'on admet l'étymologie latine du terme qui rattache *superstitio* à *superstare* « se tenir au-dessus ». Dans cette perspective, on peut lire les *Éléments de philosophie* comme un texte à proprement parler

La philosophie expérimentale de d'Alembert

expérimental : dans l'écriture même du texte, d'Alembert aurait cherché à mettre en œuvre la méthode prônée dans l'article EXPÉRIMENTAL et dans notre texte du chapitre XX. Si l'on considère en effet les matières de l'*Encyclopédie* comme des objets d'investigation scientifique, ne sommes-nous pas dans le cas, décrit par notre texte, des matières incertaines qui ne laissent aucune prise à des calculs ? La méthode à suivre est non pas de construire un système clos et figé qui présenterait une longue chaîne des raisons aux maillons inamovibles mais de *répéter* (et ici la répétition a valeur de garde-fou) que nous n'apercevons point la chaîne ou que nous ne voyons la liaison des maillons que très imparfaitement, très rarement, et après les avoir envisagés sous bien des faces. Autrement dit, d'Alembert ne serait pas avant l'heure un expert de la pratique du « couper-coller » mais serait ce qu'il appelle un vrai philosophe, vigilant par rapport au fait que l'*Encyclopédie* est en voie de constitution. Cela veut dire que les *Éléments de philosophie* pourraient se lire autrement que comme un ouvrage de compilation qui flatterait l'amour-propre de d'Alembert, à savoir comme un texte de combat où la répétition de passages du *Discours préliminaire de l'Encyclopédie*, des articles de l'*Encyclopédie*, ou des préfaces de traités scientifiques prend valeur de rectification et de repentir dans une entreprise encyclopédique en train de se faire et qui ne se réduit pas aux sept volumes parus jusque-là.

Quand on ne voit que très imparfaitement et très rarement la liaison des connaissances, que faire sinon les envisager sous bien des faces ? Que faire sinon écrire des préfaces de traités scientifiques à visée encyclopédique ? Que faire sinon écrire le *Discours préliminaire de l'Encyclopédie* ? Que faire sinon écrire des articles où l'*Encyclopédie* est réfléchi comme en un miroir ? Que faire sinon travailler encore et encore à l'écriture et à la réécriture des éléments de philosophie et de ses éclaircissements ? On peut, en conclusion, proposer un rapprochement entre l'obstination à vouloir démontrer le principe d'inertie que d'Alembert a manifestée toute sa vie et son obstination tout aussi constante à vouloir dresser une cartographie du savoir en refusant de remplir les cases vides ; projet paradoxal qui le conduit à écrire en 1767 une sorte de postface – les *Éclaircissements* sur différents endroits des *Éléments de*

CORPUS, revue de philosophie

philosophie – à un ouvrage qui n'a pas vu le jour mais auquel les *Éléments* serviraient d'introduction méthodique. D'Alembert ne renoue-t-il pas ainsi avec le projet formulé dans la lettre inédite du 4 août 1752 adressée à Maupertuis et publiée par A.-M. Chouillet dans les *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, 11, 1991, d'écrire un discours postliminaire de l'*Encyclopédie* ?

Dans les *Éléments de philosophie*, la répétition des textes avec leurs variantes a aussi, de ce point de vue, valeur de document historique sur la constitution de l'*Encyclopédie* et sur le travail et la philosophie des encyclopédistes. Si l'on se réfère à l'article PHILOSOPHIE de Dumarsais, il est indéniable que d'Alembert a été un vrai philosophe : le philosophe, selon Dumarsais, c'est celui qui fait consciemment ce que les autres font machinalement (actions parmi lesquelles on peut considérer l'acte d'écrire des articles de l'*Encyclopédie*).

VERONIQUE LE RU

D'ALEMBERT ET DIDEROT : LES MATHÉMATIQUES CONTRE LA NATURE ?

Diderot ouvre *De l'interprétation de la nature* par une annonce retentissante, celle de la fin des mathématiques : « avant qu'il soit cent ans, on ne comptera pas trois grands géomètres en Europe. Cette science s'arrêtera tout court, où l'auront laissée les Bernoulli, les Maupertuis, les Clairaut, les Fontaine et les d'Alembert. »¹ Dans cette énumération, le dernier nommé est le plus directement visé. Diderot y revient en 1758, dans la lettre qu'il envoie à Voltaire alors que d'Alembert (sur les conseils de ce dernier) vient de quitter l'*Encyclopédie* : « le règne des mathématiques n'est plus. Le goût a changé. C'est celui de l'histoire naturelle et des lettres qui domine. D'Alembert ne se jettera pas, à l'âge qu'il a, dans l'étude de l'histoire naturelle, et il est bien difficile qu'il fasse un ouvrage de littérature qui réponde à la célébrité de son nom »². Pour ce qui est de la prédiction, Diderot a modéré son propos : il ne se projette plus cent ans en avant, et se contente d'observer les variations, à plus courte échelle, du « goût », sans porter un jugement sur le développement intrinsèque de la discipline. Mais l'accusation demeure : trop de mathématiques interdisent de comprendre l'histoire naturelle. Pour s'en être tenu aux premières, d'Alembert ignore la seconde.

A première vue, l'accusation est justifiée. L'histoire naturelle ne semble pas digne de figurer dans cette histoire des connaissances que veulent être les *Éléments de philosophie*. D'Alembert y présente successivement, et dans l'ordre, les sciences entre lesquelles se distribue « l'étude de la nature » : l'algèbre, la géométrie, la mécanique, l'astronomie, l'optique, l'hydrostatique et l'hydraulique, la physique générale... et cela

¹ Diderot, *De l'interprétation de la nature* (1753), § IV, in *Œuvres philosophiques*, Paris, Garnier, 1964, p. 180.

² Diderot, lettre à Voltaire, 19 février 1758, in *Correspondance* (ed. Georges Roth) Paris, éditions de Minuit, t. II, 1956, p. 38.

CORPUS, revue de philosophie

s'arrête là. Mais la dernière désignation est trompeuse : par « physique générale », d'Alembert entend la « physique prise dans toute son étendue »³, non seulement la physique mathématique, mais également l'étude à laquelle il faut avoir recours lorsque « les effets de la nature sont trop compliqués et trop peu connus pour pouvoir être soumis à nos calculs »⁴. Il y a donc place pour une connaissance non mathématisée de la nature. S'abstenir, cependant, de parler d'« histoire naturelle », n'est-ce pas indiquer une réticence sur les prétentions de la discipline?

Dans le *Discours préliminaire* de l'*Encyclopédie* d'Alembert emploie déjà l'expression de « physique générale », pour désigner ce qui, faute de pouvoir relever du calcul et de l'application des mathématiques, « n'est proprement qu'un recueil raisonné d'expériences et d'observations »⁵. Le *Discours préliminaire* paraît en 1751, les *Éléments* en 1759 : entre les deux prend place la publication, en 1753, de *L'interprétation de la nature* de Diderot. Que d'Alembert ait maintenu la qualification (pourtant assez peu usitée, et peu parlante) de « physique générale », laisse supposer qu'il n'a pas été convaincu par la critique de Diderot. Pour s'en assurer, il faut examiner s'il répond à ses arguments et comment. Après avoir dégagé ce que d'Alembert entend par « physique générale » et comment il se situe, sur ce point, par rapport à Diderot, nous tenterons de déterminer les enjeux et la portée de la divergence entre ces deux philosophes⁶.

3 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, (1759), chapitre XX, in Paris, Fayard, Corpus, p. 173.

4 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 172.

5 D'Alembert, *Discours préliminaire de l'Encyclopédie* (1751), Paris, éditions Gonthier, 1965, p. 35.

6 Pour une présentation d'ensemble des rapports entre Diderot et d'Alembert, voir Véronique Le Ru, *Jean Le Rond d'Alembert, philosophe*, Paris, Vrin, 1994 (plus particulièrement le chapitre VI).

I. physique générale et histoire naturelle

Les trois premiers volumes de l'*Histoire naturelle* de Buffon paraissent en 1749. Le succès est immédiat : le premier tirage est épuisé en six semaines et il faut rapidement faire de nouvelles éditions⁷. D'Alembert, bien sûr, ne l'ignore pas. Buffon figure dans le tableau d'honneur des gloires de la science (Bacon, Descartes, Newton... et jusqu'à Montesquieu) qui clôt le *Discours préliminaire*. Mais l'éloge est rapide, et sans doute plus apparent que réel. Louer, comme il le fait chez Buffon, « cette noblesse et cette élévation de style » est un compliment qui se retourne facilement en son contraire : d'Alembert voyait aussi en Buffon un « écrivain pompeux » un « grand phrasier »⁸. Surtout, si le style fait l'homme (selon la remarque célèbre de Buffon dans son *Discours sur le style* prononcé lors de sa réception à l'Académie française), il ne fait pas la science. Il s'y opposerait plutôt si l'on suit d'Alembert, qui enchaîne immédiatement sur un rappel de la tâche de la philosophie : il ne s'agit pas seulement de plaire (comme celui qui écrit des poèmes, ou des romans), il faut instruire. C'est, pour d'Alembert, l'occasion de critiquer, au nom de la rigueur scientifique, qui seule instruit, ce qu'il appelle le « système », c'est-à-dire la formulation d'hypothèses, ou de conjectures, en l'absence du « calcul », ou de la mesure des phénomènes observés : « toute hypothèse dénuée d'un tel secours acquiert rarement ce degré de certitude, qu'on doit toujours chercher dans les sciences naturelles, et qui néanmoins se trouve si peu dans les conjectures frivoles qu'on honore du nom de système »⁹.

Dans les *Éléments de philosophie*, d'Alembert reprend cette critique, avec encore plus de virulence : « les systèmes, ou plutôt les rêves des philosophes sur la plupart des questions métaphysiques, ne méritent aucune place dans un ouvrage

7 Voir Jacques Roger, *Buffon*, Paris, Fayard, 1989, p. 248.

8 Jacques Roger, *Buffon*, p. 562.

9 D'Alembert, *Discours préliminaire*, p. 110-111.

CORPUS, revue de philosophie

uniquement destiné à renfermer les connaissances réelles acquises par l'esprit humain. »¹⁰. L'allusion à Diderot est directe. Dans *L'interprétation de la nature*, celui-ci avait qualifié –mais nullement décrié– comme des « extravagances » les conjectures auxquelles se livrent les savants : « quel autre nom donner à cet enchaînement de conjectures fondées sur des oppositions ou des ressemblances si éloignées, si imperceptibles, que les rêves d'un malade ne paraissent ni plus bizarres, ni plus découus ? »¹¹. Ce sont bien ces « rêves » que l'on retrouve quelques années plus tard, en 1769, dans le *Rêve de d'Alembert* précisément. Diderot y met en scène Julie de Lespinasse racontant à Bordeu, le médecin qu'elle a fait venir au chevet de d'Alembert endormi, et peut-être malade, les divagations de celui-ci : c'est le seul moyen de faire participer d'Alembert à la discussion des questions sur la vie, la matière, la sensibilité, qui passionnent Diderot, mais que le d'Alembert conscient voudrait laisser en dehors de son champ.

Dans *L'interprétation de la nature*, Diderot fait sienne la critique des mathématiques que Buffon avait présentée dans le *Discours sur la manière d'étudier et de traiter l'Histoire naturelle*¹². Ce ne sont que des productions de l'esprit incapables d'expliquer la réalité des choses, « une espèce de métaphysique générale, où les corps sont dépouillés de leurs qualités individuelles »¹³. Il est donc vain et dangereux de les faire sortir de leur domaine, en leur cherchant des applications empiriques. Diderot aimerait que l'on écrive « un grand ouvrage qu'on pourrait appeler *l'Application de l'expérience à la géométrie*, ou *Traité de l'aberration des mesures*. »¹⁴. La mesure et les calculs sont des freins à l'investigation scientifique. Diderot s'élève contre « un des préjugés de la philosophie rationnelle, c'est que celui qui ne saura pas nombrer ses écus ne sera guère plus riche que celui

10 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 49.

11 Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § XXXI.

12 placé au début de *l'Histoire naturelle*.

13 Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § II.

14 Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § II.

qui n'aura qu'un écu »¹⁵. Pour multiplier les découvertes, sachons limiter notre manie calculatrice : « Il y aurait un moyen d'abrégé le travail ; ce serait de fermer l'oreille à une sorte de scrupules de la philosophie rationnelle (car la philosophie rationnelle a ses scrupules) et de bien connaître dans toutes les quantités jusqu'où la précision des mesures est nécessaire. »¹⁶

Ce n'est donc pas du côté des mathématiques que l'on trouvera le moyen de mener à bien le projet de Buffon, qui est de faire de l'histoire naturelle une science des « effets les plus généraux », science fondée sur la combinaison, la généralisation et l'analogie¹⁷. Apportant son soutien à Buffon, Diderot ne se contente pas de dire la nécessité de la conjecture, il propose les siennes propres, sept différentes, dans les principaux domaines où le savoir peut s'étendre : la reproduction du vivant, l'électromagnétisme, l'acoustique, la connaissance de la Terre et de son environnement : météores, géologie, chimie des minéraux. Ces conjectures ne prétendent nullement proposer une explication toute prête de phénomènes inconnus; elles sont plutôt des invitations à connaître, elles indiquent des pistes de travail à suivre et impliquent des manipulations pratiques ; la dernière propose même d'imiter certaines techniques métallurgiques pour avancer dans la connaissance des métaux.

La conjecture appelle ainsi l'expérience et c'est la liaison des deux qui fait leur intérêt scientifique. Cela permet de faire la différence –encore nouvelle à cette époque¹⁸- entre l'observation

15 Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § XX.

16 Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § LII.

17 Voir Jacques Roger, *Les sciences de la vie dans la pensée du XVIII^e siècle*, Paris, Armand Colin, 1963, p. 532.

18 Jacques Roger parle, à ce sujet, de « confusion persistante du vocabulaire ». Il voit apparaître la distinction, en 1741, dans la préface aux *Observations sur les plantes* d'un naturaliste, Bazin. Comme Diderot, celui-ci lie expérience et conjecture : « les conjectures sont la mère de l'expérience, ce sont elles qui en font naître l'idée, qui en

CORPUS, revue de philosophie

(qui recueille des informations) et l'expérience qui vérifie la conjecture formée à partir des informations constatées. Diderot propose ainsi une vision intégrée d'un processus de connaissance, aller-retour des « sens » à la « réflexion »¹⁹ en trois étapes :

Nous avons trois moyens principaux : l'observation de la nature, la réflexion et l'expérience. L'observation recueille les faits ; la réflexion les combine ; l'expérience vérifie le résultat de la combinaison. Il faut que l'observation de la nature soit assidue, que la réflexion soit profonde, et que l'expérience soit exacte.²⁰

Une démarche qui s'en tient à l'observation, à la collecte des faits est donc incomplète. Diderot (à la suite de Buffon) vise ici Réaumur, qui a employé toute sa vie à observer des insectes, sans rien voir de nouveau : « c'est manquer au genre humain, affirme solennellement Diderot, que de tout observer indistinctement. » On se doit à la postérité : « Que penserait-elle de nous, si nous n'avions à lui transmettre qu'une insectologie complète ? »²¹

On ne trouve pas, dans la présentation que fait d'Alembert de la « physique générale » dans le *Discours préliminaire*, de distinction entre observation et expérience. D'Alembert emploie les deux mots l'un à la suite de l'autre, comme s'ils étaient substituables : il s'agit d' « un recueil raisonné d'observations et d'expériences ». Dans les *Éléments de philosophie*, le chapitre consacré à la physique générale s'ouvre, en revanche, sur une distinction entre observation et expérience : « L'étude de cette science roule sur deux points qu'il ne faut pas confondre, l'observation et l'expérience. »²². Comme Diderot, d'Alembert

donnent les moyens, qui y conduisent. » cité par J. Roger, *Les sciences de la vie*, p. 465.

19 Voir le § IX de *L'interprétation de la nature*.

20 Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § XV.

21 Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § LIV

22 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, chapitre XX, p. 173.

oppose la passivité de l'observation, qui « se borne aux faits qu'elle a sous les yeux » et l'activité de l'expérience, qui « ne se restreint pas à écouter la nature, mais l'interroge et la presse. »²³. Mais le rapprochement s'arrête là. Ce n'est pas le recours à la conjecture qui fait la différence entre observation et expérience, pour d'Alembert, mais la distinction du visible et du caché. L'observation en reste à ce qui est donné, l'expérience « cherche à pénétrer la nature plus profondément »²⁴. Aussi l'expérience ne diffère-t-elle pas complètement de l'observation ; elle vise à étendre le champ du visible en révélant le caché, elle est une observation provoquée.

En concluant que « l'expérience, parmi plusieurs avantages, a celui d'étendre le champ de l'observation », et que l' « on peut regarder l'expérience et l'observation comme la suite et le complément l'un de l'autre »²⁵, d'Alembert ne considère nullement qu'adjoindre l'expérience à l'observation permette de sortir du champ de la connaissance empirique, et de parvenir à une connaissance du général. Bien au contraire. La complémentarité de l'observation et de l'expérience n'implique aucun passage par des conjectures qui restent considérées comme des « romans ». Dans le *Discours préliminaire*, d'Alembert en venait à admettre que, quelquefois, des « conjectures » peuvent aider l'observation du moment que celle-ci reste « sévèrement dégagée de toute hypothèse arbitraire. »²⁶. Aidée de l'expérience, l'observation se passe complètement de conjectures. C'est pourquoi l'expérience est subordonnée à l'observation : « avant d'employer et d'user notre sagacité pour chercher un fait dans les combinaisons subtiles, il faut être bien assuré que ce fait n'existe pas autour de nous et sous notre main »²⁷.

23 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 173.

24 Ibid.

25 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 175-6.

26 D'Alembert, *Discours préliminaire*, p.36.

27 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 175.

CORPUS, revue de philosophie

D'Alembert en vient ainsi à louer ce que Diderot méprisait tant : la simple collecte de faits par des « manouvriers d'expériences », qui observent, selon Diderot, sans véritablement apprendre²⁸. C'est au contraire, pour d'Alembert, la supériorité des anciens, comme Hippocrate ou Aristote, qu'il réhabilite, sur les modernes : « la méthode que suivaient les anciens, en cultivant l'observation plus que l'expérience, était très philosophique, et la plus propre de toutes à faire faire à la Physique les plus grands progrès dont elle fut capable dans ce premier âge du genre humain. »²⁹. Éloge donc de la collecte des faits, de la sagesse des anciens qui « ont fait la table de ce qu'ils voyaient, l'ont bien faite, et s'en sont tenus là. »³⁰. Il s'agit toujours de « bien voir » et de « bien rapprocher » les faits collectés : tout « système » est exclu.

Cette connaissance empirique est une connaissance du particulier. La connaissance du général, celle des lois du mouvement (hydrostatique, pesanteur) qui « sont aujourd'hui la base et comme les éléments de la Physique moderne », ne provient que de la mathématisation de celle-ci. La critique des mathématiques que font Buffon et Diderot est liée aux problèmes spécifiques de l'histoire naturelle (dont les progrès ne semblent pas devoir passer par la mathématisation de son objet), mais on peut y voir l'écho d'une interrogation plus générale sur l'adéquation de la mathématique et de la physique, ce qu'Yvon Belaval appelle « la crise de la géométrisation de l'univers dans la philosophie des Lumières »³¹. D'Alembert ignore une telle crise, il tient fermement que le domaine de la vérité scientifique et celui des mathématiques sont coextensifs. Cela se voit dans la façon dont il présente l'histoire de la physique moderne. Selon Belaval,

28 « l'un d'eux emploiera toute sa vie à observer les insectes et ne verra rien de nouveau » : *De l'interprétation de la nature*, § XVI.

29 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 175.

30 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 175.r

31 Yvon Belaval, « La crise de la géométrisation de l'univers dans la philosophie des Lumières », *Revue internationale de philosophie*, n° 21 (1952), p. 337-355.

ou Cassirer³², c'est le passage à la physique newtonienne, qui met en cause l'évidence d'une réalité géométrique, et pose le problème de l'expérience, de l'insuffisance d'une connaissance purement mathématique. D'Alembert, lui, présente le développement de la physique comme un mouvement continu, sans heurt. Bien loin de problématiser le rapport entre un Bacon (plus empiriste) et un Descartes (plus géomètre, peu porté sur l'expérience) il les crédite tous les deux d'avoir introduit « l'esprit de la physique expérimentale ». Quant à la supériorité de Newton sur Descartes, elle tient à ce que la physique du premier est plus susceptible d'être réduite en calculs : « Newton montra le premier ce que ses prédécesseurs n'avaient fait qu'entrevoir, l'art d'introduire la géométrie dans la physique, et de former, en réunissant l'expérience au calcul, une science exacte, profonde, lumineuse et nouvelle. »³³. On peut discuter à perte de vue de « l'ingénieux et célèbre système des tourbillons », celui de la gravitation l'emporte puisque il peut être « décidé » par le calcul : « les planètes étant supposées se mouvoir, ou dans le vide, ou au moins dans un espace non résistant, et les forces par lesquelles elles agissent les unes sur les autres étant connues, c'est un problème purement mathématique, que de déterminer les phénomènes qui en doivent naître »³⁴.

Dire que le problème est « purement mathématique » signifie que l'expérience se borne à fournir des données quantifiées. Elle n'est donc pas, là non plus, distincte de l'observation. La possibilité de vérifier (ou de réfuter) une hypothèse, qui fait la différence entre la science et le roman, renvoie à un accord entre les calculs, que l'on peut faire, et les « phénomènes », qu'il faut observer et mesurer. La démarche, certes, n'est pas spéculative,

³² E. Cassirer, *La philosophie des Lumières*, (1932), Paris, Fayard, 1966, chapitre II, « Nature et science de la nature dans la philosophie des Lumières », p. 69-117. Voir aussi, sur la réception de Newton, Jean Ehrard, *L'idée de la nature en France dans la première moitié du XVIIIe siècle*, rééd., Paris, Albin Michel, 1994.

³³ D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 178.

³⁴ D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 150

CORPUS, revue de philosophie

puisqu'il faut « réunir l'expérience et le calcul ». En l'absence d'une application possible, les calculs ne valent pas mieux que les conjectures. D'Alembert peut donc, dans les *Éléments* comme dans le *Discours préliminaire*, étendre au calcul sa critique des conjectures, et dénoncer « cet abus du calcul et de la géométrie, dans lequel les physiciens ne sont que trop souvent tombés pour défendre ou pour combattre les hypothèses »³⁵. Mais la seule expérience qui soit susceptible de « décider », est celle que l'on peut quantifier.

Faute d'être distinguée de l'observation, l'expérience n'est pas susceptible d'unifier l'étude de la nature. Le fossé demeure entre les disciplines d'observation, où il faut avoir recours à de multiples expériences, et les sciences physico-mathématiques, où « une seule expérience sur la réflexion de la lumière donne toute la catoptrique, ou science des propriétés des miroirs. »³⁶. Il n'y a pas de méthode expérimentale, l'expérience varie suivant l'objet auquel on l'applique : multiple, quand on en reste à la diversité qualitative, simple et unique lorsqu'elle donne à voir la généralité de relations quantifiables. En physique mathématique, l'expérience n'est heuristique que lorsqu'il s'agit de mesurer l'écart entre le réel et son anticipation géométrisée, « la différence entre le résultat que donne la théorie et celui que fournit l'expérience »³⁷. Mais, lorsqu'il s'agit d'appréhender la généralité des lois, l'expérience n'a qu'un rôle illustratif, comparable en cela aux figures géométriques, que le débutant dessine, mais dont le géomètre confirmé peut se passer : « la physique expérimentale n'est nullement pour déterminer les lois du mouvement et de l'équilibre »³⁸.

La physique, pour d'Alembert, est essentiellement une mécanique, dont l'objet est « les propriétés générales des corps, et

35 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 150.

36 D'Alembert, *Discours préliminaire*, p. 35.

37 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 181.

38 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 180.

les effets de l'action qu'ils exercent les uns sur les autres »³⁹. Aussi le jugement de d'Alembert sur les mathématiques est-il strictement opposé à celui de Diderot. Celui-ci considérait les mathématiques comme une sorte de métaphysique, « où les corps sont dépouillés de leurs qualités individuelles »⁴⁰. C'est au contraire parce que, pour d'Alembert, les mathématiques sont seules capables d'appréhender « les propriétés générales des corps », que le progrès des sciences, celui de la généralisation, se fait selon l'extension de la mathématisation du réel. Les *Éléments de philosophie* confirment le jugement porté dans le *Discours préliminaire* : alors que « l'histoire naturelle » est bornée « à la description détaillée des végétaux, des animaux et des minéraux », la « géométrie, l'astronomie et la mécanique » sont « destinées par leur nature à aller toujours en se perfectionnant de plus en plus ».⁴¹ Mais un tel progrès n'est-il pas une éternelle répétition du même ? En rejetant l'étude du complexe hors du domaine des connaissances exactes, d'Alembert ne se prive-t-il pas de la possibilité de comprendre la diversité, c'est-à-dire la nature ?

II. la nature ? quelle nature ?

Il n'est en tout cas pas étonnant que toute référence à l'histoire naturelle disparaisse des *Éléments de philosophie*. A les lire, on voit bien que l'éloge de Buffon, dans le *Discours*, masque mal la réalité d'un rejet : faire de celui-ci « le rival de Platon et de Lucrèce » est déjà ambigu. Mieux auraient valu Aristote et Pline, ces empiristes attentifs. De toute façon, cette façon de référer Buffon aux anciens revient à nier l'originalité et la nouveauté de son projet qui est de construire une science, non finalisée, de la reproduction du vivant. D'Alembert, au contraire, laisse penser que, même s'il s'y emploie, Buffon ne parvient pas à surpasser les anciens, faute d'être aussi modeste qu'eux dans leur sagesse. De même que le *Discours préliminaire* faisait suivre la référence à

39 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 180.

40 Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § II.

41 D'Alembert, *Discours préliminaire*, p. 111-112.

CORPUS, revue de philosophie

Buffon d'une condamnation des conjectures, de même les *Éléments*, après l'éloge appuyé de ceux qui savent s'en tenir à ce qu'ils observent, enchaînent sur la critique de ceux qui, au lieu de se contenter des observations qu'ils ont réunies, sont tentés « d'en former un corps, et de délayer en un système de science, ou en quelque chose du moins qui en ait la forme, un petit nombre de connaissances imparfaites et isolées. »⁴². Sans doute, Buffon n'est-il pas nommé, mais il est difficile de ne pas le reconnaître. Si l'on ajoute à cela la préférence accordée à la médecine, « la partie la plus essentielle et la plus intéressante de la physique »⁴³, on voit bien que Buffon est la première victime de la classification normative de d'Alembert : si l'on suit les principes de celui-ci, il n'a certes pas sa place « dans un ouvrage uniquement destiné à renfermer les connaissances réelles acquises par l'esprit humain. »⁴⁴

Cependant, cette façon de référer Buffon aux naturalistes de l'antiquité est aussi une façon de ne pas prendre parti dans l'opposition entre Buffon et Réaumur, l'infatigable insectologue. Ce que Diderot, à la suite de Buffon, reproche à tous ces « menus observateurs », c'est que leur attention minutieuse aux détails, leur collecte patiente et sans fin, ne se soutiennent que d'un respect religieux vis-à-vis de la nature dont ils admirent l'ordre, ou le système (les classificateurs) ou dont ils inventorient les détails (là où est Dieu). Pour qui cherche dans le *Spectacle de la nature* (du nom du célèbre ouvrage de l'abbé Pluche⁴⁵) les preuves de l'existence de Dieu, de la finalité de la Création, il suffit d'observer : expérimenter dans une nature que nous n'avons pas faite serait sacrilège.

C'est bien cet émerveillement toujours répété, jamais achevé (on découvre des « prodiges » à chaque pas mais l'on n'apprend

42 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 176.

43 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 174.

44 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 49.

45 Abbé Noël Pluche, *Le Spectacle de la nature* (9 volumes dont la publication s'est échelonnée de 1730 à 1770).

rien de nouveau) que Diderot condamne. Si la science ne sert qu'à la gloire de Dieu, elle peut être une entreprise interminable, mais la vie humaine est courte, et l'entendement est limité alors que la nature est infinie : notre finitude nous enjoint de nous hâter de savoir, nous n'avons pas le temps de faire un inventaire exhaustif du monde, il faut aller au général. On y trouvera également un intérêt à connaître. A partir du moment où l'on ne pense plus la nature sous le regard de Dieu, « ce spectacle pathétique et sublime de la nature n'est plus qu'une scène triste et muette. L'univers se taît ; le silence et la nuit s'en emparent. Tout se change en une vaste solitude où les phénomènes inobservés se passent d'une manière obscure et sourde »⁴⁶. Il importe donc de réintroduire l'homme dans cette nature désertée, d'en faire, comme l'affirme Diderot, dans cet article « Encyclopédie », « un centre commun » de l'univers.

Tel est bien le projet constitutif de l'*Encyclopédie* : organiser celle-ci non comme une *Somme théologique*, mais comme l'unité des connaissances humaines, qui se comprend à partir d'une étude des facultés de l'homme. D'Alembert et Diderot en sont conjointement les initiateurs : tous deux signent le *Discours préliminaire* (auquel est adjoint le *Prospectus*, rédigé par Diderot pour lancer le projet) où s'expose cette ambition. Mais sont-ils d'accord sur la façon de le mener à bien ?

On peut trouver au début des *Éléments* une sorte de confirmation du jugement de Diderot sur le désenchantement du monde : « L'étude de la nature semble être par elle-même froide et tranquille », y remarque d'Alembert. C'est pour ajouter que, dans une telle étude, toute la passion est apportée par l'homme, elle vient de « l'espèce d'enthousiasme qui accompagne les découvertes ». Il s'ensuit de la « fermentation » et de la « violence »⁴⁷ : le ton est réprobateur, visiblement d'Alembert ne partage pas la passion de Diderot pour l'*Interprétation de la nature*. Il y a là peut-être plus qu'une différence de caractère entre les deux hommes. Dans une nature désenchantée, où

⁴⁶ Diderot « Encyclopédie », in *Encyclopédie*, t. V (1755).

⁴⁷ D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p. 11.

CORPUS, revue de philosophie

aucune finalité ne s'indique, les hommes ne peuvent trouver qu'en eux-mêmes les ressources et l'énergie nécessaire à leur entreprise. L'anthropocentrisme moderne, dont Diderot se fait le défenseur, ne peut être que conquérant. En ce sens, la différence entre Diderot et d'Alembert est anthropologique, autant qu'épistémologique. Elle porte sur la façon de concevoir les rapports entre la philosophie (qui se donne pour tâche d'attester l'humain) et les sciences (qui étudient la nature).

La différence la plus manifeste entre Diderot et d'Alembert porte sur l'importance qu'ils accordent à l'expérience : liée à la conjecture, elle assure chez Diderot, l'unité de l'étude de la nature, en même temps qu'elle est le vecteur de ses progrès. Faute de vraiment la distinguer de l'observation, d'Alembert ne peut surmonter la séparation entre l'observation raisonnée et la physique mathématique. On pourrait certes dire que l'apologie que Diderot fait de l'expérience est trop vague pour avoir une valeur épistémologique : l'élaboration d'une conception scientifique de l'expérimentation se fait ailleurs, dans la minutie des comptes rendus d'expérience effectivement menés⁴⁸. Mais l'apologie de Diderot ne se veut pas une description de la méthode expérimentale, c'est plutôt une incitation à l'audace, à franchir les frontières, à surmonter la coupure entre théorie et pratique, à lier à la hardiesse de la pensée, la patience de l'expérience. Cela conduit Diderot à une toute autre conception de la vérité et de la configuration des savoirs que d'Alembert.

« l'Histoire générale et raisonnée des sciences et des arts », selon d'Alembert, comprend quatre objets : « nos connaissances, nos opinions, nos disputes et nos erreurs ». Les *Éléments de philosophie*, cette exposition philosophique des principes des sciences, s'en tiennent au premier, mais cela suffit, car « Rien ne serait donc plus utile qu'un Ouvrage qui contiendrait, non ce qu'on a pensé dans toutes les sciences, mais seulement ce qu'on

⁴⁸ Voir Christian Licoppe, *La formation de la pratique scientifique, le discours de l'expérience en France et en Angleterre (1630-1820)*, Paris, éditions La Découverte, 1996.

a pensé de vrai⁴⁹ ». La visée, délibérément normative, de d'Alembert s'appuie sur une conception hiérarchique de la vérité qui n'est pas sans rappeler la conception physiocratique de l'évidence : cette vérité à laquelle on ne peut refuser son assentiment, et dont les mathématiques fournissent le modèle unique⁵⁰. Dans cette hiérarchie, l'opinion, qui peut mimer le vrai, est du côté de celui-ci, tandis que la « dispute » est proche de l'erreur. Les quatre objets se répartissent en deux, suivant l'axe du vrai et du faux : d'un côté l'opinion peut soutenir la vérité, c'est la conception que d'Alembert a du sens commun (qui peut venir à l'appui des définitions), de l'autre côté la dispute ne peut être que signe d'erreur. C'est ainsi que d'Alembert rejette la métaphysique, cette « science vide et contentieuse ». Le désaccord n'est jamais conçu comme un débat, il n'y a pas place, dans une telle approche, pour une pluralité des points de vue.

Tout cela constitue, assurément, une série d'affirmations philosophiques. Mais une fois que celles-ci sont faites, la philosophie n'a plus rien dire : elle ne peut qu'enregistrer les résultats d'une science qui fait elle-même son épistémologie, puisque le progrès de la vérité est celui de la mathématisation du savoir. Cela exclut l'*Histoire naturelle*, à la Buffon, de son champ, mais les limites sont encore plus étroites. D'Alembert pose les frontières précisément là où Diderot invite à les franchir : le magnétisme, l'électricité... De façon plus générale, d'Alembert en appelle à la plus extrême réserve tous ceux qui voudraient étendre l'attraction « aux corps qui nous environnent », à sortir du champ astronomique, pour l'appliquer aux phénomènes terrestres.

Si l'on pense, comme d'Alembert, que les limites de la science sont celles de la physique mathématique, on peut se dire qu'il donne un compte-rendu exact de l'état de la science à son

49 D'Alembert, *Éléments de philosophie*, p.16.

50 Voir l'article « Évidence » que Quesnay écrivit pour l'*Encyclopédie*. A la différence de d'Alembert, les physiocrates étaient de piètres mathématiciens. Voir Catherine Larrère, "L'arithmétique des physiocrates", *Histoire et Mesure*, 1992, VII-1/2, pp. 5-24.

CORPUS, revue de philosophie

époque, et même que ses avertissements sont justifiés. Il n'a pas tort d'en appeler à la prudence ceux qui sont tentés d'étendre l'attraction hors du domaine astronomique. Le « moule intérieur », inventé par Buffon, pour expliquer la reproduction des espèces, est une construction ingénieuse, une prise de position contre les théories de la préformation, mais il ne produit aucune connaissance nouvelle. L'affinité, « le rêve newtonien de la chimie du XVIII^e siècle » est un échec⁵¹. C'est la minutie comptable de Lavoisier, un financier rompu au calcul et à la balance des comptes, qui permet à la chimie nouvelle de se mettre en place⁵². Le chemin qui mène à Darwin ne passe pas par Buffon, mais par les voyages de ces naturalistes, soucieux d'inventorier et de classer végétaux et animaux⁵³. En dégageant l'observation de ses résonances religieuses, d'Alembert contribuait plus aux développements des sciences naturelles que les appels de Diderot aux audaces de la généralisation. Cependant cette contribution est totalement involontaire : car les résultats obtenus, en suivant la voie de l'empirisme, remettent en cause le partage même établi par d'Alembert entre le mathématique et l'empirique. C'est bien ce partage qui l'empêche d'avoir un concept de nature.

La nature, pour lui, n'a d'unité que négative. Elle repose sur deux distinctions. Entre le naturel et le surnaturel, entre ce qui est connu par la raison et ce qui est connu par la révélation, ce qui effectue le partage entre théologie (les vérités révélées) et philosophie, dont le domaine, au sens large, est coextensif à celui des vérités naturelles. Un deuxième partage, entre l'homme et la nature, permet de distinguer entre la philosophie (plus précisément la « métaphysique », c'est à dire logique et grammaire, et la morale) et la science de la nature. Mais, faute

51 Isabelle Stengers, « L'affinité ambiguë : le rêve de la chimie newtonienne au XVIII^e siècle », in *Éléments d'histoire des sciences*, Michel Serres (dir.), Paris, Bordas, 1989, p. 297-320.

52 Bernadette Bensaude-Vincent, « Lavoisier : une révolution scientifique », in *Éléments d'histoire des sciences*, p. 363-386.

53 Jean-Marc Drouin, « De Linné à Darwin : les voyageurs naturalistes », in *Éléments d'histoire des sciences*, p. 321-336.

D'Alembert et Diderot

d'une distinction entre expérience et observation, celle-ci se trouve partagée entre la collecte des faits et la physique mathématique, c'est-à-dire, finalement la mécanique et l'astronomie.

“Nature, terme vague” écrit d'Alembert dans l'*Encyclopédie*. En 1752, Diderot s'empressait d'annoncer, en tête du deuxième volume de l'*Encyclopédie*, la promesse faite par Buffon de rédiger l'article « Nature » : « Nous ne pouvons trop nous hâter... » s'impatientait Diderot. Lorsque parut enfin le tome XI, qui contenait l'article « Nature », celui-ci était signé par d'Alembert. Selon R. Lenoble, c'est un article « vide »⁵⁴. Plutôt que de « nature », conclut en effet d'Alembert, on ferait mieux de parler de « mécanisme des corps ». Quelle autre unité peut-il trouver à la nature que les lois du mouvement ? En cela, il ne se montre pas vraiment fidèle à la modernité. Il se montrerait plutôt en deçà de la modernité dans son incapacité à surmonter (sauf à s'en tenir à une mécanique plus mathématique que physique) la coupure aristotélicienne entre monde supra- et sublunaire.

Plutôt que de conjecturer sur ce qu'aurait pu être l'article de Buffon, on peut s'interroger à partir d'un autre article, purement définitionnel, mais non sans intérêt, consacré à « Naturaliste ». Au sens, déjà existant, d'adepte de la religion naturelle, l'*Encyclopédie*, à l'article « Naturaliste »⁵⁵, ajoute deux sens nouveaux. L'un est scientifique: un naturaliste est un homme savant dans la « connaissance des choses naturelles, particulièrement de ce qui concerne les métaux, les minéraux, les pierres, les végétaux et les animaux ». Le deuxième est philosophique, « on donne le nom de naturalistes à ceux qui n'admettent point de Dieu, mais qui croient qu'il n'y a qu'une substance matérielle, revêtue de diverses qualités qui lui sont aussi essentielles que la longueur, la largeur, la profondeur, et en conséquence desquelles tout s'exécute nécessairement dans la

⁵⁴ Robert Lenoble, *Histoire de l'idée de nature*, Paris, Albin Michel, 1969, p. 343.

⁵⁵ Article anonyme, mais que Naigeon attribue, au moins en partie, à Diderot.

CORPUS, revue de philosophie

nature comme nous le voyons; naturaliste en ce sens est synonyme à athée, spinoziste, matérialiste, etc..... »

Ce qui sépare d'Alembert de Diderot, c'est que celui-ci n'hésite pas à faire ce que celui-là rejette : passer de « nature » à « naturaliste », déborder les questions scientifiques vers le domaine « contentieux » du philosophique, qui touche à la religion comme à la science. De la façon dont il sépare religion et philosophie, rejette la métaphysique, ne connaît de vérité que démontrée, d'Alembert en est conduit, comme le montre Véronique Le Ru⁵⁶, à « un contournement de l'indécidable », et particulièrement de ces deux domaines où l'extension non prouvée de la nature ouvre à la prise de position « naturaliste » : la religion, l'histoire naturelle, la tentative d'appuyer sur la science la négation de l'existence de Dieu (le matérialisme). Ce que montre la démarche de Diderot, c'est qu'il n'y a pas de concept de nature sans intervention philosophique dans un champ scientifique, nullement que cette collaboration est néfaste.

A l'opposé de d'Alembert, pour qui le progrès des sciences se fait à partir d'un centre unique, Diderot reconnaît une pluralité des centres. C'est même pour lui la marque du génie que de multiplier les centres : « Je me représente la vaste enceinte des sciences, comme un grand terrain parsemé de places obscures et de places éclairées. Nos travaux doivent avoir pour but, ou d'étendre les limites des places éclairées, ou de multiplier sur le terrain les centres de lumières. L'un appartient au génie qui crée ; l'autre à la sagacité qui perfectionne. »⁵⁷

Dans une telle perspective, la tâche du philosophe n'est pas aussi directement normative que chez d'Alembert. Il ne s'agit pas de classer, de hiérarchiser les différentes sciences suivant leur proximité à la vérité, il faut relier la pluralité des centres : « renouer la chaîne » comme dit Diderot dans l'article « Encyclopédie ». Cela se fait à trois niveaux : entre la pluralité des savants, la tâche du philosophe, maître d'œuvre de

⁵⁶ Voir Véronique Le Ru, *Jean Le Rond d'Alembert, philosophe*, p. 169.

⁵⁷ Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § XIV.

l'Encyclopédie, est d'établir la réalité d'un lien qui fera bien d'« une société de gens de lettres » l'auteur collectif de *l'Encyclopédie*. En même temps se réalisera ce cercle des savoirs que veut être *l'Encyclopédie*, lien qui se fait dans la mise en relation des différents articles, le « système des renvois », non dans la forme astronomique, ou théologique, de l'unification autour d'un centre⁵⁸. La tâche du philosophe est alors d'assurer qu'il n'y ait pas de mot non défini, pour que le réseau ne soit pas coupé. Troisième niveau, enfin, qu'expose *De l'interprétation de la nature* : il faut également lier les faits : « l'indépendance absolue d'un seul fait est incompatible avec l'idée de tout ; et sans l'idée de tout, pas de philosophie ».⁵⁹ Ce que la vision religieuse du monde confie à un ordre du monde garanti par Dieu, devient la tâche du philosophe. Il lui faut à la fois attester de l'humain et garantir l'unité de la nature : il le fait en mettant les deux en rapport.

Diderot ne se contente pas de commenter, ou de vulgariser, les résultats des scientifiques : il propose des conjectures, il énonce des règles de l'expérience. Mais ce niveau incitatif, ou normatif, ne constitue pas une intervention directe dans le travail du savant, en tant qu'il a pris en charge un domaine du savoir. L'intervention de Diderot dessine plus tôt une sorte d'éthique de l'entreprise scientifique et la communauté des savants : son apologie de l'expérience est un éloge de l'audace humaine, plutôt qu'elle ne prescrit des conduites précises ; son appel aux conjectures est une façon d'inciter les savants à aller observer ce que font les autres, à ne pas s'enfermer dans leur propre domaine. Mais l'analogie ne peut réussir que si les domaines ne sont pas hétérogènes, si les savants peuvent parler un langage commun.

L'étude de la nature et l'attestation philosophique de l'humain renvoient ainsi l'une à l'autre. La mise en conversation, ou le décousu apparent de la présentation, caractéristiques de

⁵⁸ J'ai développé ces points dans Catherine Larrère, *L'invention de l'économie*, Paris, PUF, 1992, chapitre II : la sociabilité des Lumières.

⁵⁹ Diderot, *De l'interprétation de la nature*, § XI.

CORPUS, revue de philosophie

l'écriture de Diderot, marque l'intervention du philosophe : il rappelle l'existence de la société à ceux qui se consacrent à l'étude de la nature. Mais, inversement, c'est au philosophe de s'interroger sur l'unité d'une nature sans laquelle la pluralité des savants deviendrait cacophonie, ou s'enfermerait dans le solipsisme. Or cette unité n'est pas préexistante. Elle se dessine à l'horizon de tous ceux qui parlent de nature. Diderot admet la pluralité, il n'est pas a priori normatif, il n'a donc aucune raison de rejeter l'histoire naturelle du domaine de l'étude de la nature. C'est accepter l'équivoque du mot, l'hétérogénéité des domaines et des questions qui s'y posent, accepter de passer de la nature aux naturalismes. Il s'agit alors de tester l'unité que cette pluralité peut accepter, aussi bien l'unité des liens qui se tissent entre ceux qui l'étudient (l'expérience comme éthique de la communauté scientifique) que de l'objet à laquelle elle se réfère : celle de la nature. Diderot est ainsi celui qui « renoue la chaîne » en élaborant en débat philosophique la mise en rapport des domaines scientifiques. Cela ne le conduit pas à développer des connaissances scientifiques nouvelles, mais à proposer les concepts qui devraient permettre de penser l'unité d'une nature et pas seulement une physique : celui de vie (un terme que d'Alembert n'emploie jamais), celui d'un temps orienté, que d'Alembert ignore tout autant. « Me permettiez-vous d'anticiper de quelques milliers d'années sur le temps ? », demande Diderot à d'Alembert dans l' *Entretien entre d'Alembert et Diderot*. « Pourquoi non ? Le temps n'est rien pour la nature » répond d'Alembert⁶⁰. C'était la façon de Diderot de poursuivre, avec d'Alembert, un débat sur le bien nommé de l'histoire naturelle, que d'Alembert avait cru clore avec les *Éléments*.

CATHERINE LARRÈRE

⁶⁰ Diderot, *Entretien entre d'Alembert et Diderot*, *Œuvres philosophiques*, p. 268.

SUR LA CONCEPTION D'ALEMBERTIENNE DE L'HISTOIRE DES SCIENCES

Je voudrais essayer de répondre à la question suivante : les *Eléments* de D'Alembert sont un essai de classification des sciences, une réflexion sur leurs rapports et sur leur ordre d'apparition et leur mode de développements, peut-on extraire de cet ouvrage un concept d'histoire des sciences spécifique comme histoire et comme histoire des sciences ?

Foucault¹ nous a expliqué que « la même épistémè a autorisé et la mécanique depuis Descartes jusqu'à D'Alembert et l'histoire naturelle de Tournefort à Daubenton. On passe ainsi dit-il de l'histoire où les signes faisaient partie des choses à une autre histoire, où les signes sont des modes de représentation. »

Il ajoute que « l'âge classique donne à l'histoire un tout autre sens : celui de poser pour la première fois un regard minutieux sur les choses elles-mêmes, et de transcrire ensuite ce qu'il recueille dans des mots lisses, neutralisés et fidèles. L'étalement des choses en tableau en est la modalité essentielle de présentation.

Durant l'âge classique, le rapport constant et fondamental du savoir, même empirique, à une mathesis universelle justifiait le projet, sans cesse repris sous des formes diverses, d'un corpus enfin unifié des connaissances ; ce projet, il a pris tour à tour, mais sans que son fondement ait été modifié, l'allure soit d'une science générale du mouvement, soit d'une caractéristique universelle, soit d'une langue réfléchie et reconstituée dans toutes ses valeurs d'analyse et dans toutes ses possibilités de syntaxe, soit enfin d'une Encyclopédie alphabétique ou analytique du savoir... elles manifestaient toutes, à la surface visible des événements ou des textes, la profonde unité que l'âge classique avait instauré en donnant pour socle archéologique au savoir l'analyse des identités et des différences et la possibilité universelle d'une mise en ordre. »

D'Alembert nous donne certes une image exacte de cette possibilité universelle comme celle du projet décrit d'une science universelle du mouvement par exemple. Son *Histoire des sciences*

¹ M. Foucault, *Les Mots et les choses*, Paris, Gallimard, 1966, p. 86 sq.

CORPUS, revue de philosophie

s'adosse à cette analyse des identités et des différences. Le corrélat d'une telle histoire tabulée est certainement celle d'une histoire normée.

Le XVIII^e siècle se distingue par l'apparition, constitution d'un concept de d'Histoire orientée par le progrès des Lumières.

Même si ce concept reste moins qu'on le croit quand même, linéaire, assez évolutionniste, il contraint à faire des choix. Se peut-il alors que l'on voie apparaître d'autres types d'êtres, une sorte d'entame par la temporalité de ces objets étalés encadrés dans le tableau de leurs ressemblances et de leurs différences ?

Comment s'articule l'histoire des sciences, i.e. comment s'organise cette histoire ? Elle entraîne comme très souvent une conception des sciences comme un corpus organisé dont le plus connu ou étudié est celui d'Auguste Comte.

D'Alembert propose une histoire différencié des sciences : il pose une histoire différente pour chacune des sciences : qu'est-ce qui en fait la distinction et l'unité ? En même temps il propose aussi un histoire de la science, quel lien existe-t-il entre les deux ? Il énonce même des hypothèses sur l'Histoire générale qui paraissent difficilement compatibles avec certaines de celles qui organisent l'histoire particulière de chacune des sciences particulière.

I. La conception de l'Histoire

Commençons par une remarque, souvent notée par les commentateurs de D'Alembert : chaque milieu de siècle voit des changements. XV^e prise de Constantinople, XVI^e Concile de Trente, XVII^e Parution du Discours de Descartes, XVIII^e Encyclopédie.

C'est une remarque rhétorique en apparence, peut-on lui donner un premier sens ? Si le Progrès est constant, on peut imaginer qu'il atteint une intensité maximale au milieu de chaque siècle compatible avec le fait d'une accumulation qui reprend sur la base acquise à chaque siècle précédent. Donc un double mouvement du progrès. Ce schéma vient expliquer la situation dans laquelle on se trouve en 1750, situation à croissance « exponentielle ». D'où une sorte de crise.

Sur la conception d'Alembertienne de l'Histoire des sciences

L'aboutissement de cette croissance se traduit dans le développement des Lumières à travers ce que D'Alembert appelle la Philosophie. Il est clair que toute décision de faire l'histoire de quelque chose suppose une prise de position sur son présent. Pour D'Alembert c'est la nécessité de la mise en place de l'Encyclopédie qui implique un essai sur l'histoire des sciences prise collectivement et distributivement.

Il installe une sorte de primat du concept de Progrès sur celui de l'Histoire. Dans l'organisation l'articulation des sciences entre elles, dans l'expansion des sciences que cette articulation entraîne. Donc l'histoire des sciences est destinée à renforcer la situation actuelle des sciences, qui en est le résultat. En même temps cette histoire est celle d'une composition d'éléments dont chacun restait séparé de l'ensemble des autres tant que la science dont il est question n'est pas arrivée à maturité.

Si le progrès est venu de l'application de la Géométrie à la Physique (Descartes, Newton) un autre passage est à noter : celui de la physique céleste à la physique terrestre, c'est le mouvement globalement reconnu par les historiens des sciences (Terre-Ciel, Ciel-Terre : Copernic, Kepler, Galilée).

Ce mouvement se double d'un mouvement d'expansion (le vocabulaire est celui du progrès, de l'expansion, du développement) de l'Histoire : tout devient historique précisément parce que le Progrès fait son œuvre. (Depuis l'Histoire des cieux jusqu'à celle des insectes). Mais histoire prend ou garde la signification d'une reconstitution en pensée d'un phénomène naturel. (Histoire de la nature dans notre esprit).

2 Le rôle d'une nouvelle méthode en philosophie

D'Alembert fait appel à une force d'expansion irrépressible qui brise tout sur son passage provenant d'une situation explosive. Celle-ci provient d'une accumulation d'élévations d'idées dont la cause se trouve dans le spectacle de l'univers. Celles-ci entraînent ensuite des effets psychologiques et sociaux.

« l'espèce d'enthousiasme qui accompagne les découvertes, une certaine élévation d'idées que produit en nous le spectacle de l'univers ; toutes ces causes ont dû exciter dans les esprits une fermentation vive ; cette fermentation agissant en tout sens par

CORPUS, revue de philosophie

sa nature, s'est portée avec une espèce de violence sur tout ce qui s'est offert à elle, comme un fleuve qui a brisé ses digues ».

4. Ajoutons enfin que la description du Progrès est un instrument de progrès. Opérer une intervention sur l'histoire c'est aussi en produire le concept

(Les hommes ayant sans cesse sous leurs yeux les progrès ou le travail de leurs prédécesseurs chaque siècle par une émulation naturelle, eût été jaloux d'ajouter quelque chose au dépôt que lui auraient laissé les siècles précédents). La conceptualisation de l'histoire a donc une fonction pédagogique d'accélératrice d'histoire.

5. L'Histoire présente quatre rubriques : connaissances, opinions, disputes, erreurs. Rien que de très classique sur cette histoire : les connaissances nous découvrent notre indigence, les disputes le plus souvent sont des disputes de mots, nos erreurs sont instructives.

Erreurs « le Philosophe spéculatif profite de l'égarement de ses semblables, comme le Philosophe pratique des fautes et du malheur d'autrui ».

Il y a là comme une nécessité de l'erreur. Ce n'est pas hégélien, car ce n'est pas vraiment un négatif. On peut se contenter de noter la fonction pédagogique de l'histoire des erreurs.

« Il était nécessaire qu'ils les tentassent pour que nous en connussions les écueils ». C'est le cartésianisme qui représente l'extremum de cette fonction : ce n'est l'expression de l'erreur poussée à son extrême qui pourrait se renverser en son contraire. Mais dans la constitution des connaissances vraies se trouve celle des erreurs, obstacles surmontés. mais il doit aller de soi que cette fonction pédagogique se fonde elle-même sur un concept d'expansion des Lumières et de progrès généralisé.

D'Alambert nous présente donc un concept général d'Histoire dont le résultat est la mise en ordre des êtres. Il en est de même pour l'histoire des sciences et pour la mise en ordre des sciences entre elles.

Considérons maintenant le cas des sciences prises une à une donc.

Sur la conception d'Alembertienne de l'Histoire des sciences

II. Les sciences prises distributivement. Les Mathématiques

On examine les mathématiques en fonction de leur utilité, en particulier pour la mécanique et pour la physique. L'algèbre traite de la grandeur en général. Elle facilite infiniment la connaissance de la géométrie. et de la mécanique. Car elle renferme les connaissances les plus accordées à nos lumières naturelles.

Là encore on doit s'intéresser à l'Histoire des erreurs.

L'**algèbre** renferme encore des obscurités. Cela tient à ce que les principes de l'algèbre ne portent que sur des notions purement intellectuelles. Les principes ne contiennent proprement que ce que nous y avons mis. Ils sont en quelque façon notre ouvrage. D'Alembert présente une conception assez formaliste de l'algèbre, il ne lui trouve qu'une utilité de forme syntaxique. Et en même temps elle reste selon lui abstraite. Cela étant dit, l'algèbre présente par sa situation des avantages. On peut y suivre la marche des inventeurs. Comme elle correspond (selon les indications de Descartes) aux opérations de l'esprit, on suit sa progression en se conformant aux constructions effectuées par ces opérations de l'esprit. D'Alembert insiste ici sur un caractère de l'algèbre qui en fera cette discipline en quelque sorte critique au sein même des mathématiques, comme théorie des opérations possibles et réelles.

Les inventeurs ont caché leur marche. Ils n'ont montré que le terme sans en détailler le progrès. L'Algèbre est une espèce de langue qui a comme toutes les autres sa métaphysique. Cette métaphysique, le philosophe doit s'appliquer à la développer.

Il faut ainsi faire la différence entre l'algèbre science des grandeurs en général et l'analyse qui est le moyen d'employer l'Algèbre à la solution des problèmes. Sur ce plan, l'algèbre présente de nombreux avantages en particulier pour les démonstrations. « Quand on aura désigné toutes les lignes des figures par des lettres, on pourra faire au moyen de ces lettres beaucoup d'opérations et de combinaisons sans songer à la figure, sans l'avoir même devant les yeux ; mais ces opérations même, toutes machinales qu'elles sont, ou plutôt parce qu'elles sont purement machinales, ont l'avantage de soulager l'esprit dans des recherches souvent très pénibles, et pour lesquelles il a besoin de tous ses efforts ; l'Analyse lui ménage autant qu'il est possible des instants nécessaires de délassement et de repos ; la

CORPUS, revue de philosophie

main calcule en toute sûreté ... » L'algèbre permet ainsi d'introduire l'efficacité machinale dans la géométrie. Elle permet un contrôle technique sur les démonstrations et le calcul. D'Alembert peut ainsi marquer comme une étape dans l'histoire des mathématiques, étape nouvelle qui voit un développement accéléré de la géométrie, la réduction des efforts des géomètres à un aspect technique « machinisé » par l'introduction de l'algèbre. Ce n'est pas un progrès technique mais la substitution d'une technique à un travail mathématique qui représente un progrès. C'est pour cette raison qu'il prône l'enseignement de l'algèbre comme théorie des proportions que l'on peut tirer directement de la *Géométrie* de Descartes

De même c'est la géométrie appliquée qui est la marque du progrès. En particulier l'usage de la géométrie spéculative pour la géométrie pratique en stimule le développement.

On en tire en outre la conséquence suivante : plus on est proche de la pensée métaphysique moins il y a d'histoire. Histoire va de pair avec le développement du rôle de l'expérience.

Considérons un instant la position de D'Alembert par rapport à Descartes ; c'est un algébriste certes mais il ne semble pas qu'il ait eu une notion claire des grandeurs négatives.

La géométrie présente une histoire marquée par l'abondance inutile des éléments et les conflits et les disputes :

« Parmi cette multitude de Géomètres élémentaires, il n'y en peut-être pas un qui dans sa Préface, ne dis plus ou moins de mal de ses prédécesseurs. La situation vient de ce que ces éléments sont pour ordinaire l'œuvre de mathématiciens médiocres ou néophytes. Et en deuxième lieu, les Maîtres de l'Art sont préoccupés de faire de nouveaux progrès ils pensent qu'il est inutile de faciliter « aux esprits lents et communs des connaissances qu'ils ne pourront jamais se rendre propre ».

Le vrai progrès en mathématiques a été apporté par l'Analyse. « L'analyste placé à un point de vue plus élevé voit cette route d'un coup d'œil. » En conséquence l'histoire des mathématiques est accélérée par l'algèbre qui repose et automatise et l'analyse qui est la science de l'application de l'algèbre à la géométrie et permet de donner une vision globale de la géométrie et de ses problèmes.

L'importance accordée à l'Analyse suivant la Géométrie cartésienne nous introduit à un autre aspect de cette histoire que l'on peut appeler l'épistémologisation des sciences.

Sur la conception d'Alembertienne de l'Histoire des sciences

Cerner l'objet propre d'une science c'est distinguer, ne rien admettre dans cet objet, que les propriétés que la science même qu'on traite y suppose. Ce qui implique que les principes soient alors réduits au plus petit nombre possible et donc acquièrent le plus d'étendue. L'histoire des sciences s'est développée suivant une purification de l'objet de chaque science : trivialement cela signifie que l'objet s'est constitué, sa forme et son organisation ont surgi ; donc les principes acquièrent plus de portée. Toute théorie constituée comporte des propriétés structurales de son objet des théorèmes fondamentaux, ou de structure. D'où le fait que D'Alembert se réfère aux sciences qui se sont ainsi constituées : les mathématiques. C'est pourquoi Descartes est encore de ce point de vue si important. Il représente l'application de l'Algèbre à la Géométrie et la Géométrie à la Mécanique.

Les deux affirmations ne sont pas contradictoires : en appliquant l'Algèbre à la géométrie se construit la mathésis la géométrie cartésienne (dite analytique) et qui est l'ancêtre de la géométrie algébrique. Il faudrait encore expliquer pourquoi c'est en appliquant une science sur une autre que se construit l'objet d'une science dans toute sa pureté. D'Alembert le fait en insistant sur l'Analyse et en montrant que son point de vue permet de revenir aux méthodes géométriques des Anciens s'il le faut.

Ce qui est vrai du rapport algèbre géométrie ne l'est pas du rapport géométrie mécanique. On n'y a pas réduit le nombre des principes.

D'où présentation de la tâche du philosophe qui est aussi la sienne : réduire le nombre de principes en mécanique.

Mécanique.

Nous arrivons semble-t-il à la science et aux sciences qui sont véritablement science et qui servent même de critères pour juger de l'avancement des autres sciences. Les autres sciences servent à la mécanique et à la physique générale, et c'est la perfection de celles-ci qui supposent le développement et l'incorporation des autres.

Au centre de la mécanique se trouve la loi d'uniformité. D'Alembert adopte une position de prudence scientifique en refusant de s'engager sur les causes qui font qu'un corps une fois mis en mouvement poursuit ce mouvement. (Principe d'inertie). En revanche il admet le principe de simplicité : le mouvement uniforme est le plus simple. D'où une réduction au carré : réduire

CORPUS, revue de philosophie

le nombre de principes est possible en appliquant le principe supérieur de simplicité autre forme de l'uniformité.

Il est une autre fonction de ce principe de simplicité : le « mouvement uniforme nous donne donc tout à la fois le moyen et de comparer le rapport des parties du temps au rapport qui nous est le plus sensible et de faire cette comparaison de la manière la plus simple ». Il possède aussi la propriété d'être le plus naturel. Il établit une analogie entre le rapport des parties du temps avec celui des parties de l'espace parcouru. Ainsi sommes-nous à une sorte d'aboutissement de l'histoire de la mécanique comme science du mouvement dans le concept de mouvement uniforme : c'est celui qui correspond le mieux à la nature intime du temps.

Il suffit de trois principes en mécanique ; celui de l'équilibre, de l'inertie et celui des mouvements composés. L'histoire progresse vers cette réduction.

Considérons la querelle des forces vives. On sait qu'elle fut résolue par Leibniz. La force des corps en mouvement est-elle proportionnelle au produit de la masse par le carré de la vitesse ou de la vitesse simple ?

Le principe de D'Alembert nous dit que ce n'est ni par l'espace qu'un corps parcourt uniformément, ni par le temps qu'il met à le parcourir ni par la considération simple, unique et abstraite de sa masse et de sa vitesse qu'on doit estimer la force ; c'est uniquement par les obstacles qu'un corps rencontre, et par la résistance que lui font ces obstacles. ... Plus l'obstacle qu'un corps peut vaincre est grand plus est grande sa force...

On peut distinguer trois sortes d'obstacles : des obstacles invincibles qui anéantissent tout-à-fait son mouvement quel qu'il puisse être, ou des obstacles qui n'ayent précisément que la résistance nécessaire pour anéantir le mouvement du corps et qui l'anéantissent en un instant c'est le cas de l'équilibre ; ou enfin les obstacles qui anéantissent le mouvement peu à peu ; c'est le cas du mouvement retardé.

Il y a équilibre entre deux corps quand le produit de leur masse par leur vitesse virtuelle c'est-à-dire les vitesses avec lesquelles ils tendent à se mouvoir sont égaux de part et d'autre. D'où le fait que dans la statique, dans l'équilibre, le produit de la masse par la vitesse peut représenter la force (quantité de mouvement Descartes).

Dans le mouvement retardé, le nombre des obstacles vaincus est comme le carré de la vitesse. Un corps qui a fermé un ressort,

Sur la conception d'Alembertienne de l'Histoire des sciences

par exemple avec une certaine vitesse, pourra avec une vitesse double fermer tout à la fois, ou successivement non pas deux mais quatre ressorts semblables au premier...

Le progrès de la mécanique va donc dans le sens d'une simplification des principes d'une expulsion de la métaphysique, ne pas rechercher les causes et ainsi de la résolution de problèmes désignés comme faux problèmes.

Leibniz en se fondant sur le principe de l'égalité entre la cause pleine et l'effet entier, doit considérer avant tout les forces vives possédant un effet violent (toute la cause se consume) seules aptes à traduire dans les faits une telle équivalence. Corrélativement la force s'évaluera par la hauteur à laquelle elle élève le grave.

mv mesure la quantité de mouvement, mv^2 la force vive ou énergie actuelle et par cela même le travail, différence entre les quantités de forces vives avant et après le mouvement. Si on se place du point de vue du temps élémentaire où v est égal à l'accélération, la force vive est mesurée par l'action d'un poids pendant un certain temps. Et si la force vive est mv on peut déterminer la force morte en divisant la variation de mv par l'élément de temps. Du point de vue de Leibniz on a mv^2 en se plaçant du point de vue de l'unité d'espace parcouru, i.e. du chemin élémentaire. Et la force morte sera le quotient de la variation de mv^2 par le chemin élémentaire.

D'Alembert —tout en estimant qu'il y a là une querelle de mots et qu'au surplus, il n'y aurait pas d'inconvénients à ce que la mesure des forces fût différente dans l'équilibre et dans le mouvement retardé, puisqu'on ne doit rien entendre par le mot force que l'effet produit en surmontant l'obstacle ou en lui résistant, préfère Descartes. C'est qu'elle peut s'appliquer aussi, selon lui, aux forces vives, si dans ce dernier cas, on mesure la force »non par la quantité absolue des obstacles, mais par la somme des résistances de ces mêmes obstacles. Car cette somme des résistances est proportionnelle à la quantité de mouvement, puisque de l'aveu général, la quantité de mouvement que le corps perd à chaque instant est proportionnelle au produit de la résistance par la durée infiniment petite de l'instant, et que la somme de ces produits est évidemment la résistance totale ». Toute la difficulté se réduit donc à savoir si l'on doit mesurer la force par la quantité absolue des obstacles ou par la somme de leurs résistances. ...Or il serait plus naturel de mesurer la force de cette manière, car un obstacle n'est

CORPUS, revue de philosophie

tel que qu'en tant qu'il lui résiste et c'est la somme des résistances qui est l'obstacle vaincu. »²

Je voudrais ajouter la remarque suivante. Mesurer la force par la somme des résistances des obstacles, c'est simplement une fois définie la force par le produit de la masse par l'accélération en vertu du principe d'inertie retrouver cette formule de la force à l'intérieur de la quantité de mouvement par rapport au temps. Par exemple,

$$\int Fdl + C$$

$$\int \frac{dv}{dt} dt + C$$

$$mv = m(\gamma t) = Ft$$

$$mv = \int m \frac{dv}{dt} dt + C = \int m \gamma dt + C = \int F dt + C = Ft + C$$

$$mv = 0, t = 0$$

$$mv = \int_0^t F dt = Ft$$

L'impulsion est donc égale à la somme des résistances, si l'on entend par résistance ce qu'on peut mesurer, en vertu du principe d'inertie, par chaque changement de vitesse (accélération) appliquée à une masse inerte. Seules les forces extérieures déterminent la quantité de mouvement et ce principe n'est rien d'autre qu'une généralisation du principe d'inertie.

Si on mesure la force non plus par la somme des résistances des obstacles, mais par la quantité absolue de ceux-ci on obtient le théorème des forces vives.

En distinguant la mesure de la force par la quantité absolue des obstacles (moitié des forces vives) et par la somme de leur résistance(impulsion) D'Alembert ne fait donc que reproduire la distinction de la mesure de la capacité d'action par rapport au temps et par rapport à l'espace dans la chute des corps.

« Il est aussi naturel et simple de supposer que la vitesse acquise par un corps est déterminée par la durée de chute que par la hauteur de chute, et, dans les deux cas la forme de la loi

² Gueroult M *Dynamique et métaphysique leibniziennes* p. 115 sq. Aubier Paris 1967

Sur la conception d'Alembertienne de l'Histoire des sciences

doit être fournie par l'expérience » D'Alembert dit aussi que la forme mv a une utilisation plus générale que la forme mv^2 . D'après Mach ce serait le retard des partisans de l'estimation par mv^2 dans l'élaboration du concept de masse qui aurait donné l'avantage à la formule cartésienne.

Mais un problème différent domine le problème de l'application de ces deux notions, celui l'établissement de l'existence d'une quantité physique invariable. Newton démontre que la somme cartésienne Σmv est constante pour les systèmes matériels libres ne subissant aucune action extérieure, Huyghens prouve que la Σmv^2 reste également invariable quand le travail effectué par les forces ne l'altère pas. D'Alembert attribue à l'impulsion un degré de généralité plus grand qu'au travail en ce qui concerne l'invariabilité de la quantité cherchée. « La somme des quantités de mouvement se conserve dans le choc, que les corps soient d'ailleurs élastiques ou non. Mais il ne faut pas entendre ici la conservation de la quantité de mouvement dans le sens que lui donnait Descartes.... Lorsque deux masses non élastiques se rencontrent avec des vitesses égales et opposées, elles perdent toutes deux leur quantité de mouvement au sens de Descartes. Mais au contraire la somme de ces quantités se conserve si l'on compte les vitesses positivement dans un sens et négativement dans l'autre. La quantité de mouvement ainsi entendue se conserve dans tous les cas ». Mach. Donc du point de vue de l'histoire de la physique c'est le plus grand degré de généralité qui compte et c'est celui de D'Alembert, une forme de cartésianisme.

Astronomie

Elle se caractérise par la recherche de régularités. D'abord cette régularité est imaginée la plus parfaite et la plus simple. Puis on la perd. Enfin on doit concevoir que : la loi des phénomènes n'est ni assez peu composée pour être aperçue tout à coup, ni aussi irrégulière qu'on pourrait le penser. D'où une reconstitution de l'histoire des mouvements planétaires assez banale. 1. Les planètes se meuvent circulairement d'abord autour de la terre puis autour du soleil. C'est là une trop grande régularité ou trop simple (subjectivement). 2. L'observation montre que les planètes étaient tantôt plus proches tantôt plus éloignées du Soleil, on le déplace. mais reste encore le cercle et l'uniformité. 3. Les orbites n'étaient ni uniformes ni circulaires

CORPUS, revue de philosophie

d'où la découverte de l'ellipse. 4. Encore trop simple et régulière elle laisse subsister un certain nombre de problèmes avec Saturne, Jupiter et la Lune.

De cette histoire D'Alembert ne retrace pas les péripéties, il en remarque essentiellement un raffinement dans la mise en évidence de régularités.

Les Anciens, n'étaient pas assez instruits par les phénomènes célestes, Ils s'adonnent à la recherche des faits plus qu'à celle des causes, il ne se produit pas assez de progrès dans les sciences physico-mathématiques.

Pourtant nous n'avons dans notre physique presque aucun principe général dont l'énoncé ou du moins l'idée ne se trouve chez les Anciens. Il existe dès l'origine une base essentielle, par exemple les tourbillons, ou la rotation périodique. Mais on n'y trouve point ces détails précis, exacts et profonds qui sont la pierre de touche de la vérité d'un système. Il reprend à son compte de ce point de vue une idée courante : les Anciens avaient déjà tous les éléments de la théorie, il y manque une véritable expérimentation et donc un rôle assigné à l'expérience. Peut-on aller plus loin et systématiser sa conception ? Il a une conception de l'histoire comme combinaison répétée d'éléments, les hypothèses se trouvant périodiquement rappelées. « les hypothèses vraisemblables se présentent assez naturellement à l'esprit, ... les combinaisons d'idées générales doivent être bientôt épuisées, et par une espèce de révolution forcée, être successivement remplacées les unes par les autres. »³ De la sorte le progrès se conjugue avec la possibilité d'un tableau présentant les différentes combinaisons possibles d'idées de base. Cette répétition va de pair avec l'idée que la première impression est la bonne, qu'on l'abandonne par « amour de la nouveauté » et que l'on y revient, forcé.

D'Alembert enregistre la supériorité de Newton⁴ sur Descartes. Cette fois-ci c'est la théorie qui fait que des hypothèses déjà formulées ne peuvent pas valoir comme hypothèses scientifiques.

3 Éléments, p 148

4 cf. Dans ce volume sur cette question épineuse l'article de M. Paty.

Sur la conception d'Alembertienne de l'Histoire des sciences

Optique.

Rien que de très proche de Newton. Et cette fois l'exposé est normatif du point de vue des connaissances philosophiques.

Hydrostatique et hydraulique.

Une fois la physique constituée se pose le problème de son extension à d'autres secteurs de la réalité. Prenons l'exemple de la rectification d'un principe faux : le mouvement d'un fluide qui sort d'un vase. Selon ces Auteurs, le fluide qui s'échappe à chaque instant, est pressé par le poids de chaque colonne fluide dont il est la base. Cette proposition est évidemment fausse, lorsque le fluide coule dans un vase cylindrique entièrement ouvert et sans aucun fond....

Il existe une grande différence entre un fluide et un amas de corpuscules solides et les lois de la pression sont très différentes. Le progrès se fait par une théorisation toujours plus grande. « Cette matière pourrait très bien être du nombre de celles où les expériences faites en petit n'ont presque aucune analogie avec les expériences faites en grand ; en les contredisant même quelquefois... »⁵

L'égalité de pression en tous sens est le fondement de ce que l'on peut montrer sur l'équilibre des fluides. Ajoutons une remarque épistémologique et physique : la base de la réflexion de D'Alembert reste essentiellement une réflexion sur l'équilibre. C'est une idée-clé dans la mesure où s'y cachent les faits expérimentaux à la recherche desquels nous sommes et ce qui fera la base d'une introduction de grandeur négative en philosophie.

L'histoire de la **physique générale** nous fait retrouver les principes de l'épistémologie de D'Alembert.

Deux principes épistémologiques sont à la base de la physique selon D'Alembert : l'observation et l'expérience. D'où sa proposition de nommer la physique de l'observation qui pour lui reste passive, la physique vulgaire et celle de l'expérience la physique des faits, ou physique occulte c'est-à-dire la

⁵ Op. cit. p. 171

CORPUS, revue de philosophie

connaissance des faits cachés dont on s'assure en les voyant et non le roman des faits.

D'Alembert rend hommage à la médecine ancienne, comme partie de la physique (Hippocrate) et concomittamment il mentionne la physique de Démocrite.

Premier trait distinctif de ces commencements, les Anciens se convenaient de lire à livre ouvert, la physique vulgaire et non la physique expérimentale. Leur objectif était de faire la table de ce qu'ils voyaient. « La méthode que cultivaient les anciens, en cultivant l'observation plus que l'expérience, était très philosophique, et la plus propre de toutes à faire faire à la physique les plus grands progrès dont elle fut capable dans ce premier âge de l'esprit humain ». L'histoire de la physique est l'histoire d'une discipline d'abord observationnelle par manque de théorie, mais ce manque est aussi un avantage. Les Anciens ont donc cultivé l'essentiel de la Physique, ils ont constitué un tableau de faits, de ceux qui sont à disposition. D'Alembert adopte une position empiriste : les commencements qui sont ceux de l'observation sans quoi il n'est pas de science possible, ont été bons>.

En quoi l'observation est-elle bonne ? En ce que si elle pêche par ignorance des liens cachés entre les faits elle mène à l'expérience. Expérience et observation sont la suite et le complément l'un de l'autre.

Aux origines de la physique il y a l'observation des faits disponibles et la classification de ces faits. Un manque : les liens cachés entre des faits et des faits plus cachés. Un avantage : les faits sont là exhaustivement présentés.

Le deuxième trait de cette origine se trouve dans le rapport à la théorie. Les anciens n'ont cultivé les faits que par rapport aux arts « et nullement pour satisfaire comme nous une curiosité purement philosophique ».

Expérience que par rapport aux arts et non en liaison avec la Philosophie. Ce critère lui permet de porter un jugement sur Aristote. Il fait l'éloge de l'Aristote qui collectionne les faits et du coup évite la métaphysique obscure et initie une vraie méthode observationnelle. Il faut donc rejeter les autres ouvrages du moins dans ce qu'ils ont purement formel ; « il est toujours tenté quand il manque de faits, d'en former un corps et de délayer en un système de science, ou en quelque chose du moins qui en ait

Sur la conception d'Alembertienne de l'Histoire des sciences

la forme, un petit nombre de connaissances imparfaites et isolées ».

Une remarque sur cette histoire D'Alembertienne : elle reste tributaire du jugement cartésien sur Aristote, qui repousse ce qui dans Aristote a fait scholastique et doctrine fermée ossifiée en une somme de dogmes hostiles aux nouvelles connaissances de son temps.

Il faut garder d'Aristote l'Histoire des animaux. Et s'opposer au mauvais usage qui en a été fait.

La suite de cette histoire est essentiellement celle d'une période obscure avec quelques individus saillants, le moine Bacon et Gerbert bien avant.

Elle se caractérise par des études de faits sans théorie ; avec un certain concept de chimie chez D'Alembert. De fait, la physique comme étude générale de la nature n'est pas née. Riches d'une infinité de connaissances utiles ou curieuses mais détachées. Chimistes et non Physiciens expérimentaux.

Les commencements de la physique (de son histoire) se marque par la prédominance des observations sur les expériences et son prolongement le fait qu'elle reste dans l'enfance de son commencement par l'absence de théorie et de philosophie insufflant une unité et une pensée. La prédominance des faits se marque par une double appréciation, avantage de la base qui mène à l'expérience absence de véritable construction d'un rapport à l'expérience d'où une métaphysique obscure ou une absence de liens avec des liens essentiels à l'art (utilité ou plaisir).

D'où comme on le sait la physique n'existe que dès lors que des lois ont été construites et conçues. Lois du mouvement, de l'hydrostatique, de la pesanteur.

Physique expérimentale est née avec Bacon, Descartes puis les Académies Boyle Mariotte puis Newton, l'art d'introduire la géométrie dans la Physique.

Deux voies orientent l'histoire des sciences physiques : celle par laquelle l'expérience se constitue, par différence avec l'observation, d'une certaine façon Bacon en est une figure marquante, celle par laquelle la théorie sous la forme de lois se constitue, Descartes en est là la figure marquante, mais c'est lorsque ces deux voies se rejoignent une seule que la Physique expérimentale naît. Newton est le grand représentant.

CORPUS, revue de philosophie

C'est pourquoi aujourd'hui va s'achever la révolution des Lumières.

Le principe est la liaison entre la Théorie et l'expérience. Ce principe est un principe épistémologique assez banal, la liaison nécessaire entre expérience et théorie. Mais cette position induit, c'est la spécificité de la liaison que réclame D'Alembert, une certaine façon de faire de la physique, en particulier à la suite des principes newtoniens un refus de rechercher les causes sans pour autant renoncer à des expressions nomothétiques.

Des faits et point de verbiage. On aura des faits précisément grâce à cette liaison, et on aura une théorie systématisée par la liaison avec l'expérience.

Conclusion sur ces conceptions de l'Histoire des Sciences

C'est la physique qui est le pôle directeur de cette histoire des sciences. Elle a changé de face, ce changement a résulté d'une histoire en laquelle sont impliquées les histoires de toutes les autres sciences. Deux sortes de rythmes (ou de temporalité) animent le mouvement historique. Une accumulation par application de l'Algèbre à la Géométrie, de la Géométrie à la mécanique, de l'incorporation de l'expérimentation à la constitution de la Physique. Par le fait de surmonter des obstacles et des résistances, la force du progrès (c'est le modèle mécanique qui s'impose et l'hypothèse de D'Alembert) étant alors mesurée par la somme des résistances qu'elle a dû surmonter. Il s'agit alors d'une force physique de type cartésien (comme quantité de mouvement) qui englobe la force vive leibnizienne, grâce au calcul infinitésimal.

Un rythme explosif ou violent, effet de rupture de l'accumulation, les obstacles sont emportés par la force du fluide dont la pression rompt tous les barrages.

Ai-je répondu à la question initiale ? A-t-on un concept d'histoire des sciences chez notre auteur qui déborde la mise ne tableau ? Il est sûr qu'elle est différente selon les sciences auxquelles on s'intéresse et que c'est l'application et l'expérience qui guident ce progrès. (Rappelons le rôle de l'Algèbre). Que la combinaison d'éléments présents dès l'origine joue un rôle. Mais dans la mesure où cette histoire n'est possible que sous la dictée

Sur la conception d'Alembertienne de l'Histoire des sciences

des principes de l'épistémologie. Il me semble que cette épistémologie est elle-même fondée sur une théorie de la force mesurée par la somme des obstacles auxquels elle s'affronte. Faire l'histoire aux deux sens c'est donc même pour l'histoire des sciences, mesurer et analyser pour les surmonter, les obstacles essentiellement posés devant le progrès.

Remarque

D'Alembert fait partie de la tradition métaphysique leibnizienne pour qui il faut supprimer les oppositions réelles. Il n'y a pas de possibilité de la destruction du positif par du positif et donc de réalité propre au négatif.

Si selon une suggestion de Gueroult les philosophies dynamiques post-kantiennes de Fichte, Schelling et ses disciples Baader, Solger confèrent une réalité positive à la force « passive » ou antagoniste contre Leibniz, *Philosophische Untersuchungen über das Wesen der menschlichen Freiheit* et Baader *Über Starres und Fliessendes*. Les fichtéens à l'origine n'y mettent rien d'autre qu'une limite. La subsomption de la matière à une suite de limites, sous l'activité érigée en forme dans la construction du moi actif. D'Alembert est plutôt du côté de l'opposition réelle et de la positivité de la négation comme résistance à l'obstacle.

J. J. SZCZECINIARZ
BORDEAUX, PARIS 7

Bibliographie

D'Alembert, *Essai sur les éléments de philosophie*, Fayard Paris 1986.

Descartes, *La Géométrie*, A.T. VI.

Gueroult M., *Dynamique et métaphysique leibniziennes*, (Aubier) Paris, 1967.

Leibniz, *La Monadologie*, ed. Boutroux Delagrave, Paris, 1970.

Mach E. *La mécanique*, trad. E. Bertrand Paris Hermann, 1904.

Vuillemin J., *Physique et métaphysique kantiennes*, PUF, Paris, 1955.

LES SCIENCES PHYSICO-MATHEMATIQUES DANS L'ARBRE DE LA CONNAISSANCE¹

Le ton lourd et pénible de la vérité

Les historiens de la philosophie n'aiment guère le XVIII^{ème} siècle, et en ce siècle, moins encore les écrits trop littéraires au goût des philosophes, trop philosophes au goût des littéraires, du géomètre et encyclopédiste D'Alembert. Philosophe géomètre, encyclopédiste mais pas encyclopédique pour autant : si la réunion de ces qualificatifs n'a pas déjà incité à la fuite vers des régions de la connaissance plus clairement balisées, il faut alors s'immerger dans l'exercice épistémologique délicat qui consiste à penser l'articulation de ces catégories avec les représentations du monde qu'elles tentent de structurer et de hiérarchiser. Dans l'œuvre de D'Alembert, pas de « Système », ni même l'amorce d'un « Traité », inversement, un regard sur le monde « trop simple » peut-être, au regard de la complexité mise en œuvre, par exemple, dans la pensée de Diderot. Certains de ses contemporains reprochaient à D'Alembert son « style géométrique » et de vouloir, en dehors des matières proprement assujetties au règne de la raison, « assujettir les fictions, les images, la hardiesse, les écarts de la poésie au *ton lourd et pénible de la vérité* »². C'est de ce mariage entre la complexité foisonnante du monde et la simplicité austère de la rigueur mathématique dont il va être question ici, d'un point de vue historique, c'est-à-

1 Je tiens à remercier Anne-Marie Chouillet et François De Gandt pour nos discussions et pour avoir organisé les tables rondes de Münster (« D'Alembert et l'*Encyclopédie* », publiée dans *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, n°21, octobre 1996) et de Dublin (« Le Milieu du siècle : science et philosophie 1745-1755 »)

2 *Les trois siècles de la littérature française ou Tableau de l'esprit de nos écrivains depuis François Ier jusqu'en 1773, 1774*, [abbé A. Sabatier de Castres], cité par N.-L.-M. Desessarts dans *Les siècles littéraires de la France*, Paris, 1800, t. 1, p. 23.

CORPUS, revue de philosophie

dire en explicitant les termes du contrat, et en particulier le contexte de production des définitions³. Seules les sciences physico-mathématiques seront évoquées, pour le rôle ambigu et néanmoins central qu'elles jouent dans la classification des connaissances auquel D'Alembert s'est exercé toute sa vie, et pour l'utilisation qu'il en fit, brièvement évoquée, mais indispensable à la compréhension de sa pensée et de son épistémologie⁴.

I. Géométrie, mécanique et astronomie

L'examen du « Système figuré des connoissances humaines » — de Diderot —, qui clôt le discours préliminaire — de D'Alembert — se heurte au premier coup d'œil à la position marginale des « sciences physico-mathématiques » [voir fig. 1 et 2], dernière subdivision des mathématiques en pures, mixtes et « physico-mathématiques », lesquelles, contrairement aux deux premières, ne contiennent aucune ramification. Avant même que d'aller quémander explications auprès des auteurs, nous voilà obligés de gratter le palimpseste, et de remonter au *Prospectus* de l'*Encyclopédie*, paru en octobre 1750, et rédigé par Diderot. Michel Malherbe a montré très précisément à quelles variations de l'interprétation de Diderot et mieux encore à quelles divergences entre Diderot et D'Alembert sur la place généalogique et ontologique des mathématiques dans la connaissance, il fallait rapporter le statut ambigu du « physico-mathématique » vis à vis

³ Quant au rôle même de la définition chez D'Alembert, voir Véronique Le Ru, *Jean Le Rond d'Alembert philosophe*, Paris, Vrin, 1994, p. 63-75 et Sylvain Auroux, « D'Alembert et la philosophie du langage : les deux paradigmes », *Jean d'Alembert savant et philosophe : portrait à plusieurs voix*, Paris, EAC, 1986, p. 207-221..

⁴ L'édition des *Œuvres complètes de D'Alembert*, en 35 volumes, paraîtra aux Éditions du CNRS à partir de 2001. Chacune des introductions historiques explicitera ce lien et ses origines.

Les sciences physico-mathématiques...

des mathématiques, des mathématiques mixtes et de la physique générale et particulière⁵.

Partons donc plutôt de ce qui est sans conteste une préoccupation essentielle de D'Alembert, « l'ordre généalogique des opérations de l'esprit »⁶, dont la déclinaison du « Discours préliminaire » privilégie trois formes, la géométrie, la mécanique et l'astronomie : « Rentrés enfin tout à fait dans le monde corporel, nous apercevons bientôt l'usage que nous pouvons faire de la Géométrie et de la Mécanique, pour acquérir sur les propriétés des corps, les connaissances les plus variées et les plus profondes. C'est à peu près de cette manière que sont nées toutes les sciences appelées physico-mathématiques. On peut mettre à leur tête l'Astronomie... »⁷

Géométrie, Mécanique, Astronomie, trois domaines dans lesquels D'Alembert s'est distingué, auxquels il faudrait ajouter en termes modernes l'analyse⁸, mais aussi très exactement le nom des trois catégories de la classe mathématique de l'Académie royale des Sciences de Paris⁹.

Dans le système figuré des connaissances humaines, ce sont trois disciplines différentes, hiérarchisées dans leur rapport à la

5 Michel Malherbe, « Mathématiques et Sciences physiques dans le « Discours préliminaire » de l'*Encyclopédie*, *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie* », n°9, Klincksieck, octobre 1990, p. 109-146.

6 « Discours préliminaire », *Encyclopédie*, t. 1, 1751, p. xix.

7 « Discours préliminaire », *Encyclopédie*, t. 1, 1751, p. vi.

8 L'analyse, au sens moderne du calcul différentiel et intégral, est une des formes de la géométrie, dite transcendante ou sublime (article « Géométrie », *Encyclopédie*, t. 6, D'Alembert). Pour un exposé des apports physico-mathématiques de D'Alembert, voir *D'Alembert*, Michel Paty, Paris, Les Belles-Lettres, 1998.

9 Le guide de recherches *Histoire et mémoire de l'Académie des sciences*, E. Brian et C. Demeleunaere, Tec et Doc Lavoisier, 1996, décrit fort bien la constitution de l'Académie et sa bibliographie. C. Gilain, dans « la classification des mathématiques à l'Académie royale des sciences (1699-1785) », *Règlement, usages et science dans la France de l'absolutisme*, Paris, Tec 1 Doc, 2001 précise la définition de l'analyse, vue en particulier par Condorcet.

CORPUS, revue de philosophie

certitude et aux faits. Nous allons donner quelques passerelles qui permettent de circuler de ces sciences à la philosophie de D'Alembert, ou en terme plus matériels, de naviguer entre les articles de l'*Encyclopédie*, les préfaces des ouvrages de D'Alembert, leur contenu et cette œuvre au statut encore plus complexe, les *Mélanges*, à proprement parler mélange de textes nouveaux, repris ou remaniés.

En effet, non seulement l'« Essai sur les éléments de philosophie » n'est pas un ouvrage à proprement parler, puisqu'il constitue le quatrième volume de la seconde édition « revue, corrigée et augmentée très considérablement » des *Mélanges de littérature, d'histoire et de philosophie*, non seulement l'historique de cette édition recoupe la crise de l'*Encyclopédie*, mais son contenu même utilise, anticipe, complète, modifie d'autres textes de D'Alembert, écrits dans d'autres contextes, en tant que préfaces de traités scientifiques ou parties constituantes du *Dictionnaire*.

Que dit de l'objet de ces disciplines le texte le plus connu, le plus lu et le plus cité de d'Alembert, le « Discours préliminaire »¹⁰ ? Que l'objet de la géométrie est de déterminer les propriétés de l'étendue, simplement en tant que figurée et d'étudier le mouvement sans tenir compte de l'impénétrabilité des corps. Cet examen utilise l'arithmétique et sa généralisation, l'algèbre.¹¹ L'objet de la Mécanique est de déterminer les lois de l'équilibre et du mouvement, les corps n'agissant les uns sur les autres qu'en tant qu'ils sont impénétrables.¹² L'Astronomie, en tête des sciences physico-mathématiques, consiste en l'usage de la géométrie et de la mécanique pour acquérir des connaissances sur les propriétés de corps, joignant l'observation au calcul. Elle est une quintessence de cet usage puisque D'Alembert la considère comme « l'application la plus sublime de la Géométrie

10 Tellement connu que D'Alembert le reprend dans les *Mélanges*, avec quelques menues modifications, voir la réédition faite par F. Picavet, Vrin, 1984.

11 « Discours préliminaire », *Encyclopédie*, t. 1, 1751, p. v.

12 « Discours préliminaire », *Encyclopédie*, t. 1, 1751, p. vi.

Les sciences physico-mathématiques...

et de la Mécanique réunies »¹³, et nous verrons que D'Alembert ne pense pas en disant cela aux patients et minutieux relevés d'étoiles et de planètes collationnés par des générations de Cassini. S'il faut entrer dans le texte des articles du Dictionnaire pour voir cet enthousiasme à l'œuvre, la mise en garde est déjà présente : « ce n'est donc point par des hypothèses vagues et arbitraires que nous pouvons espérer de connaître la Nature, c'est par l'étude réfléchie des phénomènes... »¹⁴

A cela est subordonnée la Physique générale, lorsqu'elle existe¹⁵, et la Physique expérimentale qui collectionne des faits. L'usage de ces faits dans le calcul, à fin d'interprétation de la Nature, est toujours présenté par D'Alembert avec beaucoup de circonspection¹⁶, et ses mises en garde sur l'abus de l'application de l'algèbre à la physique, prononcée dans de nombreux autres contextes¹⁷.

Cette forme non systématisée de scepticisme est également présente dans sa présentation des études sur la nature de l'homme, dont plutôt que de prescrire ce qu'il faut en dire, D'Alembert préfère insister sur ce qu'il ne faut pas leur faire dire, si l'on applique une certaine rigueur de pensée. Mais il ne faudrait pas croire le travail du géomètre se cantonne à l'autre extrémité de l'échelle des certitudes, dans les sciences mathématiques : si « c'est à la simplicité de leur objet qu'elles sont principalement redevables de leur certitude »¹⁸ (moins ces

13 « Discours préliminaire », *Encyclopédie*, t. 1, 1751, p. vi.

14 « Discours préliminaire », *Encyclopédie*, t. 1, 1751, p. vi.

15 Michel Malherbe a mis en évidence que c'est en cette articulation que se joue la cohérence des constructions épistémologiques faites, dans le cas de D'Alembert, sur la base d'une unité de la science et du savoir marquée au sceau de l'efficacité newtonienne, dans le cas de Diderot, sur la continuité des schémas d'organisation du vivant, *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, n° 9, octobre 1990, p. 134-142.

16 Le fameux scepticisme que met en scène Diderot dans le *Rêve de D'Alembert*. Voir le site internet consacré à son étude, sur le site de l'École Normale, désormais à Lyon.

17 Voir dans le présent recueil de textes, celui de V. Le Ru.

18 Discours préliminaire », *Encyclopédie*, t. 1, 1751, p. viii.

CORPUS, revue de philosophie

sciences s'appuient sur les vérités d'expérience, plus elles sont marquées au sceau de l'évidence), elles ne peuvent faire l'impasse sur la matérialité. Or, et c'est là que réside la difficulté et l'intérêt du travail du géomètre, objet matériel simple ne veut pas dire idée claire, alors que l'abstraction d'une idée est garante de son évidence. Les vérités primitives sont quasi triviales, mais difficiles à distinguer.

La double et parfois complexe progression dans l'arbre de la connaissance doit être éclairée par le philosophe : le bon cheminement intellectuel, celui qui pour D'Alembert éviterait les apories et les vaines spéculations, alternerait ascension et descente des ramifications aux racines, le savant éprouvant toujours d'un pied critique la solidité des branches que sont les liaisons causales et méthodologiques, quitte à redéfinir ramifications et racines : « l'esprit de système est dans la physique ce que la métaphysique est dans la géométrie ; s'il est parfois nécessaire pour nous mettre dans le chemin de la vérité, il est presque toujours incapable de nous y conduire par lui-même »¹⁹

L'« Explication détaillée du système des connaissances humaines » semble justifier que D'Alembert ajoute une catégorie à la subdivision des mathématiques en pures et mixtes, le « physico-mathématique »²⁰, selon que l'on considère la quantité, objet des mathématiques « seule ou indépendamment des individus réels, et des individus abstraits dont on en tenait la connaissance » (mathématiques pures), « ou dans ces individus réels et abstraits » (mathématiques mixtes), « ou dans leurs effets recherchés d'après des causes réelles ou supposées » (physico-mathématiques). Dans ce sens, la géométrie fait partie des mathématiques pures car elle est indépendante des corps, la mécanique (statique et dynamique) fait partie des mathématiques mixtes car on y considère la quantité dans les corps en tant que mobiles, de la même façon, l'astronomie considère la quantité dans les mouvements des corps célestes, l'optique dans la lumière, ce qui donne autant de subdivisions lorsqu'on mesure les effets : par exemple, la théorie de la figure de la Terre est une science qui relève de l'astronomie, de la géographie physique et

19 Discours préliminaire », *Encyclopédie*, t. 1, 1751, p. xxxi.

20 Discours préliminaire », *Encyclopédie*, t. 1, 1751, p. xxxix.

Les sciences physico-mathématiques...

de la mécanique, traitées d'un point de vue physico-mathématique²¹.

Mais cette distinction est trompeuse, car lorsque le lecteur pénètre de façon plus détaillée dans le contenu des articles, il est confronté à plusieurs hiérarchies des sciences, multiplicité de lectures possibles de l'*Encyclopédie* dépassant les distinctions qu'avaient faites D'Alembert dans le « Discours préliminaire ». Il faut maintenant interroger l'histoire de ce « milieu de siècle », en gardant présent à l'esprit un certain nombre de questions que les premiers ouvrages de D'Alembert, comme le *Traité de dynamique*, posaient sans les expliciter jamais : qu'est-ce qu'un principe, qu'est-ce qu'une idée simple ? Questions pour lesquelles toute réponse suppose l'analyse du champ des disciplines et de son évolution, du rôle qu'y jouent les mathématiques, et plus précisément du type de mathématiques convoquées et utilisées comme substrat de cohérence.

II. Philosophie naturelle et gravitation

Il faut pour commencer, lever l'ambiguïté attachée au terme de « philosophie naturelle », dont on ne sait s'il est la traduction du terme utilisé par les anglo-saxons, « Natural Philosophy », dans un sens assez proche de « Physics »²², ou l'identification d'un contenu²³, absent sous ce nom du « Système figuré », et plus généralement rare dans le vocabulaire descriptif des sciences du XVIII^{ème} siècle. La « physique » quant à elle, qu'elle

21 Entrée « Figure de la Terre du *Dictionnaire*, suivie, comme tous les autres articles, du cheminement dans le « Système » qui y conduit ou du rameau auquel elle appartient. Ici : Astron., Géog. Physiq., Méch.

22 Au XVIII^{ème} siècle comme aujourd'hui, où une interrogation rapide des bases de données permet de constater que les champs de ces deux « mots » clés » se recouvrent.

23 Simon Schaffer faisait justement remarquer dans son article « Natural philosophy », *The Ferment of knowleldge*, que les discours classés sous cette rubrique sont hétérogènes mais n'interrogeait pas le déplacement opéré lorsque les catégories elles-mêmes évoluent.

CORPUS, revue de philosophie

soit « générale » ou « particulière » est clairement distincte des mathématiques et ne peut correspondre, en France à l'usage post-newtonien du terme « Natural Philosophy » dont on pourrait dire qu'il recouvre les réflexions sur le mouvement et la matière ayant maille à partir, de façon plus ou moins proche, avec des « principes mathématiques ». Si nous projetions de commencer un inventaire des traductions possibles de « Natural Philosophy », l'*Encyclopédie* nous offrirait déjà une large palette de termes, loin d'être synonymes : philosophie naturelle n'est ni une entrée ni une catégorie de l'arbre de la connaissance, mais « science de la Nature », « physique », « physique expérimentale », « newtonianisme ou philosophie newtonienne », « philosophie mécanique & mathématique », « mathématiques mixtes », « sciences physico-mathématiques » seraient de bons candidats. Pas d'emploi généralisé du terme dans le corpus du milieu du siècle, et déjà des singularités d'auteur : L'usage de Diderot n'est pas celui de D'Alembert, ni même celui de Buffon.

Diderot, comme Montesquieu, utilise le terme de « philosophie naturelle » dans le sens qui est le plus simple pourrait-on dire, c'est-à-dire le plus conforme à l'héritage baconien, comme discipline prenant place à côté de l'histoire et des sciences morales, et comprenant aussi bien la « philosophie expérimentale » que « la géométrie ». Le point de vue de Buffon est plus particulier, et pour notre propos, plus significatif, lorsque parlant de son tableau des époques géologiques il dit « Et mes hypothèses fussent-elles contestées et mon tableau ne fut-il qu'une esquisse très-imparfaite de celui de la nature, je suis convaincu que tous ceux qui de bonne foi voudront examiner cette esquisse et la comparer avec le modèle, trouveront assez de ressemblance pour pouvoir au moins satisfaire leurs yeux et fixer leurs idées sur les plus grands objets de la philosophie naturelle. » Il est question ici d'une représentation du monde dont la légitimité puise directement sa force dans une proximité avec des objets de connaissance privilégiée, « les grands objets de la philosophie naturelle ». Ces grands objets sont explicités à la fin du siècle par un attentif lecteur de D'Alembert, Laplace pour qui « rien n'est mieux démontré dans la philosophie naturelle, que le mouvement de la Terre, et le principe de la gravitation

Les sciences physico-mathématiques...

universelle, en raison des masses et [raison] réciproque des carré des distances »²⁴. Laplace, comme D'Alembert, se désintéressait de l'examen de l'origine de cette gravitation pour n'examiner que « la manière dont le principe de la gravitation a été employé par les géomètres ».

Je vais donc décrire rapidement la trame des discours et des pratiques qui ont fait de l'attraction universelle le cœur du travail de la philosophie naturelle, et ce dans l'univers académique continental. Cette philosophie naturelle, qui est pratiquée par des « géomètres » – D'Alembert, Clairaut, Euler – et non par des « philosophes naturels » – ce que pourrait être le Buffon auteur des « époques de la nature » est intimement liée à une pratique mathématique qui n'est que partiellement celle des *Principia*. Cet usage renvoie souvent la physique au peu de fiabilité de ses développements spéculatifs, à sa « manie de tout expliquer »²⁵ et valorise au contraire les « sublimes recherches mathématiques » des *Principia*, résumant la cohérence probatoire du système du monde newtonien en ces termes : « le grand principe sur lequel est fondé toute cette philosophie, c'est la gravitation universelle »²⁶.

Insistons sur le fait que nous suivons là le fil tiré par D'Alembert au long des renvois de l'*Encyclopédie*, repris ou anticipé dans ses traités de mécanique céleste ou des fluides, explicité dans les *Eléments de philosophie*, et se développant avec une relative indépendance vis à vis des nombreuses autres acceptions, et même des autres utilisations du terme newtonianisme en France, pour d'autres types d'attractions ou de débats que D'Alembert rejette dans les limbes du momentanément

²⁴ Laplace, *Exposition du système du monde*, 1796.

²⁵ Voir l'article de V. Le Ru dans le présent recueil qui s'ouvre en citant le texte extrait de l'*Essai sur les éléments de philosophie*, chapitre XX, « Physique générale », Paris, Fayard, pp. 184-185, exemple identique à celui illustrant cette « manie de tout expliquer » dans l'article « Physique » de l'*Encyclopédie*, XII, 539a-540a, 1765.

²⁶ *Encyclopédie*, « Newtonianisme ou philosophie newtonienne », XI, 122b-123b, 1765.

CORPUS, revue de philosophie

indécidable²⁷. D'Alembert recentre la philosophie naturelle (« voyez Soleil, Lune, Planète, Comète, Terre, Milieu, Matière » dit l'article « Philosophie newtonienne ») sur ce qui est fait à partir de la gravitation universelle. La force de son propos tient à ce qu'il possède, lorsque paraissent les *Eléments de philosophie*, toutes les preuves nécessaires à sa conviction et à celle des ses lecteurs, et qu'il s'agit d'un moment clé de construction de sa pensée, sans qu'il éprouve le besoin de lui donner la forme d'une synthèse cohérente et fermée.

III. 1757, La crise de l'*Encyclopédie* – 1759, les *Mélanges*

D'Alembert a énoncé des propositions, mathématiques ou épistémologiques continuellement réajustées, dont il aimait donner immédiatement le dernier état à imprimer, quitte à bousculer quelques convenances éditoriales. Il faut donc avoir présent à l'esprit la chronologie de ses publications, historique auquel les volumes de l'*Encyclopédie* n'échappent pas, et le lien permanent avec les recherches mathématiques qu'il menait de front - lesquelles ne s'arrêtent pas aux *Traité*s de 1743, 44, 47, 49, 52, 54, et 56, mais continuent avec les *Opuscules* jusqu'à la fin de sa vie²⁸.

La publication des *Mélanges* contenant l'« Essai sur les éléments de philosophie » intervenait après une période douloureuse pour D'Alembert. En effet, la parution du volume VII de l'*Encyclopédie*, à la fin de l'année 1757, avait déclenché immédiatement une « affaire » autour de son article « Genève », suivie de l'interdiction bien connue de l'*Encyclopédie*. Coéditeur depuis 1747 de la vaste entreprise du Dictionnaire, D'Alembert annonçait sa décision de se retirer de l'*Encyclopédie* au début

²⁷ D'Alembert répète sans cesse dans l'*Encyclopédie* qu'il faut se méfier des applications de la géométrie (article « Applications ») et savoir attendre et douter (article « Figure de la Terre »).

²⁸ La publication des *Oeuvres complètes de D'Alembert* commencera en 2002, CNRS-Editions. Voir la *Gazette des mathématiciens*, juillet 1998 et M. Paty, *D'Alembert*, Paris, Les Belles-Lettres, 1998.

Les sciences physico-mathématiques...

1758 : « je suis excédé des avanies & des vexations de toute espèce que cet ouvrage nous attire »²⁹, refusant d'être comme Diderot qui « se prépare des tracasseries et du chagrin pour dix ans »³⁰. Quelques mois plus tard, dans une longue lettre au Cardinal de Bernis, Malesherbes prônait envers les encyclopédistes une attitude de juste mesure entre douceur et sévérité, constatant à propos de D'Alembert qui était pensionnaire surnuméraire depuis 1756 à l'Académie des sciences et membre de l'Académie française : « la reconnaissance autant que le devoir l'oblige à ne rien faire paraître qui déplaît au gouvernement ». Cette position était non seulement inconfortable socialement, mais aussi éditorialement, puisque l'arrêt de l'*Encyclopédie* ôtait à D'Alembert la possibilité d'une parution annuelle de ses dernières réflexions, ce fameux volume VII contenant aussi bien l'article « Genève » que l'important article « Géomètre »³¹, ou encore « Force » et « Gravitation ». Profitant de ce que les libraires n'avaient plus d'exemplaires de la première édition de ses *Mélanges de littérature, d'histoire et de philosophie* (1753)³², D'Alembert demandait avec succès à Malesherbes dès l'automne 1758 la « permission » de faire réimprimer ses *Mélanges*³³ par Bruyset à Lyon, à qui il avait donné une petite partie de l'ouvrage, avec « quelques corrections », dont on ne sait si elles contenaient déjà les deux volumes qui doublent l'édition de 1753... mais dans lesquelles il assurait qu'il n'y avait « rien qui fasse crier les dévots ».

Au mois de mai 1758 avait paru la seconde édition du *Traité de dynamique*, venant clore la série des *Traités* scientifiques, comme la première édition l'avait ouverte. D'Alembert y avait apporté de nombreuses corrections, et avait autorisé Bezout à

29 Lettre à Voltaire du 11 janvier 1758.

30 Lettre à Voltaire du 20 janvier 1758.

31 Article, avec celui de « Figure de la Terre », dont D'Alembert avait recommandé la lecture à Voltaire.

32 Lettre à Voltaire du 20 janvier 1758 qui lui avait réclamé un exemplaire des *Mélanges* dans sa lettre du 14 janvier et auquel D'Alembert répondait « mon exemplaire est trop raturé pour que je vous l'envoie ».

33 Lettre à Malesherbes du 6 octobre 1758.

CORPUS, revue de philosophie

ajouter la lumière de notes explicatives, les unes et les autres pouvant à la fois s'appuyer sur des utilisations effectives des principes physico-mathématiques du *Traité*, et sur un contexte de définitions des champs de compétence scientifique s'étant profondément déplacé pendant cet intervalle de quinze ans.

C'est au moment de cette acmè, aussi bien institutionnelle qu'intellectuelle, que tombait, le 23 janvier 1759, l'arrêt du Parlement de Paris condamnant dans le même élan *De l'esprit* et *l'Encyclopédie*. Le 24 février 1759, D'Alembert profitait de la rédaction finale des *Mélanges* pour donner sa version prudente de l'état du débat autour de *l'Encyclopédie* : Dans l'« Avertissement », que les rééditions ultérieures au XVIII^{ème} siècle ont encore plus prudemment omise³⁴, D'Alembert justifiait le contenu d'actualité de ses *Mélanges*, en prenant bien soin d'en mentionner la date : « [le Gouvernement] n'a point encore prononcé dans le moment(*) où nous écrivons » [en note :(*) Le 24 février 1759]. Deux mois après la révocation du privilège de *l'Encyclopédie*³⁵, Voltaire lui donnait son commentaire sur les quatre volumes « philosophiques » qu'il venait de recevoir³⁶ : « ils passeront ; car tout brûlable que vous êtes, vous êtes plus sage que moi ». Il est probable qu'après la parution des *Mélanges*, D'Alembert consacrait les mois suivants à des travaux mathématiques, puisqu'il présentait à l'Académie Royale des Sciences au mois de décembre 1759 un nouveau mémoire sur la précession, dans l'hypothèse de la « dissimilitude des méridiens », c'est-à-dire d'une figure de la Terre non symétrique, et qu'il disait en mai en avoir terminé avec la partie mathématique de *l'Encyclopédie* pour les volumes restants.

34 Aussi bien l'incomplète édition des *Oeuvres complètes de D'Alembert*, Bossange et Belin, Paris, 1821, que l'« ouvrage » de D'Alembert, inédit sous cette forme, *Essai sur les Eléments de philosophie*, Fayard, 1986, ne donnent ni ne mentionnent cet « Avertissement ». On peut y voir une forme de prudence, c'est-à-dire de méfiance de la philosophie vis à vis de l'histoire.

35 8 mars 1759.

36 Voltaire à D'Alembert, 4 mai 1759.

IV. Le « bien » et le « mal raisonné » : bons et mauvais cheminements des calculs aux principes

Il nous faut donc brosser les grandes lignes de ce fameux, mais néanmoins mal connu, problème de la figure de la Terre, qui ne se contenta pas de défrayer la chronique des salons par les péripéties des expéditions conduite l'une par Maupertuis en Laponie (1736-37), l'autre par La Condamine, Bouguer et Godin au Pérou (1735-1748) afin de mesurer un degré d'arc de méridien, et partant, la déformation aplatie ou allongée du sphéroïde terrestre³⁷. L'espace de débat et d'argumentation à propos de cette mesure et des compétences mobilisées fut également le lieu d'un basculement dans les pratiques physico-mathématiques, entre les années 1730 et 1750. En cette année 1758 qui nous occupe ici, l'académicien Lacaille clôturait la campagne de nouvelle mesure du méridien français, à l'issue d'un travail collectif de plusieurs années, et D'Alembert pouvait, dans ce contexte de mesures toujours plus précises et cependant contradictoires, offrir un exemple tout à la fois de son habileté mathématique à manier le calcul intégral et de son habileté méthodologique à contrôler la variation des paramètres physiques en jeu dans la formalisation mathématique : doutes épistémologiques et certitudes méthodologiques dont sa philosophie est indissociable.

Le géomètre et grand concurrent académique de D'Alembert, Alexis-Claude Clairaut, avait publié l'année du *Traité de dynamique* (1743) un ouvrage qui fit date dans la définitive identification de la physique des tourbillons cartésiens à un monde de spéculations et de chimères : *La théorie de la figure de la Terre, tirée des lois de l'hydrostatique*. Il fit également date, de façon plus discrète, dans la façon d'extraire un problème de la « physique » au sens du XVIII^{ème} siècle, pour en faire un problème « mathématique », c'est-à-dire traité par des mathématiciens. L'ouvrage faisait en effet table rase de toute explication physique sur la chronologie géologique justifiant que la Terre soit

³⁷ Voir I. Passeron « Clairaut et la figure de la Terre au XVIII^{ème} siècle : cristallisation d'un nouveau style autour d'une pratique physico-mathématique », Thèse, Université de P7-Denis Diderot, Paris, 1994.

CORPUS, revue de philosophie

considérée comme relevant des lois de l'hydrostatique en tant que fluide solidifié et mieux encore comme suffisamment régulière pour que la concordance entre des mesures de terrain et les résultats de la théorie aient un sens. Dans l'« introduction » à l'ouvrage de Clairaut, ces hypothèses d'une terre homogène, fluide, régulière et ellipsoïde de révolution, ne sont pas envisagées dans un cadre de « Natural Philosophy » qui exprimerait une forme des rapports entre théorie de la matière, forces, nature des principes et expérience. Leur validité est assurée de l'extérieur par l'efficacité de l'outil différentiel, de l'intérieur par la continuité des calculs et des raisonnements lorsqu'un nouveau paramètre intervient : hétérogénéité, couches de matière.

Clairaut insistait sur la différence avec les pratiques cartésiennes, non pas par critique de leurs principes métaphysiques, mais par mise en évidence de la discontinuité méthodologique que l'hypothèse cartésienne d'attraction centrale introduisait, lorsqu'elle tentait de prendre en compte ces paramètres physiques. D'Alembert opérait le même déplacement argumentatif dans son article sur la figure de la Terre de 1756, affiné encore dans son mémoire sur cette nouvelle variation possible dans la description mathématique de la forme de la Terre : l'irrégularité de ses méridiens.

Il est d'ailleurs frappant de noter que plus les savants fournissaient de mesures, plus leur comparaison frappait par l'incompatibilité des résultats obtenus. Si cette incohérence ne remettait pas en cause les calculs qui avaient permis de donner sens aux mesures de terrain, mais plutôt, soit ces mesures, soit les modalités de leur intégration dans la théorie, c'est qu'il faut chercher ailleurs que dans une preuve de type expérimental (une seule série de mesures) la validité de la théorie newtonienne de la gravitation universelle. Nous voyons que les critiques émises par D'Alembert et qu'il répétait à l'envi, dans l'*Essai* comme ailleurs, à propos des mauvais usages de la géométrie, l'amenait à montrer dans ses mémoires scientifiques, équation à la main, comment cheminer dans le labyrinthe des doutes et des spéculations. Répondant ainsi aux « Époques de la Nature », il prenait appui sur le doute qui avait conduit Buffon à écrire : « mais je me demande en même temps s'il y a aucune raison de croire que ces couches de différentes densités existent, si ce n'est

Les sciences physico-mathématiques...

pas vouloir que les ouvrages de la nature s'ajustent à nos idées abstraites, et si l'on doit admettre en physique une supposition qui n'est fondée sur aucune observation, aucune analogie, et qui ne s'accorde avec aucune des inductions que nous pouvons tirer d'ailleurs » pour transformer une mise en garde contre la mathématisation du problème, en une conjonction entre une recherche mathématique nouvelle et une interprétation physique affinée.

S'il n'est pas possible d'unifier sous le nom de « Newtonianisme en France »³⁸ une théorie cohérente de la matière et du mouvement, ni même une forme hiérarchisée des rapports entre mathématiques et expérience, on peut rendre compte du choix des objets de recherche et de sa dynamique en suivant l'utilisation et l'efficacité accordée à l'instrument « calcul différentiel et intégral ». Il devient instrument de sélection, au regard duquel certains problèmes de philosophie naturelle deviennent pertinents et d'autres disparaissent, un instrument enfin de « géomètres » et non de « physiciens », au sens de l'Académie Royale des Sciences de Paris, instrument dont une part importante de la transformation au XVIII^{ème} siècle est liée à l'utilisation de la loi d'attraction newtonienne en $1/r^2$.

La vérité comme parure

Nous avons tenté de mettre en évidence dans ce qui précède trois caractéristiques qui permettent de rapprocher *Traité*, « *Essai sur les Eléments de philosophie* » et articles de l'*Encyclopédie* :

1. L'importance implicite accordée à l'outil mathématique permet de condamner « la manie de tout expliquer des physiciens » (*Essai* p. 185) et de faire de la « bonne » géométrie (au sens du calcul différentiel et intégral) l'outil essentiel de la pensée physique. Cela met D'Alembert dans la position difficile de ne chercher que des lecteurs austères, « ceux qui s'intéressent vraiment au progrès des Sciences, qui savent que le vrai moyen de le hâter est de bien démêler tout ce qui peut le suspendre, qui

³⁸ Ni ailleurs, voir Schofield, *Méchanism and Materialism*, Princeton, 1970 et Simon Schaffer, « Natural Philosophy », *The Ferment of Knowledge*,

CORPUS, revue de philosophie

connoissent enfin les bornes de notre esprit & de nos efforts, & les obstacles que la nature oppose à nos recherches : espèce de lecteurs à laquelle seule les Savans doivent faire attention, & non cette partie du public indifférente & curieuse, qui plus avide du nouveau que du vrai, use tout en se contentant de tout effleurer »³⁹.

2. La réorganisation perpétuelle de ce qui serait une « Table raisonnée des principales matières que de pareils Eléments [de philosophie] doivent contenir »⁴⁰ est renforcée par l'importance des recherches de mécanique céleste effectuées en 1754-56, où la pensée de D'Alembert oscille entre la recherche particulière de méthodes performantes et la généralisation possible de ces méthodes. Ce type de raisonnement est par exemple mis à l'œuvre dans le très long article « Figure de la Terre » conclu par un « savoir attendre et douter », à rapprocher du « hâter lentement » de l'*Essai*.

3. Le rôle épistémologique de la formulation mathématique : la seconde édition du *Traité de dynamique* (1758) qui insiste sur le principe fondamental de la dynamique, en tentant d'en exclure définitivement la notion de force, prend acte du désintéret des géomètres pour la causalité (voir aussi l'*Essai*)⁴¹. De plus, la notion de principe (ou d'élément) primitif et de principe de second ordre⁴², si obscure me semble-t-il dans l'*Essai* est éclairée par l'utilisation, dans la dynamique de D'Alembert, du concept de « corps dur ». Il joue le rôle de principe à l'intersection de deux ordres de raisonnement : la dureté comme « qualité », que le sens

³⁹ *Encyclopédie*, tome VI, 761b, 1756, identique à la Préface du troisième tome des *Recherches sur le système du monde*, 1756.

⁴⁰ « Préface » de l'édition des *Mélanges* de 1759, p. vj.

⁴¹ Sur l'importance du *Traité de dynamique* dans l'épistémologie de D'Alembert, voir M. Paty et V. Le Ru. Plus particulièrement sur l'évolution dans la seconde édition, voir P. Quintili « D'Alembert traduit Chambers. Les articles de mécanique, de la *Cyclopaedia à l'Encyclopédie* », *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, n°21, octobre 1996, p. 84-85.

⁴² Voir V. Le Ru et F. De Gandt dans *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, n°21, octobre 1996.

Les sciences physico-mathématiques...

commun peut apprécier, fait empirique, et de ce fait situé à l'extrémité « sensible » de la chaîne d'interprétation, mais aussi comme « propriété » dont la cause tient de près à celle de l'impénétrabilité, ce qui en fait un principe primitif de la mécanique, et par ailleurs permet une mesure, donc une géométrisation, tout en étant essentielle aux particules des corps⁴³.

Les interprétations historiographiques mentionnées au début de cet article, auxquelles il faut ajouter celles qui reprochent à D'Alembert son manque de systématisme, voire de rigueur déductive, n'ont pas pris en compte sa subtile mise en place d'un ensemble d'interactions contraignantes entre mathématique et physique, ou, plus généralement encore, entre méthodes d'analyse et représentations du monde. Cette organisation chaînée du savoir pourrait s'appeler aujourd'hui rigueur scientifique⁴⁴, laquelle n'a plus besoin de plaider que « son éloquence est la précision, sa parure la vérité »⁴⁵.

IRENE PASSERON
CHARGÉE DE RECHERCHES AU CNRS

43 Voir J. Viard et I. Youssouf dans « les relations entre élasticité et dureté dans le *Traité de dynamique* sont-elles compatibles avec celles de l'*Encyclopédie* ? », p. 123-145, *Recherches sur Diderot et sur l'Encyclopédie*, n°22, avril 1997.

44 Voir M. Paty, *D'Alembert*, Paris, 1998.

45 « Préface » de l'édition des *Mélanges* de 1759, p. vij.

* *S Y S T È M E F I G U R É*
D E S C O N N O I S S A N C E S H U M A I N E S.

ENTENDEMENT.

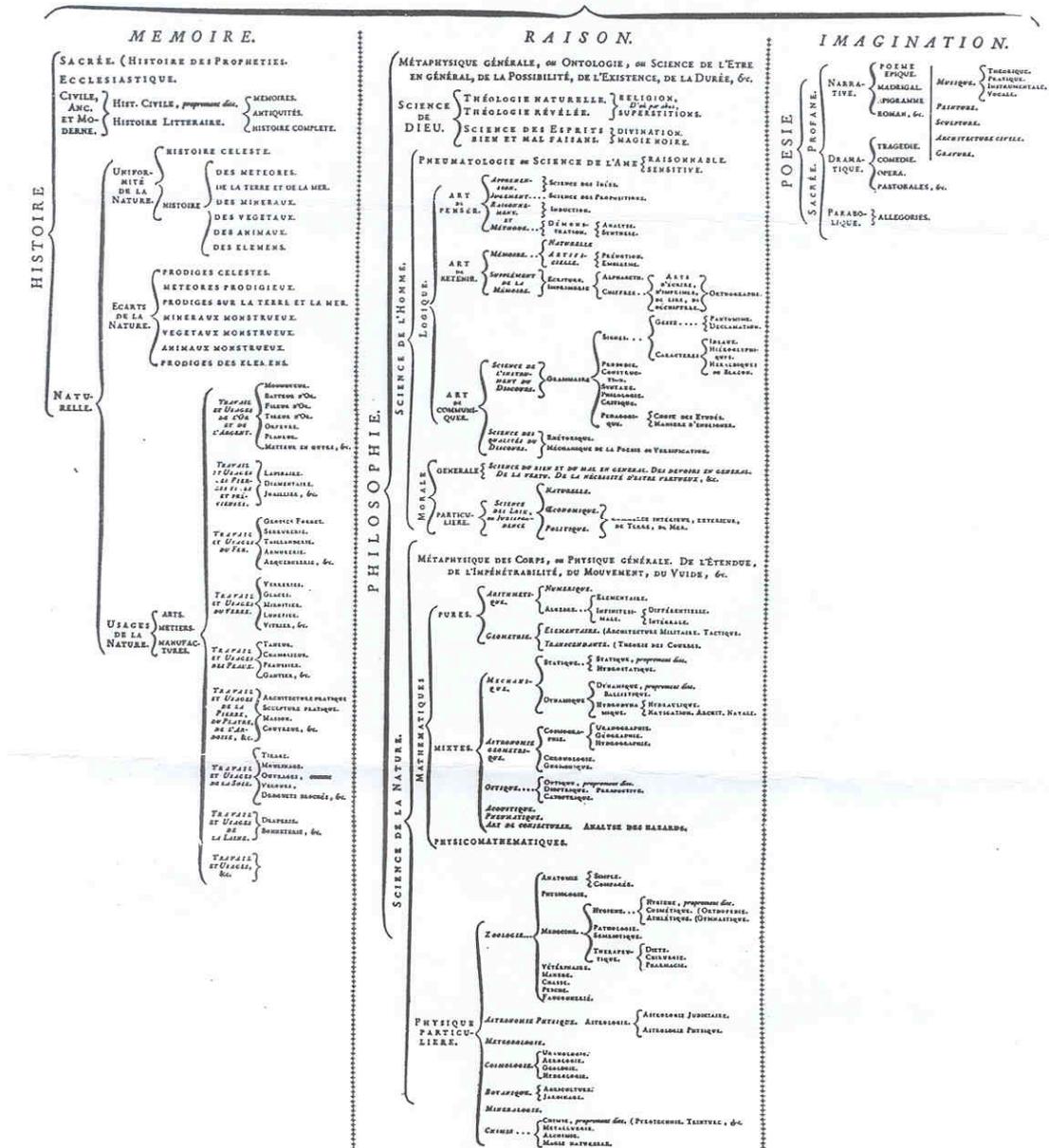


Figure 1

Les sciences physico-mathématiques...

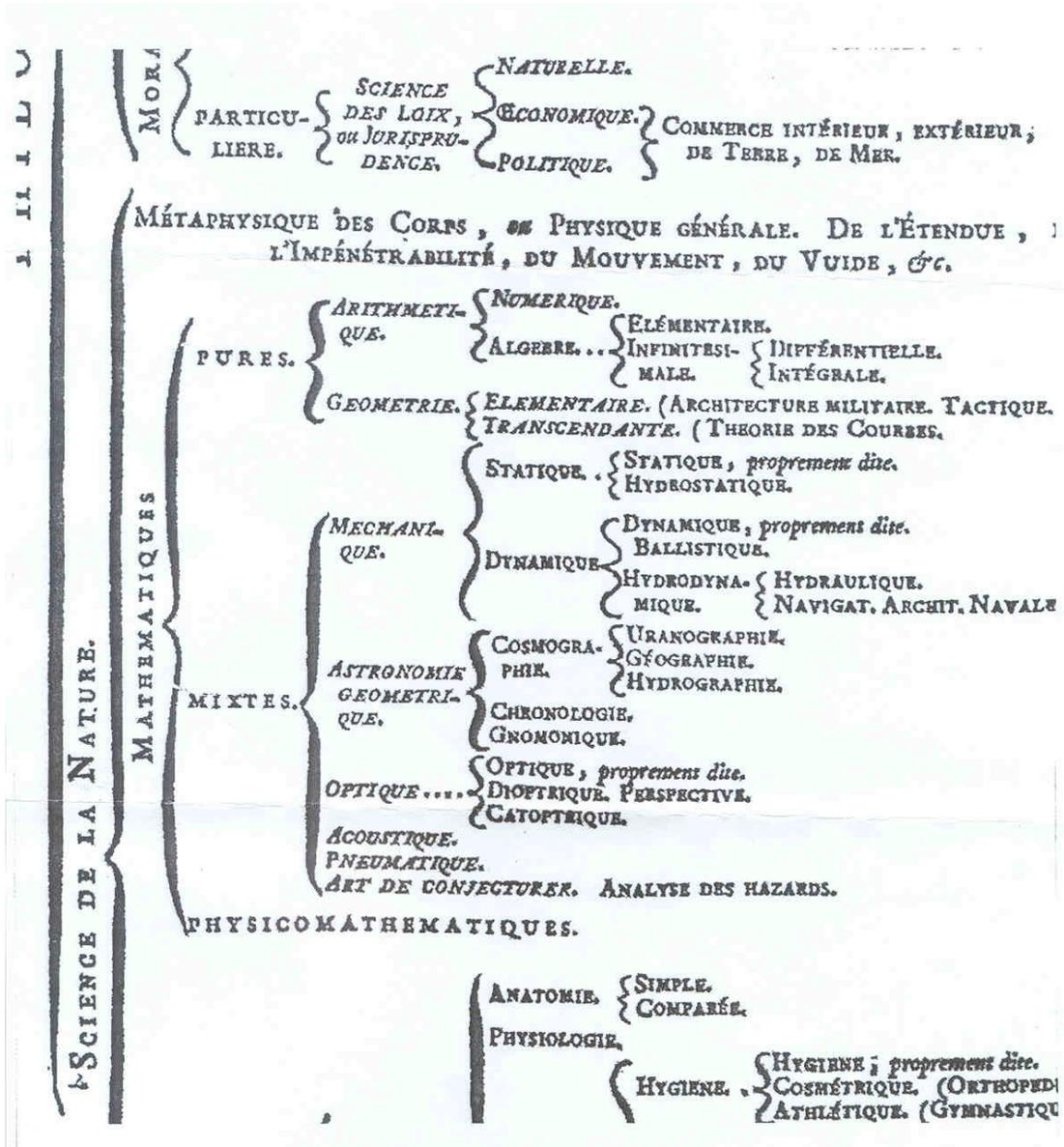


Figure 2

ROUSSEAU ET D'ALEMBERT : LE THEATRE, LES LOIS, LES MOEURS

Tout sépare, semble-t-il, d'Alembert et Rousseau : l'un défend la civilisation, l'autre la condamne ; l'un vante les sciences et les arts, l'autre les juge contraires à la moralité ; l'un suggère que l'on installe un théâtre de comédie à Genève, l'autre estime que ce projet est une menace pour la liberté de cette République. Pourtant, comme le suggère Victor Goldschmidt, l'opposition entre ces deux penseurs n'est peut-être pas aussi tranchée¹.

Dans cette controverse, deux ensembles peuvent être distingués, même si, en toute rigueur, ils ne sont pas indépendants.

Le premier moment dans ce débat est lancé en 1750 par le *Premier Discours*, auquel d'Alembert réplique à la fois à la fin du *Discours préliminaire* de l'*Encyclopédie* (1751) et en 1759 au chapitre XI de l'*Essai sur les éléments de philosophie*. Le second moment fait suite à la parution dans l'*Encyclopédie* de l'article « Genève » (décembre 1757) : la *Lettre à d'Alembert* y répond en 1758, et en 1760 paraît la *Lettre à J. J. Rousseau citoyen de Genève* de d'Alembert qui répond aux objections soulevées par la *Lettre sur les spectacles*.

Selon Victor Goldschmidt, Rousseau et d'Alembert, dans le premier moment de cette controverse, divergent sur deux questions essentielles : la première porte sur la valeur de la civilisation, la seconde sur les rapports entre civilisation et moralité.

D'Alembert, en accord avec l'opinion commune, juge la civilisation positive. La plupart des hommes pensent qu'il est plus avantageux de vivre dans un Etat policé que de vivre comme un

¹ « Le problème de la civilisation chez Rousseau (et la réponse de d'Alembert au *Discours sur les sciences et les arts*) », *Jean-Jacques Rousseau et la crise européenne de la conscience*, colloque international du deuxième centenaire de la mort de J. J. Rousseau, Paris, Beauchesne, 1980, pp. 269-316.

CORPUS, revue de philosophie

sauvage élevé parmi ses pareils². Dans le *Discours préliminaire*, remarque Victor Goldschmidt, cette confiance prend la forme d'une vision de l'histoire où se succèdent des périodes d'obscurité et de lumière. Dans les *Eléments de philosophie*, une telle vision s'affine : chaque siècle connaît une révolution dans l'esprit humain, qui marque un progrès réel dans les connaissances humaines. La civilisation, dans son ensemble, est un progrès ; mais elle est moins une donnée qu'une œuvre à construire et à protéger, une idée pratique qui dynamise les esprits. Ainsi, si pour d'Alembert la civilisation est *créatrice*, elle est pour Rousseau *parasitaire* ; en d'autres termes, Rousseau, dans le *Premier Discours*, attaque la civilisation dans la mesure où elle est dégradée par « cette foule d'écrivains obscurs et de lettrés oisifs, qui dévorent en pure perte la substance de l'Etat³ ». Les sciences et les arts sont pervertis par la considération sociale que la bourgeoisie recherche dans leur pratique. La civilisation est bonne en soi ; mais les pratiques qui en naissent obéissent à une logique artificielle de la comparaison. L'opposition entre Rousseau et d'Alembert est moins simple par conséquent qu'il n'y paraît (et que le texte du *Discours préliminaire* ne peut laisser penser). En toute rigueur, la défense de la civilisation par d'Alembert ne contredit pas les accusations lancées par Rousseau dans le *Premier Discours*.

La position de d'Alembert sur les rapports entre civilisation et moralité s'est également affinée entre le *Discours préliminaire*, qui nie toute espèce de rapport, et les *Eléments de philosophie*, qui développent une argumentation plus nuancée. Il faut distinguer les connaissances utiles et les connaissances curieuses⁴ ; les premières, qui concernent nos devoirs et nos besoins, doivent absolument être cultivées dans nos sociétés. Les secondes comprennent deux espèces, qu'il ne faut pas

2 *Essai sur les éléments de philosophie* (1759), réed. Paris, Fayard, 1986, ch. XI, p. 90.

3 *Discours sur les Sciences et les Arts, Œuvres Complètes*, Paris, Gallimard-Bibliothèque de la Pléiade, t. III, p. 19 ; cité par Victor Goldschmidt.

4 *Essai sur les éléments de philosophie*, p. 91.

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

confondre : certaines tiennent aux connaissances utiles, d'autres sont de pure spéculation. Celles-ci doivent être proscrites des Républiques, parce qu'elles détournent les citoyens de leurs fonctions nécessaires à la bonne marche de l'Etat ; mais dans les Monarchies, ces connaissances trouvent une utilité secondaire, en occupant à des tâches sans conséquence les citoyens oisifs et en empêchant cette oisiveté de devenir nuisible. Pour d'Alembert, les rapports entre moralité et civilisation ne peuvent être envisagés d'une manière générale : il importe de distinguer les types de connaissance et les différents régimes. Les connaissances de pure spéculation servent la morale du citoyen, quand celui-ci n'est pas membre d'une République. Comme le constate Victor Goldschmidt⁵, une telle conclusion là encore ne heurte pas les arguments de Rousseau : les connaissances de pur agrément sont jugées néfastes dans leur ensemble⁶, à cette seule réserve qu'elles tempèrent les mœurs lorsque celles-ci sont dépravées. En tout état de cause, les sciences et les arts doivent être peu développés dans les Républiques ; d'Alembert cite Xénophon : « la plupart des arts, dit Xénophon, livre 5^{ème}, *des Dits mémorables*, corrompent le corps de ceux qui les exercent ; ils obligent de s'asseoir à l'ombre et auprès du feu ; on n'a de temps ni pour ses amis ni pour la République⁷ ».

Mais si la controverse sur la valeur générale de la civilisation n'est pas si vive que le ton du *Premier Discours* et la réponse de d'Alembert dans le *Discours préliminaire* peuvent le laisser penser, elle paraît se radicaliser avec l'article « Genève » et la *Lettre sur les Spectacles*. Le problème y est davantage précisé ; Rousseau retranscrit, dans la préface à sa *Lettre à d'Alembert*, un passage de l'article de l'*Encyclopédie* avec lequel son désaccord est profond. Selon d'Alembert, on craint à Genève l'effet sur les

5 *op. cit.*, p. 306.

6 « En multipliant les plaisirs, elles en inspirent ou en entretiennent le goût, et ce goût est proche de l'excès ou de la licence ; il est plus facile de le réprimer que de le régler. Il serait donc peut-être plus à propos que les hommes se fussent interdit les arts de pur agrément que de s'y être livrés », *Essai sur les éléments de philosophie*, p. 92.

7 *ibid.*

CORPUS, revue de philosophie

mœurs des troupes de comédiens ; aussi, on interdit l'installation d'un théâtre de comédie, privant les Genevois de spectacles. Mais « ne serait-il pas possible de remédier à cet inconvénient par des lois sévères et bien exécutées sur la conduite des comédiens⁸ » ? *Il s'agit moins de mettre en question les mœurs des comédiens ou l'effet de ces mœurs sur celles des Genevois que d'apprécier le pouvoir des lois sur les mœurs.* Avec des lois rigoureuses et fermement appliquées, Genève préserverait la moralité et favoriserait les arts. Le problème ainsi posé est à la fois précis et général : il dépasse le cadre de Genève, pour mesurer le pouvoir des lois sur les mœurs. L'enjeu d'une telle question n'est pas mince aux yeux de d'Alembert : il y va de la réforme de l'Europe même⁹. En réglant les mœurs des comédiens, Genève débarrasserait l'Europe du préjugé barbare sur les acteurs ; elle « aurait bientôt l'avantage de posséder ce qu'on croit si rare, et qui ne l'est que par notre faute, une troupe de comédiens estimables¹⁰ ».

Ce point est plus important qu'il n'y paraît : si les lois sont en mesure de régler les mœurs des comédiens, dont la vie est dissolue, alors la République et les Arts sont réconciliés, alors Sparte et Athènes peuvent être unies. Platon avait chassé les comédiens hors de sa cité paradigmatique¹¹ ; mais la solidité des institutions à Genève semble laisser espérer que l'on réparera cette injustice. La rudesse de mœurs s'allierait alors à la finesse de goût, la République ne serait plus nécessairement ascétique. Elle ne contredirait pas le mouvement de la civilisation, elle n'exigerait pas de la part des citoyens sacrifice et abnégation.

Il reste à savoir si les lois à Genève sont capables d'agir sur la dissolution des mœurs des comédiens. Il reste, de manière générale, à mesurer la puissance des lois et la manière dont le

⁸ *Lettre à d'Alembert, Œuvres complètes*, t. V, Paris, Gallimard-Bibliothèque de la Pléiade, 1995, p. 4.

⁹ « une petite République aurait la gloire d'avoir réformé l'Europe sur ce point, plus important, peut-être, qu'on ne pense », *ibid.*, p. 5.

¹⁰ *ibid.*, p. 4.

¹¹ Rousseau le prendra pour modèle : « Platon bannissait Homère de sa République, et nous souffrirons Molière dans la nôtre ! », *ibid.*, p. 106.

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

législateur peut modifier les mœurs des citoyens. La question posée par l'article « Genève » de l'*Encyclopédie* est bien une question politique, adressée au législateur. Et c'est bien en législateur que Rousseau veut y répondre. Cette perspective est précisée explicitement : il faut raisonner comme Solon, qui désirait non trouver les meilleures institutions qui soient, mais les plus appropriées aux circonstances. Il s'agit bien « d'imposer au peuple (...) moins les meilleures lois en elles-mêmes, que les meilleures qu'il puisse comporter dans la situation donnée. Autrement, il vaut encore mieux laisser subsister les désordres, que de les prévenir ou d'y pourvoir, par des lois qui ne seraient point observées ; car, sans remédier au mal, c'est avilir encore les lois¹² ». Si à Genève les lois ne sont pas en mesure de régler la conduite des comédiens, si les mœurs de ceux-ci paraissent trop dissolues pour être corrigées, légiférer sur cette question constituerait une faute grave, menaçant, à terme, l'existence du corps politique. On ne peut juger des lois par abstraction, il est nécessaire de prêter attention aux rapports et aux combinaisons. Le pouvoir des lois sur les mœurs semble bien être la question centrale de la *Lettre sur les Spectacles*¹³.

L'article de d'Alembert, souhaitant des lois sévères pour discipliner les comédiens, semble tenir pour acquis deux principes, que Rousseau, dans son argumentation, va mettre en question : d'une part et de manière générale, les lois peuvent

12 *ibid.*, p. 61. La référence à Solon est empruntée à Montesquieu (*De l'esprit des lois*, livre XIX, ch. XXI).

13 On peut affirmer, comme Jean Rousset, que la question « qu'est-ce que le talent du comédien ? » est la question décisive dans cette lettre (*in* « Qu'est-ce que le talent du comédien ? », *Annales Jean-Jacques Rousseau*, T. XXXVII, 1966-68), et comprendre cette réponse à d'Alembert comme une interrogation fondamentale sur les rapports entre l'acteur et le personnage (autrement dit, sur l'identification et sur l'illusion) ; mais le contexte général de la lettre exige qu'on rattache une telle interrogation à la réflexion sur les conditions d'une législation adaptée qui, aux yeux de Rousseau comme à ceux de d'Alembert, paraît essentielle.

CORPUS, revue de philosophie

infléchir les mœurs ; d'autre part et plus précisément, à Genève la situation est telle que la République peut accepter en son sein un théâtre de comédie.

La *Lettre à d'Alembert* s'organise selon trois axes argumentatifs : le premier étudie la question du spectacle, le second s'attache au métier de comédien, le troisième à la situation particulière de Genève.

1°) Le législateur, étudiant la possibilité d'un théâtre de comédie à Genève, doit nécessairement s'interroger sur la nature du spectacle. Le spectacle est un amusement, qui pour plaire doit être conçu en fonction du peuple auquel il s'adresse. Dès lors, on ne s'attachera pas à déterminer si le spectacle est bon en soi : « Les spectacles sont faits pour le peuple, et ce n'est que par leurs effets sur lui qu'on peut déterminer leurs qualités absolues. Il peut y avoir des spectacles d'une infinité d'espèces ; il y a de peuple à peuple une prodigieuse diversité de mœurs, de tempéraments, de caractères¹⁴ ». La diversité humaine est indéniable et il ne faut pas chercher « parmi nous ce qui est bon aux hommes en général, mais ce qui leur est bon dans tel temps ou dans tel pays¹⁵ ». Pour plaire, il faut flatter et renforcer ainsi le caractère national ; puisque le spectacle est un rapport, ses effets sont multiples. Mais, en règle générale, on ne peut, par définition, attribuer au théâtre le pouvoir de modifier les sentiments ou les mœurs qu'il doit séduire. Cette analyse tend ainsi à une première conclusion : « la comédie est bonne aux bons et mauvaise aux méchants¹⁶ ». Le théâtre est indifférent, il ne saurait réformer les mœurs ni les pervertir. En toute rigueur, un tel argument ne condamne pas l'installation d'un théâtre de comédie à Genève. Mais il la rend inutile ; et à supposer que Genève puisse recevoir sans danger en son sein une troupe de comédiens, de tels spectacles ne sont pas en mesure de changer le goût des citoyens (contrairement à ce que d'Alembert suggérait).

14 *Lettre à d'Alembert*, p. 16.

15 *ibid.*

16 *ibid.*, p. 19.

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

Cette conclusion se précise lorsqu'on examine l'effet sur les spectateurs des représentations théâtrales de la vertu. Car, ce qu'on met en représentation, on l'éloigne : la tragédie ne sait que nous faire pleurer des malheurs imaginaires¹⁷. Dans la comédie, il est vrai, « les mœurs ont avec les nôtres un rapport plus immédiat, (...) les personnages ressemblent mieux à des hommes¹⁸ ». Mais le théâtre comique, français particulièrement, se plaît, à l'image de Molière et de son *Misanthrope*, à rendre la vertu odieuse. Car Alceste n'est pas l'ennemi du genre humain, mais des méchants ; il rejette les mœurs de son siècle et plaint les erreurs de ses contemporains. Il est homme de bien, mais il faut faire rire dans un théâtre de comédie, et le rendre ridicule.

2°) Faut-il alors installer un théâtre de comédie à Genève ? La question n'est pas définitivement tranchée si l'on considère cette première série d'arguments. Le théâtre est indifférent à l'égard des mœurs ; mais il ne l'est pas lorsqu'on considère ses effets sur l'activité économique. Cette perspective est essentielle ; elle permet d'affiner le jugement qu'il faut porter sur l'installation à Genève d'une troupe de comédiens. L'effet du théâtre n'est pas seulement lié aux choses représentées ; il existe des effets « qui se rapportent directement à la scène et aux personnages représentants¹⁹ ». Dans ce cas, l'indifférence n'est pas de mise puisque « la nature des occupations qu'ils [les spectacles] interrompent (...) les fait juger bons ou mauvais²⁰ ». D'Alembert lui-même utilisera, on l'a vu, un tel argument, dans le chapitre XI de *l'Essai sur les éléments de philosophie*. Il importe sur ce point, précise Rousseau, de distinguer petites villes, où chacun est actif, et grandes villes où l'oisiveté règne ; dans les premières, le théâtre ne peut servir qu'à détruire l'amour du travail, dans les secondes, il est utile, parce qu'il occupe les gens trop riches. C'est dire que l'utilité d'un théâtre de comédie est proportionnelle à l'importance des inégalités ; c'est dire aussi que la première

17 *ibid.*, p. 24.

18 *ibid.*, p. 31.

19 *ibid.*, p. 53.

20 *ibid.*

CORPUS, revue de philosophie

conclusion s'inverse : « quand le peuple est corrompu les spectacles lui sont bons, et mauvais quand il est bon lui-même²¹ ». Le théâtre, de ce point de vue, ne peut plus être considéré comme indifférent à Genève.

D'autant plus qu'il faut tenir compte, lorsqu'on étudie ses effets en tant qu'activité sociale, du discrédit général des acteurs. Mais sur ce point, selon d'Alembert, il faut légiférer : des lois sévères peuvent contenir ces mœurs. Cette mesure se heurte cependant à deux objections.

D'une part, la *sévérité* des lois (exigée ici par les mœurs dissolues des comédiens) ne fait pas la *force* des lois ; au contraire, elle les affaiblit, puisque elles risquent alors de ne plus être convenables. Des lois qui ne peuvent être appliquées, parce qu'elles sont trop sévères ou visent un objet qui leur est étranger, mettent en question l'acte même de légiférer : « Des lois bien exécutées ? Il s'agit de savoir si cela se peut : car la force des lois a sa mesure ; celle des vices qu'elles répriment a aussi la sienne. Ce n'est qu'après avoir comparé ces deux quantités et trouvé que la première surpasse l'autre, qu'on peut s'assurer de l'exécution des lois²² ». D'Alembert, en proposant d'agir par les lois sur les mœurs des comédiens, ne tient pas compte des rapports, qui constituent toute la science du législateur : « s'il ne s'agissait que de publier édits sur édits, règlements sur règlements, pour remédier aux abus à mesure qu'ils naissent, on dirait sans doute de fort belles choses ; mais qui, pour la plupart, resteraient sans effet²³ ». L'argument est de poids : *loin de réconcilier la République et les arts, l'installation d'un théâtre de comédie à Genève met en question l'existence même de la République, fondée sur l'application des lois*. Le discrédit des comédiens rejaillit sur les lois, dépréciées. Le corps politique lui-même serait menacé : le pire, comme le souligne Rousseau dans la *Lettre à Mirabeau* du 26

21 *ibid.*, p. 60.

22 *ibid.*

23 *ibid.*

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

juillet 1767, c'est d'instaurer un conflit entre les hommes et les lois, qui empêche toute concorde²⁴.

Ce discrédit sera d'autant plus grand, d'autre part, que « les choses de mœurs et de justice universelle ne se règlent pas comme celles de justice particulière et de droit rigoureux, par des édits et par des lois²⁵ ». Au début de la *Lettre à d'Alembert*, Rousseau semble pourtant admettre qu'il existe trois manières d'agir sur les mœurs : « la force des lois, l'empire de l'opinion, l'attrait du plaisir²⁶ ». Mais il faut distinguer les lois politiques (ou fondamentales) et les lois civiles. Les lois agissent sur les mœurs lors de l'institution primitive ; mais elles ne peuvent les modifier une fois leur caractère décidé²⁷. Et puisqu'en société nous vivons non en nous mais dans les autres, « ce sont leurs jugements qui règlent tout²⁸ », l'attrait du plaisir dépend de l'opinion publique, qui offre au gouvernement la seule prise possible sur les mœurs. Le Tribunal des Maréchaux, juge suprême du point d'honneur en France, en témoigne. Cette instance avait pour fin de régler les questions d'honneur, pour « changer l'opinion publique sur les duels, sur la répartition des offenses, et sur les occasions où un brave homme est obligé, sous peine d'infamie, de tirer raison d'un affront, l'épée à la main²⁹ ». Une telle cour n'est efficace, selon Rousseau, qu'à condition que les juges en question ne fassent jamais appel à la force, qu'ils soient d'une grande autorité en la matière et que leur pouvoir soit indépendant de la souveraineté. Qui plus est, le prince, ainsi que

24 *Lettre à Mirabeau*, 26 juillet 1767, in *Lettres philosophiques*, présentées par H. Gouhier, Paris, Vrin, 1974, pp. 166-169.

25 *Lettre à d'Alembert*, p. 61.

26 *ibid.*, p. 21.

27 « Si le gouvernement peut beaucoup sur les mœurs, c'est seulement par son institution primitive ; quand une fois qu'il les a déterminées, non seulement il n'a plus le pouvoir de les changer à moins qu'il ne change, il a même bien de la peine à les maintenir contre les accidents inévitables qui les attaquent, et contre la pente naturelle qui les altère », *ibid.*, p. 68.

28 *ibid.*, p. 62.

29 *ibid.*

CORPUS, revue de philosophie

les gens de tous les états où l'on porte une épée, doivent y être soumis. La critique de l'absolutisme est ici explicite : en acceptant que le souverain soit soumis à un pouvoir qui lui échappe, en distinguant la loi et l'opinion publique, Rousseau est à l'opposé des thèses de Hobbes, pour qui il appartient au souverain de rendre la justice sous toutes ses formes, de décider de l'issue des litiges et, afin d'éviter les querelles entre les sujets cherchant à s'attribuer une certaine considération, de décider des lois de l'honneur en donnant les titres et en déterminant le rang et la dignité³⁰. De manière générale, la loi, pour Hobbes, doit être la conscience publique ; il ne saurait exister de distinction entre loi et opinion sous peine d'affaiblir la République³¹.

Ainsi, on n'a aucune prise sur les mœurs par la loi ; vouloir corriger les mœurs dissolues des comédiens par une législation sévère, c'est œuvrer en pure perte et mettre en péril l'existence même des lois. Mais ne peut-on alors agir sur les comédiens par l'opinion publique ? Cette hypothèse se heurte à nouveau à deux objections.

D'une part, la corruption des mœurs chez les comédiens est telle qu'elle semble interdire un tel recours. Cette corruption est liée à leur fonction : le talent de comédien consiste à savoir se contrefaire, « à revêtir un autre caractère que le sien³² ». On se donne en représentation pour de l'argent, on trafique sa propre personne ; le métier de comédien, selon Rousseau, est le plus servile et le plus bas. Comment dès lors corriger leurs mœurs dissolues par l'opinion publique quand ce métier impose une telle fausseté ? Comment le regard des autres peut-il agir sur leur manière de vivre quand leur fonction exige qu'on sache le tromper ? L'honneur a ses lois, mais l'infamie est précisément sans loi.

D'autre part, quoi qu'on fasse, le métier de comédien n'est pas convenable aux femmes. La dignité de leur sexe est dans la modestie et dans la pudeur, incompatibles avec les qualités

30 Hobbes, *Léviathan*, chap. XVIII, trad. F. Tricaud, Paris, Sirey, 1971, pp. 186-187.

31 *ibid.*, chap. XXIX, p. 345.

32 *Lettre à d'Alembert*, p. 73.

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

requis pour jouer la comédie, qui exige qu'on sache se montrer en public³³. Et le désordre des actrices entraîne inévitablement celui des acteurs, « surtout dans un métier qui les force à vivre entre eux dans la plus grande familiarité³⁴ ». Si ces défauts sont liés au métier même de comédien, ne faut-il pas, pour prévenir les effets, ôter la cause ? Ainsi, de quelque manière qu'on raisonne, Genève ne saurait accepter l'installation d'un théâtre de comédie sans menacer gravement ses institutions, ses lois, ses mœurs, en un mot son existence. Le législateur sait qu'il doit veiller avant tout à l'efficacité des lois et éviter qu'elles n'entrent en conflit avec les mœurs ; autoriser à Genève un théâtre serait manquer lourdement à sa fonction.

3°) Ce serait également ne pas voir que la situation de Genève empêche une telle installation. Si Genève paraît être une cité forte, avec une constitution solide, c'est que ses institutions sont convenables, que ses lois sont adaptées aux rapports naturels³⁵ ; si elle semble riche, c'est que ses besoins sont proportionnés à ses moyens. Introduire dans cette cité un théâtre, c'est risquer de modifier cet équilibre. Un tel risque, le législateur averti ne saurait le prendre, d'autant moins qu'il apparaît très clairement à quiconque connaît Genève que les mœurs n'y ont pas gardé leur pureté primitive, que si « les intentions sont droites [elles] inclinent déjà visiblement vers la décadence³⁶ ».

Cet équilibre est d'abord économique : « Tout s'occupe ; tout est en mouvement ; tout s'empresse à son travail et à ses

33 *ibid.*, p. 76 et suiv.

34 *ibid.*, p. 84.

35 « Ce qui rend la constitution d'un Etat véritablement solide et durable, c'est quand les convenances sont tellement observées que les rapports naturels et les lois tombent toujours de concert sur les mêmes points, et que celles-ci ne font, pour ainsi dire, qu'assurer, accompagner, rectifier les autres » (*Du Contrat social*, livre II, ch. XI, *Œuvres complètes*, t. III, p. 393).

36 *ibid.*, p. 102.

CORPUS, revue de philosophie

affaires³⁷ ». Genève doit sa richesse à son travail et les fortunes n'y sont pas disproportionnées. Une simple comparaison avec Paris prouve qu'un théâtre de comédie ne peut s'y soutenir par les seules recettes provenant des spectateurs. Ainsi l'Etat devrait intervenir, mais il faudrait alors recourir à une imposition spécifique, que pas un législateur sensé n'oserait proposer³⁸.

Cet équilibre est ensuite social : le mode de vie des Genevois est incompatible avec celui qu'impose un théâtre de comédie. Ils ont l'habitude de se divertir en se réunissant dans des coteries ; ces cercles « ont quelque chose de simple et d'innocent qui convient à des mœurs républicaines³⁹ ». Une révolution dans ces usages introduirait inévitablement une révolution dans les mœurs, qui n'est pas souhaitable. Les cercles sont des lieux privilégiés de sociabilité, qui « rassemblent tout ce qui peut contribuer à former dans les mêmes hommes des amis, des citoyens, des soldats, et par conséquent tout ce qui convient le mieux à un peuple libre⁴⁰ ». L'amitié naît des connaissances que l'on y peut former et des usages communs ; la citoyenneté est nourrie par les propos que l'on y peut échanger librement ; et les jeux d'exercice, que l'on y pratique, à la campagne, rendent les hommes robustes. Ces cercles ont par conséquent une fonction politique essentielle : ils permettent d'étendre l'affection que l'on a naturellement pour les membres de sa famille et pour ses proches, ils sont un intermédiaire indispensable entre communautés domestiques et communauté politique. *Introduire à Genève un théâtre de comédie, c'est ainsi menacer les institutions qui permettent à chaque Genevois de se sentir appartenir à sa patrie.*

De telles institutions ne sont pas parfaites ; mais il ne s'agit pas, en politique, de chercher « la chimère de la perfection⁴¹ ». Ces usages conviennent aux mœurs républicaines des Genevois. En introduisant des spectacles, on met fin à ces usages ; on

37 *ibid.*, p. 85.

38 *ibid.*, p. 89.

39 *ibid.*, p. 91.

40 *ibid.*, p. 96.

41 *ibid.*, p. 101.

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

favorise l'inégalité des fortunes, puisque ces spectacles sont chers. Si une telle inégalité n'ébranle pas une monarchie, puisque l'opulence d'un particulier ne peut le placer au-dessus du prince, en revanche elle est incompatible avec les institutions républicaines : le riche se place au-dessus des lois, il devient le vrai souverain. Il est vrai, et Rousseau ne le nie pas, que Genève n'est pas Sparte, que l'inégalité des conditions et des fortunes y est réelle. Mais cette inégalité a atteint un seuil au-delà duquel les institutions de la République seraient fortement menacées. La République n'impose pas une égalité absolue, qui reste chimérique : elle impose seulement que nul ne soit assez opulent pour pouvoir en acheter un autre⁴². Il serait mal venu d'accentuer ces inégalités à Genève par des établissements qui la favorisent.

D'Alembert se trompe doublement : sur le pouvoir des lois et sur Genève. Les lois sont inefficaces sans les mœurs ; pour cette raison, on ne saurait introduire à Genève un théâtre de comédie sans à la fois nuire aux lois (qui s'affaibliraient, ne pouvant contenir la dissolution des comédiens) et aux mœurs (puisque les usages en place seraient remplacés par des spectacles inappropriés). *La République et les arts sont bien incompatibles, dans la mesure où les lois sans les mœurs sont impuissantes*. D'Alembert ne sait pas apprécier les situations : Genève n'est pas en état de supporter l'installation d'un théâtre de comédie, parce que Genève n'est ni Paris ni Sparte : les fortunes ne sont ni assez inégales ni assez égales pour favoriser ces spectacles. Il n'est pas sensible à la spécificité des mœurs républicaines en général, genevoises en particulier.

Mais ne faut-il aucun spectacle dans une République ? Doit-on considérer que l'ascétisme y est de règle, et que les mœurs qu'un tel régime exige ne conviennent pas à des hommes, mais

⁴² Rousseau le précisera dans le *Contrat social* : « à l'égard de l'égalité, il ne faut pas entendre par ce mot que les degrés de puissance et de richesse soient absolument les mêmes, mais que, quant à la puissance, elle soit au-dessous de toute violence et ne s'exerce jamais qu'en vertu du rang et des lois, et quant à la richesse, que nul ne soit assez opulent pour en pouvoir acheter un autre, et nul assez pauvre pour être contraint de se vendre » (*Du Contrat social*, livre II, ch. XI, p. 391).

CORPUS, revue de philosophie

requiert des héros, qu'à force de vouloir être citoyen, on en oublie d'être homme ? Rousseau n'exclut pas tout spectacle hors de Genève ; toute la question est de trouver une forme de spectacle qui convienne à ses mœurs et à ses institutions. La fête en est une, qui supprime l'espace de la représentation, qui rendant les spectateurs acteurs n'impose pas l'entretien d'une troupe de comédiens, qui fait en sorte que « chacun se [voit] et s'aime dans les autres, afin que tous en soient mieux unis⁴³ ». Par la fête, la République se renforce, la communauté est son propre spectacle ; elle est, comme les bals l'hiver, un spectacle parfaitement convenable aux Genevois. *En instituant des fêtes, le législateur se donne les moyens d'agir sur les mœurs, par l'opinion publique et par la publicité qui règlent les comportements.*

La réponse de d'Alembert à la *Lettre sur les spectacles* est intéressante à plusieurs titres. D'une part, elle s'efforce de justifier les propositions que l'article « Genève » n'a fait qu'avancer ; d'autre part, elle réfute les arguments de Rousseau, mais en adoptant, dans une certaine mesure, certains de ses principes. Ce qui sépare le directeur de l'*Encyclopédie* et le philosophe genevois est de ce fait d'autant plus remarquable.

Rousseau reproche à d'Alembert de ne pas envisager l'installation d'un théâtre de comédie à Genève en législateur ; d'Alembert entend la leçon et veut répondre, non en amateur de théâtre, mais bien en législateur. Il invoque également Solon : « Solon disait qu'il avait donné aux Athéniens, non les meilleures lois en elles-mêmes, mais les meilleurs qu'ils pussent observer⁴⁴ ». Il s'agit bien d'examiner si le théâtre est approprié à Genève, à ses mœurs et à ses institutions républicaines. D'Alembert suit l'argumentation de Rousseau : dans un premier temps, il examine l'utilité des spectacles en eux-mêmes et, dans

⁴³ *Lettre à d'Alembert*, p. 115.

⁴⁴ *Lettre à J. J. Rousseau, citoyen de Genève*, in Rousseau, *Lettre à d'Alembert*, Paris, Gallimard (Folio), 1987, p. 360.

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

un second temps, il se demande s'ils conviennent aux institutions genevoises⁴⁵.

1°) Comment juger des spectacles ? Ou, plutôt, Rousseau en juge-t-il bien ? C'est à cette question que d'Alembert entend répondre dans un premier temps. Le philosophe genevois oppose les plaisirs purs (ceux que l'on éprouve lorsqu'on accomplit ses devoirs) et les plaisirs impurs (ceux que l'on éprouve au théâtre). Les premiers sont simples et authentiques, les seconds sont factices et superficiels ; ceux-là sont éprouvés par les citoyens vertueux de Genève, ceux-ci par les bourgeois corrompus de Paris. Et s'il est bon d'occuper l'oisiveté des peuples corrompus, en revanche il faut se garder d'altérer les bonnes mœurs. D'Alembert reprend cette distinction pour montrer qu'elle ne doit pas être aussi tranchée. Les plaisirs impurs, en effet, ne le sont que s'ils sont exclusifs. Ils ne le sont pas, autrement dit, lorsqu'ils contribuent à rendre les peuples heureux. Il faut raisonner comme Solon : les devoirs que l'on impose aux citoyens sont-ils convenables à des hommes ? Les divertir par des spectacles, n'est-ce pas faire en sorte qu'ils se plaisent à leur condition ? N'est-ce pas alors les inciter à accomplir leurs « devoirs de citoyens, d'époux, de fils et de père ⁴⁶ » ? Pour d'Alembert, la liberté s'accompagne mal de l'austérité. *Là où Rousseau voit une incompatibilité de principe entre citoyenneté et spectacles, d'Alembert voit un lien de cause à effet : les plaisirs impurs rendent heureux les individus, qui deviennent alors de*

45 Dans un troisième temps, il justifie ce qu'il a dit des prêtres de Genève. Dans l'article de l'*Encyclopédie*, il les avait qualifiés de sociniens : ils rejettent les *mystères* (et notamment les peines éternelles), ils considèrent que la révélation est moins nécessaire qu'utile. Rousseau a répondu à ces remarques au début de sa *Lettre à d'Alembert* : on n'a nul droit d'imputer cette doctrine aux prêtres genevois, si eux-mêmes ne la reconnaissent pas. Autrement dit, on ne peut juger par conjecture de la foi d'autrui. Pour Rousseau comme pour d'Alembert, quoiqu'ils en disent, cette question n'est pas essentielle : Rousseau y consacre moins du dixième de sa lettre, d'Alembert se justifie très rapidement dans sa réponse. Nous nous permettons, pour cette raison, de ne pas l'aborder.

46 *Lettre à J. J. Rousseau, citoyen de Genève, op. cit.*, p. 359.

CORPUS, revue de philosophie

meilleurs citoyens. Il a argumenté en ce sens dans les *Eléments de philosophie* : le sacrifice de notre bien-être aux vertus sociales n'est pas naturel, seul l'amour éclairé de nous-mêmes peut nous pousser à accomplir nos devoirs de citoyens⁴⁷. Ainsi, « l'attachement si naturel et si général des hommes pour leur pays est fondé sur le bonheur qu'ils y goûtent, ou sur l'incertitude de se trouver mieux ailleurs⁴⁸ ». Rousseau ne peut contester de telles affirmations ; sa théorie politique n'est pas une négation de l'intérêt particulier⁴⁹. Ce qui le sépare de d'Alembert est ailleurs : pour ce dernier en effet, le bonheur des peuples précède leur liberté, alors que pour Rousseau il en est une conséquence. *Autrement dit, pour Rousseau, si les citoyens sont libres, ils sont heureux ; pour d'Alembert, s'ils sont heureux, ils sont libres.*

Il faut que les citoyens s'amuse ; sur cette proposition, les deux auteurs s'accordent. Mais ils ne l'interprètent pas de la même façon. Pour Rousseau, les spectacles ne conviennent pas aux mœurs républicaines ; pour d'Alembert, si les citoyens ne s'amuse pas au théâtre, ils ne s'amuseront pas dans des fêtes. Pour l'un comme pour l'autre, il faut que les lois et les devoirs conviennent aux mœurs. Mais d'Alembert tire de ce principe une conclusion contraire à celle de Rousseau : le théâtre, selon lui, est un divertissement convenable aux citoyens. Cette conclusion, cependant, ne tient que s'il parvient à prouver que les plaisirs impurs, pris au spectacle, n'ont pas d'effet corrupteur sur les mœurs ; en d'autres termes, que le théâtre n'est pas seulement utile parce qu'il est plaisant, mais qu'il sert la vertu. A cette fin,

47 *Essai sur les éléments de philosophie*, ch. VIII, p. 66.

48 *ibid.*, ch. XI, p. 89.

49 Certaines formules de Rousseau sont, dans cette perspective, proches de celles qu'utilise d'Alembert : « Voulons-nous que les peuples soient vertueux ? commençons par leur faire aimer la patrie : mais comment l'aimeront-ils, si la patrie n'est rien de plus pour eux que pour des étrangers, et qu'elle ne leur accorde que ce qu'elle ne peut refuser à personne ? » (*Economie politique, Œuvres complètes*, t. III, p. 255) ; « Que la patrie se montre donc la mère commune des citoyens, que les avantages dont ils jouissent dans leur pays le leur rende cher ... » (*ibid.*, p. 258).

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

d'Alembert entend montrer, *primo*, que le théâtre, de manière générale, corrige les mœurs du peuple, et, *secundo*, qu'il a, de manière plus précise, un effet bénéfique sur le comportement des comédiens eux-mêmes.

Le théâtre est « une école de mœurs et de vertu⁵⁰ ». Il faut l'avouer, les écrivains dramatiques veulent plaire, et pour cela, ils recherchent l'estime publique. Mais leur vertu est une conséquence de cet amour-propre : car pour être estimé de la multitude, ne faut-il pas décrire ce qui est beau, ce qui est vrai, ce qui est grand, autrement dit ce qui, en tous lieux et en tous temps, a recueilli les suffrages généraux ? Les spectacles sont une morale mise en action ; Rousseau, selon d'Alembert, a tort de penser qu'ils contribuent à corrompre les mœurs. A supposer, comme l'affirme le philosophe genevois, que l'homme soit bon par nature, il faut convenir que la société peut en faire un être méchant. Il appartient, par conséquent, au législateur avisé d'utiliser l'effet des spectacles sur l'âme des citoyens : « la raison ayant à combattre en nous des passions qui étouffent sa voix, emprunte le secours du théâtre pour imprimer plus profondément dans notre âme les vérités que nous avons besoin d'apprendre⁵¹ ».

D'Alembert, ainsi, justifie le théâtre au nom de la morale publique en partant, semble-t-il, des prémisses mêmes de Rousseau : l'homme n'est pas méchant par nature, il faut adapter les lois aux mœurs, et en conséquence, *afin de ne pas recourir à des devoirs ou à des châtiments trop sévères, il faut laisser le théâtre accomplir son œuvre civilisatrice*. La tragédie nous apprend à diriger nos passions vers des fins honnêtes, la comédie nous enseigne la source des vices. Les arts, en d'autres termes, corrigent les conséquences néfastes qu'entraîne nécessairement l'entrecroisement des intérêts particuliers au sein la société civile. Leurs enseignements préservent les mœurs des nations vertueuses. Rousseau n'a pas à s'inquiéter : si les Genevois sont d'aussi bons citoyens qu'il le prétend, des spectacles ne peuvent leur nuire. Ceux-ci ne sont dangereux que pour des nations irrémédiablement corrompues. Les conclusions du philosophe

50 *Lettre à J. J. Rousseau, citoyen de Genève*, p. 360.

51 *ibid.*, p. 362.

CORPUS, revue de philosophie

genevois sont ainsi radicalement *inversées*. Il n'est pas impossible de dire, cependant, que celui-ci puisse ne pas les considérer comme totalement *renversées*. Le livre IV de l'*Emile*, dans une certaine mesure, répond à d'Alembert : le bon goût est la faculté de juger de ce qui plaît ou déplaît au plus grand nombre, mais dans les sociétés où l'inégalité est grande et où l'opinion est tyrannique, la multitude juge moins en fonction de ce qui lui plaît qu'en fonction des modes⁵². Et l'installation d'un théâtre de comédie à Genève ne peut que creuser l'inégalité des conditions qui, comme l'a montré Rousseau, n'est pas encore marquée au point d'interdire l'existence d'institutions républicaines.

Quoi qu'il en soit, le théâtre ne peut être une école de vertu que si les comédiens ont des mœurs irréprochables. Il faut donc répondre sur ce point à Rousseau, sous peine de voir tous les arguments précédemment invoqués être annulés. Or, il se trouve, selon d'Alembert, que le théâtre tend, par lui-même, à régler les comportements des comédiens. En effet, la scène est le lieu où les illusions de l'amour-propre sont les moins consistantes. Le comédien médiocre est sifflé, le talent est apprécié à sa juste valeur. Rousseau, d'Alembert en est conscient, ne condamne pas les sciences et les arts en eux-mêmes, mais les effets sociaux qui résultent de leur vulgarisation : « comment peut-il se faire que les sciences dont la source est si pure et la fin si louable, engendrent tant d'impiétés, tant d'hérésies, tant d'erreurs, tant de systèmes absurdes, tant de contrariétés, tant d'inepties, tant de satires amères, tant de misérables romans, tant de vers licencieux, tant de livres obscènes ; et dans ceux qui les cultivent, tant d'orgueil, tant d'avarice, tant de malignité, tant de cabales, tant de jalousies, tant de mensonges, tant de noirceurs, tant de calomnies, tant de lâches et honteuses flatteries⁵³ ? ». Mais, objecte d'Alembert, le théâtre est en lui-même, de ce point de vue, un principe régulateur : « l'état de comédien est celui de tous où il est le moins permis d'être médiocre⁵⁴ ».

52 *Emile, Œuvres complètes*, t. IV, p. 672.

53 *Discours sur les sciences et les arts, Observations, Œuvres complètes*, t. III, p. 36.

54 *Lettre à J. J. Rousseau*, p. 371.

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

C'est mal raisonner, en outre, que de considérer le métier de comédien comme non convenable aux femmes. Il est vrai que leur chasteté est exposée ; mais il faut, pour cette raison, récompenser celles qui sont vertueuses et qui sont autant de modèles pour les bonnes mœurs. Pour d'Alembert, la pudeur n'est pas un sentiment naturel, mais une exigence sociale. Il reprend implicitement les arguments de Pierre Bayle : la pudeur est nécessaire pour que nous puissions vivre en société. La propagation de l'espèce, qui est la fin naturelle de l'union, rend nécessaire au contraire une certaine impudeur⁵⁵. D'Alembert met en avant la naturalité des passions : considérer que la pudeur est naturelle aux femmes, c'est « prétendre que la nature ne leur a donné ni besoins ni passions⁵⁶ ». En règle générale, d'Alembert reproche à Rousseau de *confondre nature et société* lorsqu'il juge les femmes : il croit qu'il n'est pas convenable qu'elles s'exposent sur scène, pratiquent les sciences et les arts et négligent ainsi leurs occupations domestiques, mais il ne voit pas que c'est là un préjugé, né de l'oppression qu'en tous temps et en tous lieux les hommes ont fait subir aux femmes. D'Alembert prône pour les jeunes filles une éducation qui tienne compte de leurs réelles aptitudes : « Descartes les jugeait plus propres que nous à la philosophie et une princesse malheureuse a été son plus illustre disciple⁵⁷ ». Il faut développer leur esprit si l'on veut préserver leurs mœurs et non les tenir éloignées de tout ce qui peut élever leur âme. Rousseau et d'Alembert, en d'autres termes, font le même constat : les sociétés sont inégalitaires, les passions haineuses et vindicatives y naissent et s'y répandent. Mais ils divergent sur l'origine de la corruption morale et sur la solution qu'il faut y apporter : Rousseau considère qu'elle naît de la civilisation et lui oppose la vertu républicaine, alors que

55 Pierre Bayle, *Nouvelles lettres critiques sur l'histoire du calvinisme*, in *Œuvres diverses, contenant tout ce que l'auteur a publié sur des matières de théologie, de critique, d'histoire et de littérature, excepté son Dictionnaire historique et critique*, La Haye, la compagnie des Libraires, 1727, 4 vol, Lettre XVII, T. II, pp. 280-286.

56 *Lettre à J. J. Rousseau*, p. 374.

57 *ibid.*, p. 372.

CORPUS, revue de philosophie

d'Alembert juge la culture insuffisamment répandue ; le premier rejette la vulgarisation des sciences et des arts, le second la juge encore trop limitée pour que le genre humain tire un profit moral des lumières.

Allons plus loin : *pour d'Alembert, Rousseau critique la civilisation par des préjugés qu'elle entend précisément dépasser*⁵⁸. Mais Rousseau répond à d'Alembert, au livre V de l'*Emile*, non en interdisant la science aux femmes, mais en distinguant des types de sciences, correspondant à des différences d'aptitudes⁵⁹. *L'oppression, selon lui, est moins de maintenir les femmes, non dans une ignorance absolue, mais dans celle des sciences et des arts, que de vouloir leur inculquer une science non convenable et incapable, par elle-même, d'épurer les mœurs*. Le préjugé de la philosophie des Lumières est double : d'une part, penser que l'homme est ignorant lorsqu'il ne raisonne pas, d'autre part penser que le seul exercice de la raison suffit à combattre nos passions. Dès lors, quand bien même on peut prouver que le théâtre est utile aux nations corrompues, il n'en reste pas moins que ce serait une erreur politique de consentir à son installation à Genève.

2°) C'est cet argument que d'Alembert entend réfuter dans un deuxième temps. Il ne s'y trompe pas : cette partie est sans doute la plus convaincante, c'est elle, en tout cas, qui a « trouvé à Paris le moins de contradicteurs⁶⁰ ». Pour répondre à Rousseau,

58 « Philosophes que la nature a répandus sur la surface de la terre, c'est à vous à détruire, s'il vous est possible, un préjugé si funeste : c'est à ceux d'entre vous qui éprouvent la douceur ou le chagrin d'être pères, d'oser les premiers secouer le joug d'un barbare usage, en donnant à leurs filles la même éducation qu'à leurs autres enfants », *ibid.*, p. 373.

59 « La recherche des vérités abstraites et spéculatives, des principes, des axiomes dans les sciences, tout ce qui tend à généraliser les idées n'est point du ressort des femmes : leurs études doivent se rapporter toutes à la pratique ; c'est à elles à faire l'application des principes que l'homme a trouvés, et c'est à elles de faire les observations qui mènent l'homme à l'établissement des principes », *Emile*, p. 736.

60 *Lettre à J. J. Rousseau*, p. 375.

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

d'Alembert suggère de s'en remettre aux Genevois : « c'est à vos compatriotes seuls à juger de ce qui peut en ce genre leur être utile ou nuisible⁶¹ ». Autrement dit, Rousseau, selon d'Alembert, fantasma Genève plus qu'il ne la décrit. En effet, d'une part, la ville est la plus riche d'Europe, elle peut donc entretenir une troupe de comédiens. D'autre part, les Genevois eux-mêmes ont exprimé le désir de voir s'installer dans leur patrie un théâtre de comédie. De deux choses l'une : soit ils considèrent eux-mêmes que les plaisirs purs, que l'on éprouve lorsqu'on accomplit ses devoirs de citoyens, sont insuffisants ; soit leurs mœurs républicaines ne sont pas aussi vertueuses que Rousseau veut le faire entendre. Et quand bien même on craindrait encore le mauvais exemple que peuvent donner les comédiens, il est difficile de croire que les lois sur cette question restent impuissantes, « dans un Etat aussi petit que celui de Genève, où l'œil vigilant des magistrats peut s'étendre au même instant d'une frontière à l'autre, où la législation embrasse à la fois toutes les parties, où elle est enfin si rigoureuse et si bien exécutée contre les désordres des femmes publiques, et même contre les désordres secrets⁶² ». En d'autres termes, d'Alembert, citant Solon, s'accorde avec Rousseau : les lois doivent être convenables *aux* mœurs, parce qu'elles n'ont pas d'effet *sur* les mœurs. Pour cette raison, il faut un théâtre, qui est à lui seul une école de vertu plus efficace que tous les sermons des prédicateurs. En même temps, ce principe général doit être nuancé : pour juger de la force des lois, il faut distinguer les petits Etats des grands Etats. Par conséquent, s'il existe en Europe un endroit où doit s'installer un théâtre, c'est bien, selon d'Alembert, dans la République de Genève. Les conclusions de Rousseau doivent donc être, semble-t-il, entièrement rejetées.

Pourtant, là encore, il est permis de penser que les critiques de d'Alembert ne parviennent pas totalement à ôter à la *Lettre sur les spectacles* sa force de conviction. D'Alembert, en effet, objecte à Rousseau que la force des lois est plus grande dans un Etat peu étendu ; or c'est là un principe essentiel de la théorie politique du philosophe genevois. Il sera théorisé dans le *Contrat*

61 *ibid.*

62 *ibid.*, p. 376.

CORPUS, revue de philosophie

social (livre II, ch. IX), il est déjà en germe dans l'article *Economie politique*⁶³. Cet accord recouvre une différence essentielle de conception concernant les impératifs d'une bonne législation. Rousseau, on l'a rappelé, prend soin de distinguer les lois politiques, qui ont une influence sur les comportements lors de l'institution primitive, et les lois civiles, qui ne peuvent modifier les mœurs : celles-ci suivent une « pente naturelle qui les altère⁶⁴ », que le législateur ne peut que freiner par l'opinion publique. Ainsi, même lorsque les institutions sont pleinement légitimes, les mœurs finissent par être altérées, parce que chaque citoyen a, en tant qu'homme, une volonté particulière qui l'écarte de la volonté générale qu'il adopte en tant que citoyen. Invoquer le désir des Genevois pour proposer l'installation d'un théâtre de comédie, c'est, aux yeux de Rousseau, ne pas comprendre la complexité de la politique. C'est ne pas comprendre que si le peuple veut toujours le bien, il ne le voit pas toujours parce que ses passions l'égareront : il faut s'en remettre à une grande âme capable de transformer la nature humaine, de changer chaque individu en partie d'un plus grand tout⁶⁵. Le peuple par lui-même est incapable de concevoir des lois adaptées à sa situation singulière : cette tâche revient au législateur, lors de l'institution primitive⁶⁶, mais aussi lors de l'élaboration des lois civiles. Ce qui sépare Rousseau et d'Alembert est radical : celui-ci considère que l'exécution des lois est plus stricte dans un Etat peu étendu, parce qu'il n'est pas possible d'échapper à la surveillance des magistrats ; celui-là considère que les lois y sont davantage

63 Les lois ne sont fortes que là où règne l'amour de la patrie ; or celui-ci ne règne que dans les petites cités, là où les citoyens se connaissent et se reconnaissent. Voir *Economie politique, Œuvres complètes*, t. III, p. 252 et suiv.

64 *Lettre à d'Alembert*, p. 68.

65 *Du Contrat social*, p. 380 et suiv.

66 Rousseau, aux livres II et III du *Contrat social*, détaille un certain nombre de conditions particulières dont le législateur doit tenir compte. Sur cette question, nous renvoyons à l'article de Jean-Claude Pariente, « Le rationalisme appliqué de Jean-Jacques Rousseau », in *Hommage à Jean Hyppolite*, Paris, PUF, 1971, pp. 21-46.

Rousseau et d'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs

suivies parce qu'elles sont mieux adaptées à la nature du peuple. Il le précise dans le *Contrat social* : dans un Etat étendu, le « peuple a moins d'affection pour ses chefs qu'il ne voit jamais (...) les mêmes lois ne peuvent convenir à tant de provinces diverses qui ont des mœurs différentes, qui vivent sous des climats opposés, et qui ne peuvent souffrir la même forme de gouvernement⁶⁷ ».

Ainsi, Rousseau s'oppose à d'Alembert non au sens strict sur la question de la civilisation, mais sur sa conception de la législation, implicite dans l'article « Genève », plus explicite dans la réponse à la *Lettre sur les spectacles*, où d'Alembert doit justifier ses propositions. Sa démarche est *universaliste*, celle du philosophe genevois est *particulariste*. L'un et l'autre invoquent Solon et la nécessité d'une adaptation des lois, *mais pour d'Alembert les citoyens sont d'abord des hommes, pour Rousseau les hommes ne le sont que parce qu'ils sont citoyens*. Rousseau distingue les peuples, dans le cas présent celui de Paris et celui de Genève ; d'Alembert les rapproche et préfère opposer les peuples sauvages aux sociétés policées, là où le genre humain qu'on ne peut supposer aveugle, a choisi de vivre.

FLORENT GUENARD

⁶⁷ *Du Contrat social*, p. 387.

SOMMAIRES DES NUMÉROS PARUS

Corpus n° 1

- Jean-Robert ARMOGATHE – L'algèbre nouvelle de M. Viète
Elisabeth BADINTER – Ne portons pas trop loin la différence des sexes
Daniel ARMOGATHE – De l'égalité des deux sexes, la « belle question »
Geneviève FRAISSE – Poulain de la Barre, ou le procès des préjugés
Christine FAURÉ – Poulain de la Barre, sociologue et libre penseur
Jean-Robert ARMOGATHE et Dominique BOUREL – Frédéric II, prince philosophe
Claudine COHEN – Les métamorphoses de Telliamed
Francine MARKOVITS – La violence de la société civile : Linguet contre les physiocrates
Georges NAVET – Les lumières de François Guizot
Patrice VERMEREN – Edgar Quinet et Victor Cousin

Corpus n° 2

- Emmanuel FAYE – Le corps de philosophie de Scipion Dupleix et l'arbre cartésien des sciences
André WARUSFEL – Les nombres de Mersenne
MERSENNE : Traité des mouvements
Simone GOYARD-FABRE – L'abbé de Saint-Pierre et son programme de paix européenne
LEIBNIZ : Observations sur le projet de l'Abbé de Saint Pierre, Lettre à l'abbé de Saint Pierre, Lettre à la duchesse d'Orléans
Controverse entre l'ABBÉ DE L'EPÉE et SAMUEL HEINICKE (traduction)
Christine FAURÉ – Condorcet et la citoyenne
Olivier de BERNON – Condorcet : vers le prononcé méthodique d'un jugement « vrai »
CONDORCET : Sur l'admission des femmes au droit de cité
REMY DE GOURMONT : le génie de Lamarck
Jean-Paul THOMAS – L'œuvre dialogique de Cantagrel

Corpus n° 3 (épuisé)

- Christiane FRÉMONT – Les six livres de la République de Jean Bodin
Barbara de NEGRONI – Le statut de la sagesse chez Montaigne et Charron
Jean-Marc DROUIN – Lamarck ou le naturaliste philosophe
SAINTE BEUVE aux cours de Lamarck
Jean-Pierre MARCOS – Le *Traité des sensations* d'Etienne Bonnot, abbé de Condillac
Sur Condillac : *textes de Abbé Raynal, Grimm, Vicq d'Azyr et revues du XVIII^e siècle*

CORPUS, revue de philosophie

Christiane MAUVE et Patrice VERMEREN – Félix Ravaisson et Victor Cousin

PAUL JANET : La crise du spiritualisme

Corpus n° 4

Philippe DESAN – Jean Bodin et l'idée de méthode au XVI^e siècle

Philippe DESAN – La justice mathématique de Jean Bodin

Paul MATHIAS – Bodin ou la croisée des desseins

Article BODIN du Dictionnaire historique et critique de BAYLE

Christiane FRÉMONT – Arnauld et Malebranche, la querelle des idées

Catherine KINTZLER – D'Alembert, une pensée en éclats

Bernadette BENSAUDE-VINCENT – Auguste Comte : la science populaire d'un philosophe

Corpus n° 5/6, La Mettrie *mis en œuvre par Francine Markovits*

Jacques MOUTAUX – Matérialisme et Lumières

Ann THOMPSON – La Mettrie ou la machine infernale

John FALVEY – La politique textuelle du Discours préliminaire

Aram VARTANIAN – La Mettrie et la science

Marian SKRZYPEK – La Mettrie, la religion du médecin

Francine MARKOVITS – La Mettrie, l'anonyme et le sceptique

FREDERIC II : Eloge de La Mettrie

TANDEAU DE SAINT NICOLAS : Lettre sur l'Histoire naturelle de l'âme

Arrêts de la Cour du Parlement

JACQUES MARX – Elie Luzac, in Dictionnaire des journalistes

LA METTRIE : Lettre critique à Mme la marquise du Châtelet,

Réponse à l'auteur de la Machine terrassée, Réflexions philosophiques sur l'origine des animaux, Le petit homme à longue queue

Corpus n° 7

Michel LE GUERN – Thomisme et augustinisme dans Senault

Gérard FERREYROLLES – De l'usage de Senault

Jacques MOUTAUX – Helvetius et l'idée d'humanité

Jean SEIDENGART – L'hypothèse cosmogonique de Laplace

Jean-François BRAUNSTEIN – Au delà du principe de Broussais

Pierre PENISSON – Quinet, philosophe de la protestation

Sommaires des numéros parus

Jean-Marc DROUIN – Botanique et sciences sociales chez Candolle

EDGAR QUINET : *Philosophie de l'Histoire de France*

AUGUSTE COMTE : *Examen du Traité de Broussais sur l'irritation*

Corpus n° 8/9, Hélène Metzger *mis en œuvre par Gad Freudenthal*

Charles B. SCHMITT – Lessons from Hélène Metzger

Robert HALLEUX – Visages de Van Helmont

Jan GOLINSKI – Hélène Metzger et l'interprétation de la chimie du XVIIe siècle

John R.R. CHRISTIE – Hélène Metzger et l'historiographie de la chimie du XVIIIe siècle

Bernadette BENSAUDE-VINCENT – « La chimie » dans l'« Histoire du monde »

Henk H. KUBBINGA – Hélène Metzger et la théorie corpusculaire des stahliens

Michel BLAY – Léon Bloch et Hélène Metzger : La quête de la pensée newtonienne

Evan M. MELHADO – Metzger, Kuhn, and eighteenth-century disciplinary history

Martin CARRIER – Some aspects of Hélène Metzger's philosophy of science

Michael HEIDELBERGER – Criticism of positivism : Emile Meyerson and Hélène Metzger

Gad FREUDENTHAL – Hélène Metzger, éléments de biographie

Gad FREUDENTHAL – Epistémologie et herméneutique selon Hélène Metzger

Judith SCHLANGER – L'histoire de la pensée scientifique

Christine BLONDEL – Hélène Metzger et la cristallographie

Ilana LÖWY – Hélène Metzger and Ludwik Fleck

Giuliana GEMELLI – Le Centre international de synthèse dans les années trente

Hélène METZGER : Lettres

Corpus n° 10

Philippe DESAN – La philosophie de l'histoire de Loys Le Roy

Frédérique ILDEFONSE – L'expression du scepticisme chez La Mothe Le Vayer

Pierre DUPONT – Du Marsais, logicien du langage

DU MARSAIS : Des sophismes, article 13 de la Logique, 1750

Barbara de NEGRONI – Mably et le Prince de Parme

Jean-Paul THOMAS – De l'éducation dans la Révolution et dans l'Eglise

Pierre ANSART – De la justice révolutionnaire

Bernard VOYENNE – Genèse de « La justice »

Hubert GRENIER – Uchronie et Utopie chez Renouvier

CORPUS, revue de philosophie

Corpus n° 11/12, Volney
mis en œuvre par Henry Deneys et Anne Deneys

Jean GAULMIER – Le Comité de Salut public et la première grammaire arabe en France
Sergio MORAVIA – La méthode de Volney
Roger BARNY – La satire politique chez Volney
Henry DENEYS – Le récit de l'histoire selon Volney
Anne DENEYS – Géographie, Histoire et Langue dans le *Tableau du climat et du sol des Etats-Unis*

Documents

Biographie des députés de l'Anjou : *M. de Volney*
Baron de Grimm : Réponse à la *Lettre de Volney à Catherine II*
Le Moniteur, annonce de *La Loi Naturelle*
Albert Mathiez : *Volney, commissaire-observateur en mai 1793*
Thomas Jefferson, traduction anglaise de l'Invocation des *Ruines*
Sainte Beuve : Volney, *Causeries du lundi*, tome VII, 1853
Textes de Volney
Lettre du 25 juillet 1785
Confession d'un pauvre roturier angevin, 1789
Lettre à Barère, 10 Pluviose AnII
Lettre à Grégoire, 3 Brumaire An III
Lettre à Bonaparte, 26 Frimaire A VIII (?)
Le Moniteur : textes sur Bonaparte
Lettre à Louis de Noailles, 23 Thermidor An VII
Lettres à Jefferson, An IX, XI et XII
Simplification des langues orientales, an III, Discours préliminaire
Rapport fait à l'Académie Celtique...

Sommaires des numéros parus

Corpus n°13, Fontenelle *mis en œuvre par Alain Niderst*

- Alain NIDERST – Fontenelle, « le commerce réciproque des hommes »
- Marie-Françoise MORTUREUX – La question rhétorique dans les *Entretiens sur la pluralité des mondes*
- Barbara de NEGRONI – L'allée des roses, ou les plaisirs de la philosophie
- Claudine POULAIN – Fontenelle et la vérité des fables
- Françoise BLECHET – Fontenelle et l'abbé Bignon
- Roger MARCHAL – Quelques aspects du style de Fontenelle vulgarisateur
- Michael FREYNE – L'éloge de Newton dans la correspondance de Fontenelle
- Michel BLAY – La correspondance entre Fontenelle et Jean I Bernoulli
- André BLANC – Les « comédies grecques » de Fontenelle
- Geneviève ARTIGAS-MENANT – Une continuation des *Entretiens* : Benoit de Maillet, disciple de Fontenelle

Corpus n° 14/15

- Christiane FRÉMONT – L'usage de la philosophie selon Bossuet
- Carole TALON-HUGON – L'anthropologie religieuse et la question des passions selon Senault
- Frédérique ILDEFONSE – Du Marsais, le grammairien philosophe
- Jean-Fabien SPITZ – Droit et vertu chez Mably
- Gianni PANIZZA – L'étrange matérialisme de La Mettrie
- John O'NEAL – La sensibilité physique selon Helvétius
- Robert AMADOU – Saint-Martin, le philosophe inconnu
- Jean-Robert ARMOGATHE – L'École Normale de l'an III et le cours de Garat
- Marie-Noëlle POLINO – L'œuvre d'art selon Quatremère de Quincy
Catalogue abrégé des ouvrages de Quatremère de Quincy
- Jean-François BRAUNSTEIN – De Gerando, le social et la fin de l'idéologie
- Pierre SAINT-GERMAIN – De Gerando, philosophe et philanthrope

Corpus n°16/17, Sur l'âme des bêtes *mis en œuvre par Francine Markovits*

- Jean-Robert ARMOGATHE – Autour de l'article Rorarius
- Thierry GONTIER – Les animaux-machines chez Descartes
- Odile LE GUERN – Cureau de la Chambre et les sciences du langage à l'âge classique
- Sylvia MURR – L'âme des bêtes chez Gassendi

CORPUS, revue de philosophie

Barbara de NEGRONI – La Fontaine, lecteur de Cureau de La Chambre

Marie-Claude PAYEUR – L'animal au service de la représentation. (Cureau de La Chambre)

Francine MARKOVITS – Remarques sur le problème de l'âme des bêtes

Documents

Article RORARIUS du Dictionnaire historique et critique de BAYLE avec les remarques de LEIBNIZ

LEIBNIZ, Commentatio de anima brutorum, 1710, trad. Christiane FRÉMONT

Antoine DILLY, De l'âme des bêtes, 1672, extraits

Alphonse COSTADEAU, Traité des signes, 1717, extraits

Père BOUGEANT, Amusement philosophique sur le langage des bêtes, 1739, extraits

Corpus n° 18/19, Victor Cousin *mis en œuvre par Patrice Vermeren*

Patrice VERMEREN – Présentation : Victor Cousin, l'Etat et la révolution

Ulrich J. SCHNEIDER – L'éclectisme avant Cousin, la tradition allemande

Pierre MACHEREY – Les débuts philosophiques de Victor Cousin

Jean-Pierre COTTEN – La « réception » d'Adam Smith chez Cousin et les éclectiques

Patrice VERMEREN – Le baiser Lamourette de la philosophie. Les partis philosophiques contre l'éclectisme de Victor Cousin

Roger-Pol DROIT – « Cette déplorable idée de l'anéantissement ». Cousin, l'Inde, et le tournant bouddhique

Renzo RAGGHIANTI – Victor Cousin : fragments d'une *Nouvelle Théodicée*

Miguel ABENSOUR – L'affaire Schelling. Une controverse entre Pierre Leroux et les jeunes hégéliens

Christiane MAUVE – Eclectisme et esthétique. Autour de Victor Cousin

Georges NAVET – Victor Cousin, une carrière romanesque

Charles ALUNNI – Victor Cousin en Italie

Carlos RUIZ et Cecilia SANCHEZ – L'éclectisme cousinien dans les travaux de Ventura Marin et d'Andrès Bello

Antoinette PY – La bibliothèque Victor Cousin à la Sorbonne

Documents

Correspondance SCHELLING-COUSIN, 1818-1845 éditée par Christiane MAUVE et Patrice VERMEREN

Sommaires des numéros parus

Corpus n° 20/21, Bernier et les gassendistes *mis en œuvre par Sylvia Murr*

Sylvia MURR – Introduction

Fred MICHAEL – La place de Gassendi dans l'histoire de la logique

Carole TALON- HUGON – La question des passions, occasion de l'évaluation de l'humanisme de Gassendi

Monette MARTINET – Chronique des relations orageuses de Gassendi et de ses satellites avec Jean-Baptiste Morin

Jean-Charles DARMON – Cyrano et les « Figures » de l'épicurisme : les « clinamen » de la fiction

Mireille LOBLIGEOIS – A propos de Bernier : Les « Mogoleries » de La Fontaine

Jean MESNARD – La modernité de Bernier

Sylvia MURR – Bernier et le gassendisme

Gianni PAGANINI – L'Abrégé de Bernier et l' « Ethica » de Pierre Gassendi

Roger ARIEW – Bernier et les doctrines gassendistes et cartésiennes de l'espace : réponse au problème de l'explication de l'eucharistie

Sylvain MATTON – Raison et foi chez Guillaume Lamy

Alain NIDERST – Gassendisme et néoscholastique à la fin du XVIIe siècle

Documents *(édités par Sylvia MURR)*

Jugement de Gassendi par Charles Perrault

L'image de François Bernier

Dénonciation de J. B. MORIN contre Bernier et Gassendi

Bernier, défenseur de la propriété privée

La Requête des Maîtres ès Arts et l'Arrêt burlesque, Bernier porte-plume des meilleurs esprits de son temps

Editions de l'Abrégé antérieures à celle de 1684

Compte-rendu de l'Abrégé et des Doutes de Bernier dans le Journal des Sçavants

Le Traité du Libre et du Volontaire de Bernier (1685) ; compte-rendu de Bayle

les « Etrene's à Madame de La Sablière » de Bernier : la conversation savante du joli philosophe gassendiste

L'utilisation de Gassendi pour la réfutation de Spinoza

Varia

Roger ARIEW – Scipion Dupleix et l'anti-thomisme au XVIIe siècle

Philippe DESAN – La fonction du « narré » chez La Popelinière

CORPUS, revue de philosophie

Corpus n° 22/23, D'Holbach *mis en œuvre par Josiane Boulad-Ayoub*

Josiane BOULAD-AYOUB – Introduction : d'Holbach, « maître d'hotel » de la philosophie

Paulette CHARBONNEL – Le réquisitoire de Séguier

Josiane BOULAD-AYOUB – Voltaire et Frédéric II, critiques du *Système de la Nature*, suivi en annexe de la *Réponse* de Voltaire

Françoise WEIL – D'Holbach et les manuscrits clandestins : l'exemple de Raby

Josiane BOULAD-AYOUB – Les fonds des universités canadiennes et les éditions anciennes des ouvrages de d'Holbach

Françoise WEIL – Les œuvres philosophiques de d'Holbach dans quelques bibliothèques françaises et à Neuchâtel

Jacques DOMENECH – D'Holbach et l'obsession de la morale

Tanguy L'AMINOT – D'Holbach et Rousseau, ou la relation déplaisante

Marcel HENAFF – La société homéostatique. Equilibre politique et composition des forces dans le *Contrat Social*

François DUCHESNEAU – Transformations de la recherche scientifique au XVIIIe siècle

Jean-Claude BOURDIN – Helvétius, science de l'homme et pensée politique

Paul DUMOUCHEL – Du traitement moral : Pinel disciple de Condillac

Madeleine FERLAND – Entre la vertu et le bonheur. Sur le principe d'utilité sociale chez Helvétius

Jacques AUMÈTRE – Métaphysicité de la critique rousseauiste de la représentation

Jean-Claude BOURDIN – La « platitude » matérialiste chez d'Holbach

Georges LEROUX – Systèmes métaphysiques et *Système de la Nature*. De Condillac à d'Holbach

Corpus n° 24/25, Lachelier *mis en œuvre par Jacques Moutaux*

Jacques MOUTAUX – Présentation

Zénon d'Elée, le stade et la flèche

J. LACHELIER – Note sur les deux derniers arguments de Zénon d'Elée contre l'existence du mouvement

Jules VUILLEMIN – La réponse de Lachelier à Zénon : l'idéalisme de la grandeur

Etudes

Bernard BOURGEOIS – Jules Lachelier face à la pensée allemande

Didier GIL – Lachelier ou l'âge civilisé de la philosophie

Jean LEFRANC – La volonté, de la psychologie à la métaphysique

Jean-Michel LE LANNOU – Activité et substantialité, l'idéalisme selon Lachelier

Sommaires des numéros parus

Jacques MOUTAUX – Philosophie réflexive et matérialisme

Louis PINTO – Conscience et société. Le Dieu de Lachelier et la sociologie durkheimienne

Documents

Jules Lachelier, l'homme et ses convictions :

Lachelier à l'Ecole Normale Supérieure

Lettre de Lachelier à Xavier Léon (1er juin 1913, extrait)

Témoignages de Léon Brunschvicg

Lettre de Lachelier à Emile Boutroux du 2 avril 1871 (extraits)

Lettre de Lachelier à Félix Ravaisson du 4 mai 1871 (extraits)

Lettre à Louis Liard du 1er décembre 1873 (extraits)

Lettre à Paul Dujardin du 6 février 1892 (extraits)

Lettre à Dany Cochin du 10 octobre 1913 (extraits)

Lettre à Gabriel Séailles du 6 novembre 1913 (extraits)

Témoignage de Léon Brunschvicg

Le fonctionnaire : le professeur et l'inspecteur

Lettre de Lachelier à Ravaisson du 12 avril 1858 (extrait)

Lettre de Lachelier à Ravaisson du 6 février 1861 (extrait)

Lettre de Lachelier à Ravaisson du 1er avril 1870 (extrait)

Lettre de Lachelier à Boutroux du 15 février 1873 (extrait)

Lettre de Lachelier à Paul Janet du 15 mai 1885 (extrait)

Rapport sur l'enseignement de la philosophie

Jean Jaurès, intervention à la Chambre des députés le 21 juin 1894 (extrait)

Lettre de Lachelier à Gabriel Séailles du 15 octobre 1913 (extrait)

Lettre de Lachelier à Louise Lantoinne du 8 mai 1915 (extrait)

Lettre de Lachelier à Louise Lantoinne du 11 septembre 1915 (extrait)

Lettre de Lachelier à Louise Lantoinne du 15 août 1917 (extrait)

ANDRÉ CANIVEZ. Le jury d'agrégation ; le cas de Charles Andler

Le philosophe

Lettre de Lachelier à Victor Espinas du 1er février 1872 (extrait)

Lettre de Lachelier à Emile Boutroux du 1er juillet 1875 (extrait)

Lettre de Lachelier à Emile Boutroux du 21 janvier 1876 (extrait)

Lettre de Lachelier à Caro du 11 février 1876 (extrait)

Lettre de Lachelier à Gabriel Séailles du 23 août 1882 (extrait)

Henri Bergson, Extrait du Cours sur l'induction professé à l'université de Clermont Ferrand en 1884-1885

Jean Jaurès, De la réalité du monde sensible. Thèse, 1892 (extraits)

CORPUS, revue de philosophie

Lettre de Lachelier à Jean Jaurès du 26 avril 1892 (extrait)

Lettre de Lachelier à Frédéric Rauh du 2 décembre 1892 (extrait)

Lettre de Lachelier à Frédéric Rauh du 19 mars 1892 (extrait)

Lettre de Lachelier à André Lalande du 30 septembre 1907 (extrait)

Quelques dates

Corpus n° 26/27, Destutt de Tracy et l'Idéologie *mis en œuvre par Henry Deneys et Anne Deneys-Tunney*

Etudes

Emmet KENNEDY – Aux origines de l' « Idéologie »

Elisabeth SCHWARTZ – « Idéologie » et grammaire générale

Rose GOETZ – Destutt de Tracy et le problème de la liberté

Michèle CRAMPE-CASNABET – Du système à la méthode : Tracy, « observateur » lointain de Kant

Anne DENEYS-TUNNEY – Destutt de Tracy et *Corinne* de Mme de Staël

Henry DENEYS – Le crépuscule de l'Idéologie : sur le destin de la philosophie « idéologiste » de Destutt de Tracy

Bibliographie des rééditions d'œuvres de Tracy

Documents et textes édités et annotés *par Henry Deneys et Anne Deneys-Tunney*

❑ *Réception et interprétation de l'Idéologie de Tracy*

Lettre de Maine de Biran à l'abbé de Feletz (s.d.)

L'acception napoléonienne péjorative

Le compte-rendu par Augustin Thierry du Commentaire sur l'esprit des lois de Montesquieu, de Tracy, Le Censeur, 1818

La « cristallisation » et le « fiasco » stendhaliens à propos de Tracy et l'idéologie

Marx, critique de l'économie politique de Tracy

La grammaire générale selon Michel Foucault, (1966)

J.-P. Sartre, l'idéologie analytique des Flaubert (1971)

❑ *Textes de Destutt de Tracy*

M. de Tracy à M. Burke (1794)

Deux lettres à Joseph Droz (sur les Écoles centrales, 1801)

Pièces relatives à l'instruction publique (1800)

Aux rédacteurs de la revue *La Décade*, 1805

Trois lettres inédites à Daunou (1816-1818)

Sommaires des numéros parus

Trois lettres à Th. Jefferson (1811, 1818, 1822)

Notice abrégée sur Tracy, par Edna Hindie Lemay

Jean-Pierre COTTEN, Centre de documentation et de bibliographie philosophique de l'université de Besançon (avec la participation de Marie-Thérèse PEYRETON : *Éléments de bibliographie des études consacrées à Destutt de Tracy*, de 1830 à nos jours.

Corpus n° 28, Philosophies de l'Histoire à la Renaissance *mis en œuvre par Philippe Desan*

Philippe DESAN – Les philosophies de l'histoire à la Renaissance

George HUPPERT – La rencontre de la philosophie avec l'histoire

Guido OLDRINI – Le noyau humaniste de l'historiographie au XVI^e siècle

Jean-Marc MANDOSIO – L'histoire dans les classifications des sciences et des arts à la Renaissance

François ROUDAUT – La conception de l'histoire chez un kabbaliste chrétien, Guy Le Fèvre de La Boderie

Alan SAVAGE – L'histoire orale des Huguenots

Jaume CASALS – « Adviser et derriere et devant » : Transition de l'histoire à la philosophie dans le Discours de la servitude volontaire

Marie-Dominique COUZINET – Fonction de la géographie dans la connaissance historique : le modèle cosmographique de l'histoire universelle chez F. Bauduin et J. Bodin

James J. SUPPLE – Etienne Pasquier et les « mystères de Dieu »

DOCUMENTS

Arnaud COULOMBEL et Philippe DESAN – *Pour parler du Prince* d'Etienne Pasquier

Etienne PASQUIER – *Le Pour parler du Prince*.

Corpus n° 29, Dossier spécial Fréret *mis en œuvre par Catherine Volpilhac-Auger*

Catherine VOLPILHAC-AUGER – Fréret, l'arpenteur universel

Carlo BORGHIERO – Méthode historique et philosophie chez Fréret

Claudine POULOUIN – Fréret et les origines de l'histoire universelle

Nadine VANWELKENHUYZEN – Langue des hommes, signes des Dieux. Fréret et la mythologie

Jean-Jacques TATIN-GOURIER – Fréret et l'examen critique des sources dans les « Observations sur la religion des Gaulois et sur celle des Germains » (1746)

Françoise LÉTOUBLON – *Socrate au tribunal de Fréret*

Lorenzo BIANCHI – Montesquieu et Fréret : quelques notes

CORPUS, revue de philosophie

Monique MUND-DOPCHIE – Nicolas Fréret, historien de la géographie antique

Alain NIDERST – Grandeur et misère de l'Antiquité chez Fréret

DOCUMENTS

Lettre de Fréret à Ramsay avec une introduction de C. VOLPILHAC-AUGER

« Sur la réminiscence » : Manuscrit inédit de Charles Bonnet (1786) par Serge NICOLAS

Corpus n° 30, L'Universalité du Français en question

Textes et documents réunis par Pierre Pénisson

Pierre PÉNISSON - Notice éditoriale, présentation

Réalité physiologique contre illusion universelle

I-M 800 : *vires acquirit eundo*

De la Grèce à la France

I-M 803 : *ut etiam aliquid dixisse videamur*

L'allemand successeur du français

I-M 804 : *An Gallice loquendum, an germanice*

Le français comme mode

I-M 811 : *Tout change, la langue aussi.*

La Raison change aussi de méthode.

Ecrits, habillements, tout est mode. Racine

J.D. Eberhard

I-M 812 : *Si volet usus*

DOCUMENTS :

J.B. Michaelis *De l'influence des opinions sur le langage, et du langage sur les opinions*

Traduction : Le Guay de Prémontval, 1762

Corpus n° 31, L'Anti-machiavélisme de la Renaissance aux Lumières

Textes et documents réunis par Christiane Frémont et Henry Méchoulan

Péninsule Ibérique

Henry MÉCHOULAN – *Rivadeneira et Mariana : deux jésuites espagnols du XVIIe siècle lecteurs de Machiavel*

Javier PEÑA – *De l'antimachiavélisme, ou la « vraie » raison d'Etat d'Alvio de Castro*

Carsten LORENZ WILKE – *Une idéologie à l'œuvre : l'Antimachiavel au Portugal (1580-1656)*

Angleterre

Christiane FRÉMONT – *Politique et religion : l'anti-machiavélisme de Thomas Fitzherbert, jésuite anglais*

Sommaires des numéros parus

Italie

Jean-Louis FOURNEL – *Guichardin, juge de Machiavel : modèles, dévoilement, rupture et réforme dans la pensée politique florentine*

Lucie de los SANTOS – *Les Considérations à propos des Discours de Machiavel sur la première décade de Tite-Live*

Silvio SUPPA – *L'antimachiavélisme de Thomas Bozio*

Allemagne

Michel SENELLART – *La critique allemande de la raison d'état machiavélienne dans la première moitié du XVIIe siècle : Jacob Bornitz*

France

Luc FOISNEAU – *Le machiavélisme acceptable d'Amelot de la Houssaye, ou la vertu politique au siècle de Louis XIV*

Francine MARKOVITS – *L'Antimachiavel-médecin de la Mettrie*

DOCUMENTS :

I La référence obligée : Innocent Gentillet

II Extrait des Satyres personnelles, Traité historique et critique de celles qui portent le titre d'ANTI (1689, anonyme, Baillet)

III Extraits de l'article Anti-Machiavel du Dictionnaire historique de Prosper Marchand (1758-1759)

Corpus n° 32, Delbœuf et Bernheim Entre hypnose et suggestion

Textes et documents réunis par Jacqueline Carroy et Pierre-Henri Castel

Pierre-Henri CASTEL, Jacqueline CARROY, François DUYCKAERTS - *Présentation générale*

François DUYCKAERTS - *Delbœuf et l'énigme de l'hypnose : une évolution.*

Serge NICOLAS - *Delbœuf et la psychologie comme science naturelle.*

Sonu SHAMDASANI - *Hypnose, médecine et droit : la correspondance entre Joseph Delbœuf et George Croom Robertson.*

Jacqueline CARROY - *L'effet Delbœuf, ou les jeux et les mots de l'hypnotisme.*

Jean-Michel PETOT - *Créditivité, idéodynamisme et suggestion. Note sur l'actualité de la pensée d'Hyppolyte Bernheim.*

Mikkel BORCH-JACOBSEN - *L'effet Bernheim (fragments d'une théorie de l'artefact généralisé).*

Pierre-Henri CASTEL - *L'esprit influençable : la suggestion comme problème moral en psychopathologie.*

Corpus n° 33 Théodore Jouffroy

Textes réunis par Patrice Vermeren

Francine MARKOVITS - *Éditorial.*

CORPUS, revue de philosophie

Patrice VERMEREN - *Le remords de l'école éclectique, précurseur de la synthèse de la philosophie et de la révolution.*

Chryssanti AVLAMI - *Un philosophe philhellène.*

Théodore JOUFFROY : comptes-rendus

Œuvres complètes de Platon, traduites par Victor Cousin, troisième volume (Le Globe du 27 novembre 1824).

Œuvres complètes de Platon, traduites par Victor Cousin, tome IV ; œuvres inédites de Proclus, philosophe grec du cinquième siècle, d'après les manuscrits de la bibliothèque royale de Paris, publiées par Victor Cousin. Le sixième volume est sous presse (Le Globe du 24 mars 1827).

Jacques D'HONDT - *Hegel et Jouffroy.*

Christiane MAUVE - *L'esthétique de Jouffroy : des promesses sans suites ?*

Georges NAVET - *Le droit naturel des Eclectiques.*

Eric PUISAIS - *Jouffroy et Lerminier.*

Sophie-Anne LETERRIER - *Jouffroy académique.*

Emile BOUTROUX - *De l'influence de la philosophie écossaise sur la philosophie française (1897).*

Théodore JOUFFROY - *Méthode pour résoudre le problème de la destinée humaine (1831).*

Jean-Pierre COTTEN - *Bibliographie.*

Tribune Libre

Emmanuel FAYE - *Lettre ouverte. Une réécriture « néo-scolastique » de l'histoire de la métaphysique.*

Corpus n° 34

Géographies et philosophies

Textes réunis par Marie-Dominique Couzinet et Marc Crépon

Marie-Dominique COUZINET et Marc CRÉPON - Ouverture.

Marie-Dominique COUZINET et J.F. STASZAK - À quoi sert la « théorie des climats » ?
Éléments d'une histoire du déterminisme environnemental.

PIERRE Pénisson - Maupertuis philosophe géographe.

Thierry HOQUET - La théorie des climats dans l'Histoire naturelle de Buffon.

Michèle COHEN-HALIMI et Francis COHEN - Rousseau et la géographie de la perfectibilité.

Jean-Marc BESSE - La géographie selon Kant : l'espace du cosmopolitisme.

Claude JAMAIN - Sur les spirales d'un escalier de cristal : la voix russe.

Anne DENEYS-TUNNEY - Le Voyage en Syrie et en Egypte de C.F. Volney : un discours de la méthode du voyage philosophique.

Marc CRÉPON - Entre anthropologie et linguistique, la géographie des langues (note sur le parcours d'Ernest Renan).

Sommaires des numéros parus

Éléments de bibliographie.

Corpus n° 35

Gabriel Naudé :

la politique et les mythes de l'histoire de France

Sous la direction de Robert Damien et Yves-Charles Zarka

Francine MARKOVITS - *Éditorial.*

Robert DAMIEN et Yves Charles ZARKA - *Introduction : pourquoi Naudé ?*

Yves Charles ZARKA - *L'idée d'une historiographie critique chez Gabriel Naudé.*

André PESSEL - *Naudé, le sujet dans son histoire.*

Robert DAMIEN - *Des mythes fondateurs de la raison politique : Gabriel Naudé ou les bénéfiques de l'imposture.*

Simone MAZAURIC - *De la fable à la mystification politique : Naudé et l'autre regard sur l'histoire.*

Lorenzo BIANCHI - *Politique, histoire et recommencement des Lettres dans l'Addition à l'histoire de Louis XI de Gabriel Naudé.*

Paul NELLES - *Histoire du savoir et bibliographie critique chez Naudé : le cas de la magie.*

Francine MARKOVITS - *Arguments sceptiques chez Bayle et Naudé.*

Documents : Gabriel NAUDÉ

Annexe latine au chapitre VI du supplément à l'histoire de Louis XI : Édit Royal interdisant la lecture ou l'interprétation des nominaux (traduction S. Taussig).

Comptes rendus

Libertins au 17^e siècle, édition établie, présentée et annotée par Jacques Prévot (Bibliothèque de la Pléiade), avec la collaboration d'Etienne Wolff et Thierry Bedouelle : Compte rendu de Sylvie Taussig.

Les libertins érudits en France au XVII^{ème} siècle, collection « Philosophies » par Françoise Charles-Daubert : compte rendu de Jacques Prévot.

Livres reçus.

Varia : Gilles SIOUFFI

De l'« universalité de la langue française »...

Corpus n° 36

Jean-Jacques Rousseau et la chimie

Sous la direction de Bernadette Bensaude-vincent et Bruno Bernardi

Bernadette BENSAUDE-VINCENT et BRUNO BERNARDI - *Pour situer les Institutions chimiques.*

I. Rousseau dans la chimie du XVIII^e siècle

Bernard JOLY - *La question de la nature du feu dans la chimie de la première moitié du XVIII^e siècle.*

CORPUS, revue de philosophie

Jonathan SIMON - *L'homme de verre ? Les trois règnes et la promiscuité de la nature.*

Bernadette BENSAUDE-VINCENT - *L'originalité de Rousseau parmi les élèves de Rouelle.*

Marco BERETTA - *Sensiblerie vs. Mécanisme. Jean-Jacques Rousseau et la chimie.*

II. La chimie dans la pensée de Rousseau

Florent GUÉNARD - *Convenances et affinités dans La Nouvelle Héloïse de Jean-Jacques Rousseau.*

Martin RUEFF - *L'élément et le principe. Rousseau et l'analyse.*

Bruno BERNARDI - *Constitution et gouvernement mixte – notes sur le livre III du Contrat social – .*

III. Aides à la lecture

Errata dans l'édition du Corpus des Œuvres de philosophie en langue française.

Tableau d'équivalences.

Bibliographie.

Corpus n° 37 **Cartésiens et augustiniens au XVII^e siècle** *Sous la direction de Emmanuel Faye*

Emmanuel FAYE - Cartésiens et « augustiniens » au XVII^e siècle : présentation de la question.

Thierry GONTIER - Sous un dieu juste, les animaux peuvent-ils souffrir ? Un argument « augustinien » pour les animaux machines.

Roger ARIEW - Augustinisme cartésianisé : le cartésianisme des Pères de l'Oratoire à Angers.

Emmanuel FAYE - Un inédit du P. Nicolas J. Poisson. *Sur la Philosophie de M. Descartes.*

Emmanuel FAYE - Arnauld défenseur de Descartes dans l'*Examen du traité de l'essence du corps.*

Note sur la nouvelle édition de l'*Examen* d'Arnauld.

Philippe DESOCHE - *Dic quia tu tibi lumen non es* : Augustin et la philosophie malebranchiste de la conscience.

Geneviève BRYKMAN - L'immatérialité de l'être chez Malebranche et Berkeley.

Dinah RIBARD - Cartésianisme et biographie : la critique de la *Vie de Mr Descartes* d'Adrien Baillet par le Père Boschet (1692).

A paraître en 2001 (sous réserve de modifications).

✍ N° 38 : Journées d'Alembert (Paris X et Bordeaux III).

Sommaires des numéros parus

- N° 39 : Dossier Etienne de Clave / Dossier Marsile Ficin.
- ✍ N° 40 : Dossier Economie Politique et varia au XVIII^{ème} siècle.
- ✍ N° 41 Jean Fernel : Médecine et philosophie.

La revue *Corpus* accompagne la publication des ouvrages de la Collection du Corpus des Œuvres de Philosophie en langue française éditée chez Fayard sous la direction de Michel Serres. Elle contient des articles critiques, historiques et des documents. Elle est ouverte à tous.

Indépendante des éditions Fayard, elle est publiée par l'Association pour la revue *Corpus*, dont le Président est Francine Markovits. La revue est rattachée au Centre de Recherche d'Histoire de la Philosophie de Paris-X Nanterre.

Abonnements, commande de numéros séparés, courrier au siège et à l'ordre de l'Association pour la revue *Corpus*, 99 avenue Ledru-Rollin, 75011 Paris, ☎ et Fax : 01.43.55.40.71.

BULLETIN DE COMMANDE

Nouvelle disposition :

33 % de réduction aux étudiants sur présentation de leur carte.

Abonnement 2000 : 220 FF

n° 38 Journées d'Alembert (Paris X et Bordeaux III)

n° 39 Dossier Etienne de Clave / Dossier Marsile Ficin

A paraître en 2001 (sous réserve de modifications).

N° 40 Dossier Economie politique au XVIII^{ème} siècle

N° 41 Jean Fernel : Médecine et philosophie

Je souhaite recevoir les numéros

n° 1 ou 2 : 25 F

n° 3 & 5/6 : **réédité**

n° 4 ou 7 : 30 F

n° 8/9 : 70 F

n° 10 : 35 F

n° 11/12 : 80 F

n° 13 : 45 F

n° 14/15 : 90 F

n° 16/17 : 100 F

n° 18/19 : 100 F

n° 20/21 : 100 F

n° 22/23 : 100 F

n° 24/25 : 100 F

n° 26/27 : 100 F

n° 28 : 100 F

n° 29 : 100 F

n° 30 : 100 F

n° 31 : 100 F

n° 32 : 100 F

n° 33 : 100 F

n° 34 : 100 F

n° 35 : 100 F

n° 36 : 100 F

n° 37 : 100 F

Frais de port : 20 F au numéro et selon poids pour une série.

Chèque bancaire : Ordre : Association pour CORPUS

C.C.P. ou Virement : 36 756 80 V La Source

NOM.....

Prénom.....

Fonction.....

Adresse.....

.....

Téléphone.....

Directrice de la revue : Francine Markovits. Comité de rédaction : les membres de l'Association pour le Corpus des œuvres de philosophie en langue française. Les deux Associations ont respectivement pour objet les travaux de la Collection et de la revue. La revue *Corpus* est publiée avec le concours de l'Université de Paris - X Nanterre et du C.N.L.

Fondation «Pour la science» - Centre international de synthèse
Direction : Michel Blay, Éric Brian

Revue de synthèse

Revue trimestrielle fondée en 1900 par Henri Berr

Rédacteur en chef : Éric Brian
Secrétaire de rédaction : Agnès Biard

N^{os} 1-2/2000

FF 160/€ 24,39

HISTOIRE DES SCIENCES ÉCONOMIQUES

- Isabelle GARO. — Monnaie et richesse chez John Locke. Une politique de l'économie/*Money and wealth according to John Locke. An economic policy.*
- Frédéric LEFEBVRE. — La vertu des images. Analogie, proportion et métaphore dans la genèse des sciences sociales au xviii^e siècle/*The Virtue of images. Analogy, proportion and metaphor in the formation of the social sciences in the xviiith century.*
- Pierre-Charles PRADIER et David TEIRA SERRANO. — Frank H. Knight. Le risque comme critique de l'économie politique/*Frank H. Knight. Risk as a criticism of political economy.*

Essai

- Alessandro STANZIANI. — Information, institutions et temporalité. Quelques remarques critiques sur l'usage de la nouvelle économie de l'information en histoire/*Information, institutions, and temporality. Some critical remarks on the use in history of the new information economics.*

Direction et rédaction

Fondation « Pour la science »
Centre international de synthèse
12, rue Colbert - 75002 Paris
Tél. +33(0)1.42.97.50.68
Fax. +33(0)1.42.97.46.46

Adresse électronique

synthese@pour-la-science.org
<http://synthese.pour-la-science.org>

Diffusion au numéro

Éditions Albin Michel
22, rue Huyghens - 75014 Paris
Tél. +33(0)1.42.79.10.00

Abonnements

Tarif annuel
France : € 50,30/FF 330
Étranger : € 61,00/FF 400

Fondation «Pour la science» - Centre international de synthèse
Direction : Michel Blay, Éric Brian

Revue de synthèse

Revue trimestrielle fondée en 1900 par Henri Berr

Rédacteur en chef : Éric Brian
Secrétaire de rédaction : Agnès Biard

N^{os} 3-4/2000

FF 160/€ 24,39

ANTHROPOLOGIES, ÉTATS ET POPULATIONS

- Benoît DE L'ESTOILE, Federico NEIBURG et Lygia SIGAUD. — Savoirs anthropologiques, administration des populations et construction de l'État/*Anthropological knowledge, management of populations, and construction of the State.*
- Adam KUPER. — Comment nommer les éléments? Les catégories anthropologiques en Afrique du Sud/*Today we have naming of parts. The work of anthropologists in Southern Africa.*
- Benoît DE L'ESTOILE. — Science de l'homme et « domination rationnelle ». Savoir ethnologique et politique indigène en Afrique coloniale française/*Science of man and « rational domination ». Anthropological knowledge and native policy in French colonial Africa.*
- Luiz-Fernando DIAS DUARTE. — Anthropologie, psychanalyse et « civilisation » du Brésil dans l'entre-deux-guerres/*Anthropology, psychoanalysis and the « civilization » of Brazil in the interwar period.*
- Claudio LOMNITZ. — *Bordering on anthropology. The dialectics of a national tradition in Mexico/Grandeur et décadence d'une « anthropologie nationale » au Mexique.*
- Antonio Carlos DE SOUZA LIMA. — L'indigénisme au Brésil. Migration et réappropriations d'un savoir administratif/*Indigenism in Brazil. Migration and reappropriations of an administrative form of knowledge.*
- João PACHECO DE OLIVEIRA. — Sur l'expertise anthropologique. Territoires et identités indigènes au Brésil/*On anthropological expertise. Indigenous territories and identities in Brazil.*
- Alban Bensa. — L'ethnologue et l'architecte. La construction du Centre culturel Tjibaou/*The anthropologist and the architect. Constructing the Tjibaou cultural center.*

Direction et rédaction

Fondation « Pour la science »
Centre international de synthèse
12, rue Colbert - 75002 Paris
Tél. +33(0)1.42.97.50.68
Fax. +33(0)1.42.97.46.46

Adresse électronique
synthese@pour-la-science.org
<http://synthese.pour-la-science.org>

Diffusion au numéro

Éditions Albin Michel
22, rue Huyghens - 75014 Paris
Tél. +33(0)1.42.79.10.00

Abonnements

Tarif annuel
France : € 50,30/FF 330
Étranger : € 61,00/FF 400

PUBLIEE AVEC LE CONCOURS DU CNL ET DE L'UNIVERSITE DE PARIS X - NANTERRE

ATELIER INTEGRE DE REPROGRAPHIE DE L'UNIVERSITE PARIS-X

Achévé d'imprimer en juin 2001
Dépôt légal : 2^{ème} trimestre 2001

N° ISSN : 0296-8916

Corpus n° 38

D'Alembert

Sommaire

Francine MARKOVITS	
<i>Présentation : les images de D'Alembert.....</i>	5
Michel PATY	
<i>D'Alembert, la science newtonienne et l'héritage cartésien.....</i>	19
Véronique LE RU	
<i>La philosophie « expérimentale » de D'Alembert.....</i>	65
Catherine LARRÈRE	
<i>D'Alembert et Diderot : les mathématiques contre la nature.....</i>	75
Jean-Jacques SZCZECINIARZ	
<i>Sur la conception D'Alembertienne de l'histoire des sciences.....</i>	95
Irène PASSERON	
<i>Les sciences physico-mathématiques dans l'arbre de la connaissance.....</i>	113
Florent GUÉNARD	
<i>Rousseau et D'Alembert : le théâtre, les lois, les mœurs.....</i>	133