Les explications de la philosophie mécanique

Sophie Roux

▶ **To cite this version:**

Sophie Roux. Les explications de la philosophie mécanique. La Lettre de la Maison Française d'Oxford, 1996, 4, pp.125-136. halshs-00808827

HAL Id: halshs-00808827
https://shs.hal.science/halshs-00808827

Submitted on 7 Apr 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LES EXPLICATIONS DE LA PHILOSOPHIE MECANIQUE[1]

Sophie Roux (Centre Koyré, EHESS)

RESUME. Aujourd'hui, les historiens des sciences qui travaillent sur le XVII^e^ siècle parlent parfois de philosophie mécanique comme si cette catégorie allait de soi. J'indique tout d'abord les problèmes que soulève l'évaluation des explications mécaniques et la définition de la philosophie mécanique. Je montre ensuite que cette catégorie est depuis longtemps privilégiée par la tradition historiographique britannique ; au contraire, la tendance générale de la tradition historiographique française a été d'en négliger l'analyse. Enfin j'examine une explication cartésienne particulière afin de préciser selon quels principes il faudrait selon moi lire et évaluer les explications mécaniques.

SUMMARY. Nowadays historians of science when they work on the 17th Century sometimes speak of mechanical philosophy as if this category was obvious. I first point out the difficulties involved in the evaluation of mechanical explanations and in the definition of mechanical philosophy. Next I show that this category has been for a long time a favourite focus of the british historiographical tradition ; on the contrary the french tradition tended generally to neglect its analysis. Lastly I examine a particular cartesian explanation in order to specify the criteria according to which mechanical explanations should in my opinion be read and evaluated.

---

[1] Ce texte est celui d'une conférence prononcée le 13 février 1996 à la Maison Française d'Oxford à l'occasion de la rencontre franco-britannique *La Révolution scientifique des XVI^e^ et XVII^e^ siècles : traditions historiographiques et travaux récents*. Il est paru dans la *Lettre de la Maison Française d'Oxford*, n° 4, 1996.

Je tiens tout d'abord à remercier les organisateurs de cette journée ; en m'incitant à suspendre un moment la rédaction de ma thèse sur la philosophie mécanique, ils m'ont littéralement donné l'occasion de faire le point, de situer mon travail par rapport à des ouvrages aujourd'hui canoniques. Il faut le préciser d'emblée : j'entends par "philosophie mécanique" ce que d'autres appellent aussi "philosophie corpusculaire" ou "mécanisme" ; j'aurai bientôt l'occasion de préciser les motivations de ce choix terminologique. Dans la demi-heure qui va suivre, je voudrais :

1. indiquer les problèmes que soulève l'évaluation des explications mécaniques et la définition de la philosophie mécanique ;
2. montrer que cette catégorie est depuis longtemps privilégiée par la tradition historiographique anglaise ; au contraire, la tendance de la tradition française est d'en négliger l'analyse ;
3. examiner une explication cartésienne particulière afin de préciser selon quels principes j'entends lire et évaluer les explications mécaniques.

1. Voici pour commencer deux textes bien connus écrits l'un par Descartes vers 1630, l'autre par Lémery vers 1675 :

"La pesanteur de notre terre (...) n'est autre, et ne consiste qu'en ce que les parties du petit ciel qui l'environnent, tournant beaucoup plus vite que les siennes autour de son centre, tendent aussi avec plus de force à s'en éloigner, et par conséquent les y repoussent"[2].

"Comme on ne peut mieux expliquer la nature d'une chose aussi cachée que l'est celle d'un sel, qu'en attribuant aux parties qui la composent des figures qui correspondent à tous les effets qu'elle produit, je dirai que l'acidité d'une liqueur consiste dans des parties de sel pointues, lesquelles sont en agitation"[3].

Il s'agit dans le premier texte d'expliquer mécaniquement la pesanteur des corps, dans le second d'expliquer mécaniquement l'acidité des sels. Depuis longtemps de telles explications constituent pour moi un problème ; je ne sais comment les juger, quelle valeur leur attribuer, selon quels critères les estimer. D'un côté en effet je suis tentée de les rejeter aux marges de la science pure et dure ; les structures et les processus microscopiques évoqués sont en effet trop vagues pour donner lieu à une vérification expérimentale et trop imprécis pour s'accompagner d'une quantification. D'un autre côté cependant, un tel rejet me paraît bien cavalier étant donné la fréquence de telles

---

[2] *Le Monde*, chap. 11 ; A. T. XI p. 73.

[3] *Cours de Chimie*, Paris 1716, p. 21. Ce texte célèbre est cité par P. Duhem, *Le Mixte*, p. 20, par E. Meyerson, *Identité et Réalité*, p. 454 et 499, et par H. Metzger, *Les Doctrines chimiques en France*, p. 28 et pp. 294-295.

explications et l'importance que leur accordent explicitement certains de ceux qui ont mis en place cette science pure et dure, qui est encore en partie la nôtre : Gassendi, Mersenne, Descartes, Hobbes, Boyle, Hooke, Huygens, Leibniz.
Le problème est finalement de déterminer si des explications de ce genre ont eu une fonction historique dans l'élaboration de la science classique, particulièrement dans l'élaboration de la science du mouvement des corps qu'on commence à appeler science mécanique dans les années 1670[4]. Car s'il y a une coïncidence historique indéniable entre l'apparition des explications mécaniques et l'émergence de la science mécanique, leur rapport n'est ni celui d'une identité simple, ni celui d'une implication directe. Newton par exemple n'a pas cru bon de publier des explications mécaniques des phénomènes dont il donnait les lois mathématiques ; inversement, Boyle défendit ardemment la philosophie mécanique sans découvrir aucun théorème mécanique. C'est en raison de l'importance de la question des rapports entre science mécanique et philosophie mécanique que je préfère l'expression de "philosophie mécanique", qui connote directement cette question, à celle de "philosophie corpusculaire", pourtant aussi fréquente dans les textes. Cela dit, la catégorie de "philosophie mécanique" ne doit pas être employée sans précaution ; la pluralité de ses définitions et l'incertitude de son champ d'application la rendent en effet problématique.

La philosophie mécanique peut être caractérisée de multiples manières ; le problème est que toutes ces caractérisations ne sont pas équivalentes. C'est ce que je montrerai rapidement à propos des caractérisations les plus courantes, à savoir :
a) premièrement, l'idée que tout phénomène naturel procède d'une combinaison de matière et de mouvement, que toute transformation résulte d'une redistribution des mouvements dans la matière.
b) en second lieu, l'idée que tout être naturel est une machine, ou encore que les lois physiques sont identiques aux lois de la science mécanique. Cette seconde idée a elle-même deux aspects : elle rattache la philosophie mécanique aux machines, donc à la technique, ou à la science mécanique, c'est-à-dire aux mathématiques.
Ces deux caractérisations de la philosophie mécanique font problème parce qu'elles ne sont pas équivalentes. D'un côté il y a dans les machines bien plus que ce que la philosophie mécanique entendue au premier sens peut expliquer : par exemple, les ressorts des machines sont élastiques, c'est-à-dire qu'ils ont la capacité de revenir à leur état antérieur après avoir été déformés ; or cette capacité est pour ainsi dire

---

[4] Sur ce point, voir A. Gabbey, "Newton's *Mathematical Principles of Natural Philosophy* : a treatise on 'mechanics'? ", dans *An Investigation of Difficult Things. Essays on Newton and the History of Exact Sciences*, P. M. Harman et A. Shapiro éds., Cambridge 1992.

incompréhensible si, après avoir banni la notion aristotélicienne d'état naturel, on se donne pour seules catégories explicatives une matière passive et un mouvement transitif[5]. C'est pourquoi la première définition de la philosophie mécanique est à certains égards plus exigeante que la seconde ; à d'autres égards cependant, c'est la seconde définition qui est la plus contraignante. Poser par exemple qu'un être naturel est analogue à telle machine ou qu'il obéit à telle équation, c'est en effet susciter des prévisions bien plus précises, et par conséquent bien plus aisément réfutables, que de suggérer simplement qu'il doit bien y avoir moyen d'en rendre compte par je ne sais quels mouvements et je ne sais quelles figures. Aucune de ces deux définitions ne saurait donc être déduite de l'autre.

La délimitation historique de la catégorie de philosophie mécanique est exactement aussi problématique que sa définition conceptuelle ; il est difficile de déterminer raisonnablement quand commence la philosophie mécanique et quand elle finit. Prenons par exemple l'idée que tout doit pouvoir être réduit à des mouvements de la matière : cette exigence est constitutive de l'atomisme antique, et par conséquent de sa résurrection dès le XVI^{e} siècle. Pourquoi ne pas inclure en ce cas parmi les philosophes mécaniques ceux qui les premiers ont redécouvert l'atomisme antique, des auteurs encore mal connus comme Sennert, Basson, Bérigard, Gorlée, Jungius, Beeckman ? Et, si l'on considère non plus le *terminus a quo* mais le *terminus ad quem*, peut-on ranger sous la même catégorie la philosophie mécanique du XVII^{e} siècle, qui stigmatise la force comme une notion occulte, et les mécanismes des XVIII^{e} et XIX^{e} siècles, qui recourent sans cesse à des attractions non seulement mécaniques, mais électromagnétiques ? C'est eu égard à ces questions que je préfère parler de "philosophie mécanique" plutôt que de "mécanisme" : la catégorie de mécanisme n'étant nullement située dans le temps, son emploi présuppose que le mécanisme demeure fondamentalement identique depuis l'atomisme antique jusqu'à la fin du XIX^{e} siècle ; or cette identité n'a rien d'évident.

Dans cette première partie, j'ai montré qu'il existe deux problèmes derrière la question de la valeur des explications mécaniques : celui de la définition conceptuelle de la philosophie mécanique et celui de sa délimitation historique. Rares ont été tout d'abord les historiens à avoir abordé ces problèmes de front ; les deux attitudes les plus courantes ont été ou bien de ne pas s'intéresser aux explications mécaniques sous prétexte qu'elles ne relèveraient pas de la vraie science ; ou bien de juger si évidente la contribution des explications mécaniques au progrès des sciences, que l'examen de la catégorie même de philosophie mécanique paraissait initialement superflu. Or ce qui est

[5] J'examine les problèmes posés par l'élasticité des corps dans la seconde partie de ma thèse, chap. 4.

remarquable étant donné le thème de la journée d'aujourd'hui, c'est que ces attitudes correspondent en gros à deux traditions historiographiques nationales : les Britanniques ont consacré bien plus de travaux à la philosophie mécanique que les Français.

2. Lorsque je me suis demandée en vue de cette journée quelle était la différence entre les historiographies britannique et française, je n'ai pu m'empêcher de penser aux pages célèbres de la *Théorie Physique* où Duhem opposait l'esprit français et l'esprit anglais[6]. Le physicien anglais a selon Duhem l'esprit ample : il a le sens du détail pittoresque, mais il n'aime pas les abstractions et les généralités ; aussi n'a-t-il de cesse avant d'avoir élaboré des modèles mécaniques concrets des phénomènes qu'il étudie, ces modèles fussent-ils logiquement incohérents. Le savant français a au contraire l'esprit profond : il a peu d'aptitude à saisir la particularité de tel ou tel fait concret ; la physique ne consiste pas pour lui à inventer des hypothèses mécaniques, mais à déduire un ensemble de lois générales d'un petit nombre d'hypothèses abstraites.
L'analyse que propose Duhem vaut tout aussi bien concernant les attitudes des historiens des sciences par rapport à la philosophie mécanique, et on aurait tort de la refuser, sans autre forme de procès, simplement parce qu'elle est formulée dans des termes qui prêtent aujourd'hui à sourire ou à critique. Ce qui est choquant en effet, ce sont les relents d'hégélianisme de la notion d'esprit national, l'idée que le destin de chaque peuple serait une fois pour toutes déterminé dans la moindre de ses manifestations par une entité transcendante. Mais il est possible d'investir le terme "esprit" d'un nouveau sens en y voyant un équivalent du "style" ou de l'"école" que certains historiens se sont efforcés de théoriser, disons, et telle définition est destinée à rester vague, un système de choix caractéristiques d'une communauté donnée. Autrement dit, on peut souscrire à l'analyse de Duhem lorsqu'il décrit la différence entre les Français et les Britanniques sans pour autant adhérer à une pseudo-explication de cette différence en termes d'esprit ; pour moi, je ne chercherai pas à déterminer l'origine absolue de cette différence, mais simplement à rassembler quelques éléments montrant qu'elle existe et ce qu'elle est.

Quels sont donc tout d'abord les éléments qui révèlent l'intérêt des historiens britanniques pour la philosophie mécanique ? Il faut commencer par le commencement : c'est Boyle qui inventa l'expression même de "philosophie mécanique" afin de réunir les frères ennemis que furent Descartes et Gassendi. Boyle

---

[6] *La Théorie physique* I, chap. 4 : "Les théories abstraites et les modèles mécaniques", Paris 1914 (2e édition), pp. 77-154.

souligne qu'ils étaient tous deux d'accord sur les points essentiels : ils voulaient expliquer les phénomènes intelligiblement "par de petits corps diversement figurés et diversement mus" ; ils entendaient défendre la religion chrétienne. Ils doivent donc être tenus pour les représentants d'une seule et même philosophie qu'il s'agit pour Boyle de nommer : "parce qu'elle explique les choses par des corpuscules (…) on peut l'appeler corpusculaire. Cependant, je la dénomme parfois philosophie phénicienne parce que certains anciens écrivains nous apprennent que non seulement avant qu'Epicure et Démocrite, mais même avant que Leucippe n'enseignent en Grèce, un naturaliste phénicien avait entrepris de rendre raison des phénomènes naturels par le mouvement et les autres affections de minuscules particules matérielles. Et parce qu'elle est évidente et efficace dans le domaine des engins mécaniques, il m'arrive aussi de l'appeler hypothèse ou philosophie mécanique"[7]. Dans le dernier quart du XVII^{e} siècle, le mot et l'idée de philosophie mécanique sont usuels chez les *virtuosi* qui touchent de près ou de loin à la Royal Society, par exemple chez Willis, Hooke, Glanvill, ou More.

Les historiens britanniques se sont naturellement tournés vers la science anglaise et ont conséquemment fait de la philosophie mécanique une spécialité nationale ; c'est en premier lieu le cas de M. Boas : dans "The Establishment of the Mechanical Philosophy"[8], elle a tenté de rétablir le rôle décisif que joua Boyle dans la promotion de la philosophie mécanique et répandit à cette occasion parmi les historiens des sciences l'usage de la catégorie de philosophie mécanique[9]. La seule faiblesse de cet article fondateur est de prendre pour argent comptant les déclarations tonitruantes des philosophes mécaniques : M. Boas ne remet en cause ni l'idée que les explications mécaniques sont par définition les plus claires et les plus intelligibles ni l'idée que la philosophie mécanique est le complément inévitable et nécessaire de la science mécanique. Aussi n'est-il pas étonnant que les historiens, non seulement britanniques mais plus généralement de langue anglaise, aient eu tendance ces vingt dernières années à examiner de plus près les prétentions des philosophes mécaniques. Je ne peux ici passer en revue tous les articles qui illustrent cette tendance, et je me contenterai de mentionner quelques noms : A. Gabbey a travaillé à la frontière entre philosophie

---

[7] *Some Specimens of an Attempt to Make Chemical Experiments Useful to Illustrate the Notions of the Corpuscular Philosophy*, Préface ; T. B. I p. 355.

[8] Cet article est paru dans *Osiris*, n° 10, 1952.

[9] Elle ne fut pas la seule ; à peu près à la même époque paraissaient par exemple de R. Lenoble, *Mersenne ou la Naissance du Mécanisme*, Paris 1943 et d'E. J. Dijksterhuis, *The Mechanization of the World Picture*, Oxford 1961 (traduction de *De Mechanisering van het Wereldbeeld*, Amsterdam 1959).

mécanique et science mécanique[10] ; D. M. Clarke a repéré les apories de la science cartésienne[11] ; K. Hutchison a cherché à réhabiliter les principes scolastiques[12] ; A. Clericuzzio et A. Chalmers ont souligné la différence entre la théorie que propose Boyle de la philosophie mécanique et sa pratique scientifique effective[13]. Tous ces travaux montrent à leur manière l'importance de la catégorie de philosophie mécanique dans l'historiographie de langue anglaise.

Il me semble que la situation est toute autre en France. Entendons-nous : les historiens des sciences français ont bien sûr entendu parler de Boyle et de Hobbes, ils sont les premiers à étudier les mécanismes de Gassendi et de Descartes, ils reconnaissent un air de famille entre certains textes de Leibniz, Huygens ou Fontenelle. Mais la catégorie de philosophie mécanique ne passe pas pour acquise, elle est d'un emploi rare et toujours réticent. Deux figures marquantes peuvent symboliser ce manque d'intérêt pour la philosophie mécanique : du côté de l'histoire des sciences, A. Koyré, et du côté de l'épistémologie, G. Bachelard.
Nous avons tous appris que les deux événements fondateurs de la science classique étaient selon Koyré la destruction du cosmos antique et la géométrisation de l'espace physique. Cette détermination de la révolution scientifique valait en particulier contre les ingénieurs, qui la caractérisaient comme passage de la *vita contemplativa* à la *vita activa*[14] ; si Koyré ne s'est pas vraiment intéressé à l'idée que tout être naturel est une

---

[10] Je pense particulièrement aux articles suivants : "The mechanical Philosophy and its Problems", dans *Change and Progress in Modern Science*, J. C. Pitt éd., Dortrecht 1985 ; "Henry More and the Limits of Mechanism", dans *Henry More (1614-1687)*, S. Hutton éd., Dortrecht 1990 ; "Explanatory Structures and Models in Descartes' Physics, dans *Descartes. Il Metodo e i Saggi. Atti del Convegno per il 350° anniversario della publicazione del 'Discours de la Méthode' e degli 'Essais'*, G. Belgioioso, G. Cimino, P. Costabel et G. Papluli éds., Rome 1990.

[11] On consultera tout spécialement *Descartes' Philosophy of Science*, Manchester 1982, et *Occult Powers and Hypotheses : Cartesian Natural Philosophy under Louis XIV*, Oxford 1989.

[12] Je fais allusion aux articles suivants : "What happened to Occult Qualities in the Scientific Revolution", dans *Isis*, n° 73, 1982 ; "Dormitive Virtues, Scholastic Qualities and the New Philosophies", dans *History of Science*, n° 29, 1991 ; "Individualism, Causal Location, and the Eclipse of Scolastic Philosophy", dans *Social Studies of Science*, n° 21, 1991.

[13] Il s'agit respectivement de "A Redefinition of Boyle's Chemistry and Corpuscular Philosophy", dans *Annals of Science*, n° 47, 1990, et de "The Lack of Excellency of Boyle's Mechanical Philosophy", paru dans *Studies in History and Philosophy of Science*, vol. 24, n° 4, 1993.

[14] Koyré avance la même thèse dans les passages suivants : pp. 12-14 d'*Etudes galiléennes*, Paris 1966 ; pp. 28-29 de "Sens et Portée de la Synthèse newtonienne", dans *Etudes newtoniennes*, Paris 1968 (cet

machine, c'est qu'il refusait plus généralement de définir la révolution scientifique à partir de transformations techniques. Il n'a par ailleurs reconnu le rôle de l'atomisme qu'à contre cœur : il évoque assurément "l'alliance contre-nature" de l'atomisme et du platonisme, mais le second de ces deux éléments a de toute évidence sa préférence[15] ; aussi n'a-t-il pas non plus cru bon d'écrire une histoire de l'idée que tout est matière et mouvement.

Quant à G. Bachelard, il a toute sa vie combattu E. Meyerson, qui faisait du mécanisme une expression particulière de la tendance invincible qu'a naturellement l'esprit humain à rechercher l'identique. Selon Bachelard, la connaissance de la science présente permet en général à l'historien d'évaluer la science du passé en y distinguant le bon grain de l'ivraie, les concepts sanctionnés des concepts périmés[16]. Or l'atomisme contemporain a fait en particulier tomber dans les oubliettes de l'histoire le chosisme et le choquisme des mécanistes du passé, c'est-à-dire leur penchant naïf à concevoir les atomes comme des choses et les échanges entre atomes comme des chocs[17]. Il n'y avait donc pas non plus pour Bachelard à écrire l'histoire de la philosophie mécanique car c'était, à l'aune de la science contemporaine, une théorie à jamais périmée.

Il va sans dire que la différence que je viens de suggérer entre historiographie de langue anglaise et historiographie française devrait être l'objet d'études plus approfondies et plus nuancées ; après tout, mon existence contredit mon argumentation, puisque je

---

article fut d'abord publié dans les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, n° 3, 1950) ; pp. 166-170 de "Galilée et Platon", dans *Etudes d'Histoire de la Pensée scientifique*, Paris 1973 (cet article est la traduction de "Galileo and Plato", paru dans le *Journal of the History of Ideas*, vol. IV, n° 4, 1943).

[15] Il faut là encore évoquer plusieurs textes similaires : p. 33 de "Sens et Portée de la Synthèse newtonienne", dans *Etudes newtoniennes*, Paris 1968 ; p. 321 de "Gassendi et la Science de son Temps" dans *Etudes d'Histoire de la Pensée scientifique*, Paris 1973 (cet article est extrait du *Tricentenaire de Pierre Gassendi, 1655-1695, Actes du Congrès*, Paris 1957).

R. S. Westfall reprend à Koyré la thèse du double héritage de la science du XVII^{e} siècle, mais, contrairement à lui et conformément à la tradition britannique, il n'efface pas la composante atomiste de l'héritage, autrement dit fait une large place à la philosophie mécanique (*The Construction of Modern Science. Mechanisms and Mechanics*, Cambridge 1971, p. 1, p. 36, p. 42, pp. 49-50, p. 120, p. 138 ; *Never at Rest*, Cambridge 1980, p. 16 sqq.).

[16] "L'Actualité de l'Histoire des Sciences", conférence de 1951 au Palais de la Découverte, reprise dans *L'Engagement rationaliste*, Paris 1972 ; *L'Activité rationaliste de la Physique contemporaine*, chap. 1, Paris 1951, pp. 23-28.

[17] C'est particulièrement la thèse de *L'Activité rationaliste de la Physique contemporaine*, chap. 3, Paris 1951, pp. 75-89.

m'intéresse à la philosophie mécanique même si je suis française de langue, d'éducation et de tradition. Deux facteurs devraient à mon sens particulièrement retenir celui qui entreprendrait de telles études d'avancer sans précaution des généralisations abusives. Tout d'abord, il existe une multiplicité des traditions : pour comprendre la différence entre traditions française et britannique, il faut les replacer dans le système de toutes les traditions ; un problème annexe effleuré précédemment serait de marquer la différence entre les historiens des sciences britanniques et les historiens des sciences anglophones, si tant est que cette différence existe. D'autre part, les variations selon les disciplines scientifiques considérées ont au moins autant de poids que les variations selon les nationalités des historiens : un historien anglais de la chimie a sans doute plus de points communs avec un historien français de la chimie qu'avec un historien anglais des mathématiques ; j'en veux pour preuve la communauté de vues entre E. Meyerson, H. Metzger et M. Boas, historiens qui étaient de génération et d'origine nationale distinctes, mais qui tous trois ont privilégié l'histoire de la chimie.

3. Il me reste en troisième et dernier lieu à présenter brièvement mon travail actuel. J'essaie dans la première partie de ma thèse de clarifier la catégorie de philosophie mécanique en général en la soumettant à une série de questions, que je me contenterai aujourd'hui de formuler. En quoi les explications mécaniques sont-elles de meilleures explications que celles de la scolastique ? Qu'est-ce qu'expliquer les phénomènes par matière et mouvement et en quel sens matière et mouvement sont-ils des principes ? Que signifie l'idée que tout est machine ? Les machines qu'évoquent les philosophes mécaniques sont-elles représentatives de l'état de la technique au XVII^{e} siècle ? La philosophie mécanique était-elle d'emblée vouée à l'échec par la nature de son ambition ? Y a-t-il une conception de la science et une méthode propres à la philosophie mécanique ?
Dans une seconde partie, j'analyse la manière dont les philosophes mécaniques ont expliqué des propriétés des corps comme la dureté, la solidité ou l'élasticité, et des phénomènes comme la lumière ou la pesanteur. Je m'accorderai maintenant le temps de montrer selon quels principes j'entends lire et évaluer les explications mécaniques ; je m'appuierai à cet effet sur l'analyse de l'explication cartésienne de la chute des corps[18].

Il y a en fait deux explications cartésiennes de la chute des corps : la première, qu'on trouve dans le *Monde* et dans la correspondance de Descartes, repose sur la notion

[18] J'analyse plus généralement les différentes explications mécaniques de la chute des corps dans la seconde partie de ma thèse, chap. 3.

d'effort centrifuge ; la seconde, qui est celle des *Principes*, est fondée sur l'idée d'une pression extérieure de la matière subtile. Il faut les aborder successivement pour comprendre pourquoi Descartes est passé d'une explication à une autre.

On a souvent dit que la première et la troisième loi du chapitre 7 du *Monde* contenaient le premier énoncé du principe d'inertie ; ce lieu commun me paraît faux pour deux raisons, et j'en signalerai seulement une aujourd'hui. Descartes justifie la troisième loi en prenant la fronde pour modèle : "quand on fait tourner une pierre dans une fronde, non seulement elle va tout droit aussitôt qu'elle en est sortie, mais de plus pendant qu'elle y est, elle presse le milieu de la fronde et fait tendre la corde ; montrant évidemment par là qu'elle a toujours inclination d'aller en droite ligne et qu'elle ne va en rond que par contrainte"[19]. La manière dont Descartes prouve cette loi et les applications qu'il en fait ultérieurement montrent que son objet propre n'est pas d'énoncer que la pierre continue effectivement son mouvement selon la tangente AC lorsqu'elle quitte la fronde, mais bien plutôt que la pierre dans la fronde fait un effort centrifuge selon AE (voir la figure n° 1).

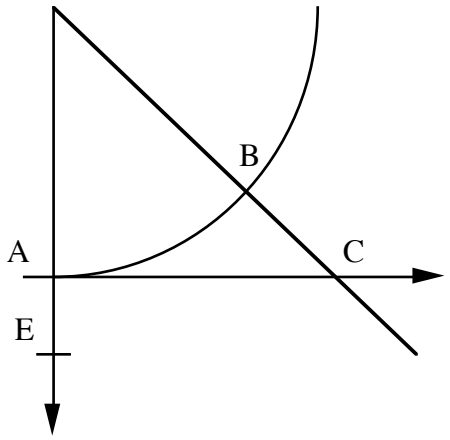


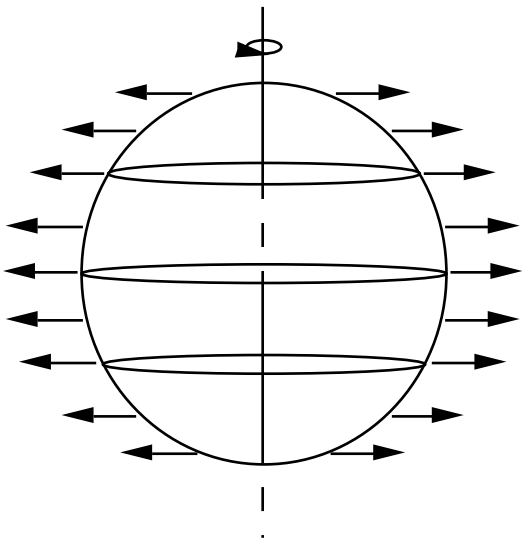
Figure n° 1

Une fois élucidée la notion mécanique d'effort centrifuge, Descartes essaie de s'en servir pour comprendre la pesanteur[20]. Mais si l'on transpose directement l'analogie de la fronde au cas de la pesanteur, on obtient des résultats pour le moins contraires à l'expérience commune : si la chute des corps a pour cause l'effort centrifuge né du mouvement de la terre sur elle-même, les corps ne tombent pas à la verticale du lieu, mais parallèlement à l'équateur ; et ils ne retombent plus du tout dès qu'ils dépassent la hauteur du pôle (voir figure n° 2).

---

[19] *Le Monde*, chap. 7 ; A. T. XI p. 44.

[20] *Le Monde*, chap. 11 ; A. T. XI p. 73 sqq.



La terre (vue de face)

Figure n° 2

C'est pourquoi dans les *Principes*, Descartes propose une autre analogie : l'action de la pesanteur est semblable à celle qui rend les gouttes d'eau rondes[21] ; cependant comme il ne sait pas expliquer mécaniquement cette pression de tous côtés, il finit par se rabattre sur une explication par l'effort centrifuge[22], ce qui est insatisfaisant parce que ces deux modes d'explication sont exclusifs l'un de l'autre. Ou bien en effet l'effort centrifuge peut fonder une explication satisfaisante, et rien ne sert à ce moment de recourir à la pression environnante ; ou bien il ne le peut, mais on ne saurait en ce cas expliquer la pression environnante par l'effort centrifuge.

L'explication cartésienne constitue bien sûr un échec du point de vue de la science positive : Descartes ne tient pas compte de la loi galiléenne de la chute des corps ; bien plus, à partir du moment où il a cherché à expliquer la pesanteur, il a jugé qu'il était impossible en général de déterminer la loi mathématique de la chute des corps. L'explication cartésienne constitue aussi un échec du point de vue de la philosophie mécanique : Descartes ne réussit même pas à rendre compte de ce fait élémentaire que les corps tombent à la verticale de tout lieu terrestre. Elle peut cependant indiquer quelle était la supériorité de certaines explications mécaniques sur les explications de la scolastique et de l'atomisme ancien : contrairement aux premières, elles peuvent être confrontées aux phénomènes ; contrairement aux secondes, elles supposent la détermination des lois générales du mouvement.

---

[21] *Les Principes de la Philosophie* IV 20 ; A. T. IX p. 211.

[22] *Ibid.,* IV 21-23 ; A. T. IX pp. 211-212

Il faut selon moi réussir à analyser chaque explication mécanique dans sa particularité et éviter de la rapporter immédiatement au genre des explications mécaniques, c'est-à-dire éviter d'affirmer qu'elle est absolument claire ou qu'elle est absolument inutile pour cela même qu'elle est une explication mécanique. Toutes les explications scolastiques se valaient : comme le disait Leibniz, "rien de plus vrai si seulement ce n'est pas trop vrai"[23]. Il y a par contre certaines explications mécaniques plus valables que d'autres ; la supériorité de la philosophie mécanique sur la scolastique consiste précisément à proposer des explications dont la pertinence spécifique peut être discutée ou confrontée à l'expérience.

De fait, lorsque les philosophes mécaniques discutent les hypothèses d'autres philosophes mécaniques, leurs arguments ne portent pas sur les principes, mais sur la cohérence logique et la pertinence expérimentale de telle explication particulière. Les critiques que j'ai adressées à l'explication cartésienne de la pesanteur se retrouvent par exemple sous une forme ou une autre chez Fabri, Huygens, Bernier, Malebranche, etc. Mon objectif est dès lors d'évaluer les explications mécaniques en retrouvant la rationalité propre des philosophes mécaniques, plutôt que de les juger au nom de la science contemporaine.

Dans la réévaluation des explications mécaniques que je propose, les explications cartésiennes occupent une place particulière, principalement pour deux raisons. D'abord, je me suis progressivement rendue compte que Descartes était, comme on dit maintenant, incontournable : il n'est pas un philosophe mécanique qui ne discute les principes les plus généraux de sa physique aussi bien que les explications particulières qu'il propose des phénomènes — Gassendi, l'autre père fondateur de la philosophie mécanique, a exercé une influence indéniable, mais moins immédiatement manifeste : il n'y a pas de secte gassendiste comme il y a une secte cartésienne, le gassendisme est par définition divers et multiple[24].

Ensuite et surtout, Descartes propose un nouveau genre d'explication mécanique. Les atomistes antiques rendaient compte très naïvement d'un phénomène en invoquant la figure spécifique de certains corpuscules ; on trouve toujours de telles hypothèses figuratives au XVII^{e} siècle, comme en témoigne le texte de Lémery que j'ai cité au commencement de cette conférence, et ce sont sans doute les plus fréquentes. Mais

---

[23] A Conring, 19/29 mars 1678 ; L. P. p. 125. Leibniz commente la définition aristotélicienne de la lumière, "acte d'un corps transparent en puissance".

[24] Sur la différence entre les postérités cartésienne et gassendiste, voir les deux premiers chapitres de T. M. Lennon, *The Battle of the Gods and Giants. The Legacies of Descartes and Gassendi, 1615-1755,* Princeton 1993.

Descartes emploie de préférence des explications qui recourent à des lois générales du mouvement, à des lois mécaniques précisément en ce sens qu'elles concernent le mouvement des corps en général. Reprenons l'exemple de la pesanteur. Gassendi avait assurément déjà proposé une explication de la chute des corps, mais celle-ci relevait encore de l'atomisme ancien : puisque rien n'agit à distance, il doit y avoir des corpuscules capables de retenir et de ramener sur la terre les corps qui chutent, des chaînettes, des bâtons recourbés, des cordelettes ou des liens ; mais on ne sait pas quelle loi générale de la nature explique la constitution et l'action de tels corpuscules. Au contraire Descartes, loin de se contenter de supposer qu'il doit bien y avoir des corps dont la forme et le mouvement sont susceptibles de provoquer la chute des corps, s'efforce de montrer que ce mouvement résulte de lois générales de la nature par ailleurs connues : l'effort centrifuge et la pression. En ce sens, la philosophie mécanique a non seulement répandu l'idée que la science mécanique pouvait s'appliquer à la nature, mais elle a suscité la recherche de lois mécaniques.

Je résumerai pour finir d'une phrase ma démarche : c'est seulement en prenant au sérieux les différentes explications mécaniques, et particulièrement cartésiennes, que l'on pourra déterminer le rapport entre la philosophie mécanique et la science mécanique d'une part, et le rapport de la philosophie mécanique et de l'atomisme antique d'autre part.