MOTION AND GOD IN XVIITH CENTURY CARTESIAN MANUALS: ROHAULT, RÉGIS AND GADROYS

NAUSICAA ELENA MILANI

In this paper I will deepen the evolution of the approach to the study of motion in three Cartesian manuals diffused in 17th century France, in order to determine whether it is untainted by the metaphysical component or if, and on what terms, it remains linked to it.

At the end of the 17th century Descartes's thought turned into doctrine and was put into a system in the works of many authors who wished to publish and to accredit new philosophy among a wider audience of scholars and amateurs, but also to rectify its weak points.

Attempts to spread and to rebuild human wisdom in accordance with the principles of the Cartesian method and philosophy have been highlighted by several scholars, who trace them back to two main reasons: the first one, as noted by Roger Ariew[1], concerns the ambition to replace the whole edifice of

This work benefited from the support of TransferS (laboratoire d'excellence, program "Investissements d'avenir" ANR-10-IDEX-0001-02 PSL and ANR-10-LBX-0099), of the Fondation des Sciences de l'Homme (FMSH, Paris) and of the European Commission 's Action Marie Curie COFUND Programme.

Aristotelian philosophy definitively[2]; the second one, as stated by Carlo Borghero[3], concerns the need to overcome the costs connected with the strictness of Cartesian method.

Such developments in French Cartesian thought, aiming both to undermine the assumptions of Scholastic philosophy and to justify the adoption of the new philosophy[4], also led some authors to systematize Descartes's philosophy into a complete course of study modeled on textbook format. Among the attempts of systematization of Descartes' thought we can number Rohault *Traité de physique* (Paris, 1671), aimed at systematizing Descartes's physics and Gadroys's *Système du monde* (Paris, 1675), which intended both to demonstrate the reliability of the Cartesian hypothesis on the structure of the universe and to extend Cartesian principles to astrology. Finally, Régis has the merit of having finalized the attempt to develop a Cartesian encyclopedia: his *Système* (Paris, 1690) is the most mature achievements of Cartesian philosophy.

In his *Dictionnaire philosophique* under the entry "espace", Voltaire claimed that «heureusement, quelque chose que disent les philosophes sur ces questions insolubles, que l'on soit pour Épicure, pour Gassendi, pour Newton, ou pour Descartes et Rohault, les règles du mouvement seront toujours les mêmes»[5]. Through this claim Voltaire dismissed the XVII centuries

---

[1] ARIEW 2006, 55-71, 66-7.

[2] It is noteworthy the Roux's reflection on the «generally accepted» opposition «between the "new philosophy" on the one hand and the "old philosophy" on the other» (ROUX 2012, 55): see ROUX 2012.

[3] BORGHERO 1983, 35-45, 106-9, 408-12.

[4] See LEWIS 2007.

[5] VOLTAIRE 1771, vol. 5, 305. Voltaire's library included Rohault's *Traité de Physique* (VOLTAIRE [2008, vol. 39, 197), which the jansenist Monsieur Gordon made the *ingénu* read in

theories on motion and paved the way for a strong attack against Rohault's Cartesian interpretation of motion; according to the author, Rohault's attempt to understand how motion can exist in a plenum «n'empêchera pas que nos vaisseaux n'aillent aux Indes, et que tous les mouvements ne s'exécutent avec régularité, tandis que Rohault séchera. L'espace pur, dites-vous, ne peut être ni matière ni esprit; or il n'y a dans le monde que matière et esprit; donc il n'y a point d'espace»[6]. Not without a hint of irony, Voltaire quoted Boileau who mocked Rohault's theory of motion:

> Que Rohaut vainement sèche pour concevoir./Comment tout étant plein, tout a pu se mouvoir[7].

Jacques Rohault, who was one of the first and most zealous propagators of Cartesian philosophy in France[8], published a *Traité de Physique*[9] in 1671 which enjoyed an immense reputation both in and out of France[10]. It was translated

---

the satirical novel *L'ingenu* published in 1767 by Voltaire (VOLTAIRE 1767, 58). In a philosophical letter Voltaire states that «le petit livre de Rohault a fait pendant quelque temps une physique complète; aujourd'hui tous les recueils des académies de l'Europe ne sont pas même un commencement de système: en approfondissant cet abîme, il s'est trouvé infini» (VOLTAIRE 1818, 79).

[6] VOLTAIRE 1771, vol. 5, 305. Voltaire quotes from BOILEAU, *Epistre V*, vv. 30-31, in BOILEAU-DESPRÉAUX 1722, 338.

[7] VOLTAIRE 1771, vol. 5, 305-306.

[8] For Rohault's biography see CONDORCET, *Eloge de Rohault*, in CONDORCET 1847, 94-96; DAMIRON 1846, vol. II, livre IV, 1-23; SAVÉRIEN 1768, vol. VI: *Histoire des Physiciens*, 1-62; BOUILLIER 1854, vol. 1, 496-500. Rohault is also mentioned, together with Régis in BRUCKER 1744, vol. 4, part. 2, 278: «fuit in Ambianensis vir doctus et ingenio praedictus philosophico atque mathematico quibus postea eruditionis partibus eminuit. Maxime autem physicae disciplinae addictus, meruit laudes discipuli P.S. Regisii».

[9] ROHAULT 1671. The first edition of the *Traité* was reviewed in the *Journal des Sçavans. Du Lundy 22 Juin 1671*, 25-30 as well as in the *Philosophical Transactions. 17 April 1671*, 2138-41.

[10] See BOSSUET 1843, *Introduction*, xxv. In its latin translation Rohault's *Traité* was published in Geneva (1674), London (1682 – edited by Antoine Le Grand –, 1702 – edited by Samuel Clarke –, 1708, 1710, 1713, 1718), Amsterdam (1691, 1700), Leiden (1729, 1739). For the ac-

into Latin by Samuel Clarke, who corrected the Cartesian predilections of the author by the more sound investigations of Newton[11]. Rohault's *Traité de Physique* was widely appreciated by Leibniz[12], but also by the opponents of Cartesianism, such as the Pères Valois and Lagrange de l'Oratoire, the latter, putting Rohault above Descartes in his *Les principes de la philosophie contre les nouveaux philosophes*:

> outre qu'il a beaucoup plus de netteté d'esprit que Descartes et qu'il est plus methodique, il a tellement ajouté à sa doctrine et expliqué si amplement les plus belles questions de physique, sur lesquelles Descartes n'a dit que très peu des choses, que ce serait commettre une injustice de ne le pas plus estimer que son maître[13].

Quoted in Cyrano de Bergerac's works[14], ridiculed by Molière[15], at the same time criticized and admired by Pierre Bayle[16], known by Kant[17] and appreci-

---

count of the latin translatin of Rohault's *Traité de physique* see *Journal de Trevoux. Septembre 1702*, 171: «on a publié depuis peu à Londres in 8° une nouvelle version latine de la Physiquue de Rohault et l'on y a joint des remarques, qui sont assez estimées et dans lesquelles le fameux M. Newton est souvent cité». The 1702 edition was translated into english by Samuel Clarke's brother, John Clarke, and it was re-edited in 1728-1729. Clair provide a detailed list of Rohault's works and their subsequent editions: CLAIR 1978. For the problem of the reception of Rohault's *Traité* in England see DOBRE 2012.

[11] In the same entry Voltaire intentionally attacked both Newton's and Clarke's idea of space, which, according to the encyclopedist, was reduced to the mere "God's sensorium": see VOLTAIRE 1771, 307.

[12] «Legi Physicam Gallicam de Monsieur de *Rohault*, elegantiam in ea agnosco, in summa tamen a *Cartesio* vix abit» (LEIBNIZ 1768, *ad Martinum Fogelium Epist. III*, vol. 5, 541), passage quoted in NOURISSON 1860, 65. Leibniz's positive opinion concerning Rohault's *Traité* is also highlighted in Paulian's, *Dictionnaire de physique* (see PAULIAN 1781, 326) and in Damiron's *Essai sur l'histoire de la philosophie en France* (see DAMIRON 1846, vol. 1, 8-9).

[13] LAGRANGE 1675, 31-32. The text is also quoted in BOUILLIER 1854, vol. 1, 500, where the author also cites the epitaph written by Liénard, heir of both his library and his writings: «Quos unum doctrina facit, compingit in unum/Doctaque Cartesii ossa hoc marmor corque Rohaldi./Has tanti exuvias hominis Lienardus ad aras appendit fidi officiis cumulatus amici» (*ibid.*, note 1).

[14] Concerning the friendship between Rohault and Cyrano de Bergerac see CYRANO DE BERGERAC 1921, vol. 1, XCIX (n. 2), 2; BLOCH 1997, 225-238. A *Fragment de physique* appended

ated by Madame de Sévigné's son[18], Rohault's *Traité* was read throughout the 17th and18th century. In the *préface* of *Institutions de physique* (1740) Emilie du Chatelet[19] still referred to it using these words: «nous n'avons point de Physique complette (sic), si on en excepte le petit *Traité* de Rohaut»[20], while Rousseau, writing about his education in the *Confessions* claimed to be plaised «de deux ou trois livres commentés de la main de mon grand-père Bernard le ministre, et entre les autres les oeuvres posthumes de Rohault, dont les marges étoient pleines d'excellentes scholies qui me firent aimer les mathématiques»[21].

Rohault's *Traité* aims to reform the teaching of physics, by freeing it from the Aristotelian tradition. The original aspect of this work lies on the

---

to the 1662 edition of *Les Nouvelles Oeuvres de Savinien de Cyrano de Bergerac*, where the proposition that physics is a conjectural science is clearly defended, evidence that the author, not only shared with Rohault a friendship but also the same way of thinking: see AKAGI 1983, 1-17; AKAGI 1984, 1-9; concerning Rohault's relationship with Cyrano see CYRANO DE BERGERAC 1657; MCCLAUGHLIN 2003, 330-46, 331, 333.

[15] The inventory after Molière's death shows that the author of the *Misanthrope* had Rohault's *Traité de physique* in his library (see SOULIÉ 1863, p. 284; JAL 1867, 1075) Rohault is represented in Molière's *Bourgeois gentilhomme*: see MOLIÈRE 1804, vol. 5, 755; JACOB 1876, 62, 100, 112. According to Jacob «Rohault n'est pas nommé une seule fois dans les *Œuvres* de Cyrano, qu resta lié jusqu'à la mort avec la philosophie cartesien de Jacques Rohault» (*ibid.*, 100). Brucker states that «condamnavit tamen hanc gloriam eruditionis philosophicae moribus pedagogicis, unde ridicula nonnulla de eo narrantur et traductus in scena est a Moliero» (BRUCKER 1744, vol. 4, part 2, 278. See also DAMIRON 1846, vol. 2, livre IV, 9 and SAVERIEN 1768, vol. 6, 21-23).

[16] BAYLE 1727, vol. 1, p. 84; BAYLE 1830, vol. 15, 47, entry "Zenon".

[17] See WASCHKIES 1987, 394; SCHÖNFELD 2000, 169, 287 (n. 31).

[18] *Lettre de Charles de Savigné à Madame de Grignan [1702] (Rochers, dimanche 12 juin 1689),* in DE SÉVIGNÉ 1818, 488.

[19] In PAULIAN 1773, vol. 1, 404, entry "Chastelet", Emilie du Chatelet is described as «la dame la plus savante que le monde ait encore eu».

[20] DU CHÂTELET 1740, 4.

[21] ROUSSEAU 1793, 55.

importance accorded to the experiments and to the hypothetical reasoning[22]. Rohault radicalized Descartes's claim that what cannot be observed can be explained on the basis of certain assumptions[23]. Moreover, the philosopher ascribes causes why natural philosophy has been sterile for so many ages to the too servile addiction to authority, the resting in metaphysical abstract and general speculations, the severing of reason and experience and the negleting of mathematics[24]. The *Traité* is devided into four parts, aimed at organizing the study material according to a strict order which respects the complexity of the object of study without neglecting its ultimate constituents. Although the general structure of the work moves away from that of Descartes's *Le Monde* in order to encourage a more systematic organization of the matter, the *ratio* of this organization follows the Cartesian method[25]: starting either from the evidence of the phenomena or from experiments conducted with

[22] Clarke points out that Cartesian natural philosophers such as Rohault, Gadroys and Régis made a lasting contribution to the modern concept of scientific explanation by qualifying it as necessarily hypothetical: see CLARKE 1989. In accordance with this stance Sophie Roux argues that the natural philosophers of the second half of 17th century France made frequent use of the hypothetical reasoning: see ROUX 1998. Concerning Rohault's contribution both to the experimental research and to the scientific methodology see MC CLAUGHLIN 1976; for a problematization of Rohault's Cartesian experimentalism see ROUX 2013.
[23] The same claim is shared by RÉGIS 1691, vol. 1, *Avertissement à la physique*, 274-275. See Roux 2006, 16-17
[24] See ROHAULT 1671, vol. 1, *Preface*. The refusal of metaphysical subtleties is praised in the review of the *Traité* which appeared in the *Journal des Sçavans*: «le choix des choses qui sont contenuës dans ce Livre, ne le rend pas moins recommandable que la maniere dont elles y sont traitées. Car on n'y trouve point ces questions abstraites qui servent ordinairement de sujet aux contestations des Philosophes et qui ne sont d'aucun usage dans le monde» *Journal des Sçavans. Du Lundy 22 Juin 1671*, 25-30, 25.
[25] See DOBRE 2013.

scientific rigor[26], Rohault analyzes the basic elements in order to explain, by a synthetic process, not only the whole Copernican system but also the natural phenomena which take place in the Copernican frame. Rohault supports the experimental method with the application of the hypothetical-deductive one by establishing the eight fundamental axioms of the Physics[27], to which the scientist should refer not only in order to demonstrate the things which can be investigated only by reason hypothethically, but also in order to use them as guiding principles during the experimental process. In the first part he treats the natural bodies and their chief properties according to the Cartesian principles: extension, divisibility, motion, and rest; from which he deduces the general laws of the hydrostatics, the optics and of the defomation and the collision between bodies[28]. In the second part he treats of the system of the world, according to the three celebrate hypotheses of Ptolemy, Copernicus, Tycho, giving preference to the Copernican, as the plainest and the most rational[29]. In the third part he explains the nature of the earth and of the bodies

---

[26] Concerning Rohault's proper work as a scientist see MC CLAUGHLIN, PICOLET 1976, MC CLAUGHLIN 1977. As regards both the empirical orientation of the cartesian and the matching of Rohault's experiments with cartesian texts see MC CLAUGHLIN 1996.

[27] ROHAULT 1671, vol. 1, 28-32: «le premier est que le Neant ou le Rien n'a aucune proprieté (…); le second est qu'il est impossible que quelque chose se fasse absolument de rien, ou que le pur rien devienne quelque chose (…); le troisiéme est qu'une chose ou une substance ne sçauroit estre entierement aneantie, c'est à dire ne sçauroit tellement cesser d'estre qu'il n'en reste plus quoy que ce soit (…); la quatriéme est que tout effet présuppose une cause (…); le cinquiéme, qui n'est presque qu'une suite du précedent, est que si nous ne sommes point la cause de quelque effet, il faut necessairement qu'il depend de quelqu'autre cause (…); la sixiéme est, que chaque chose est déterminée dell'elle-mesme à continuer dans sa façon d'estre (…); le septiéme, qui n'est qu'une consequence du précedent, est que tout changement procede d'une cause exterieure (…); le huitiéme est, que lors qu'il se fait quelque changement, il est toûjours proportionné à la force de l'agent qui la cause».

[28] ROHAULT 1671, vol. 1, 1-382;

[29] *ibid.*, vol. 2, 3-140.

that are either contained in it or about it, as the air, water, fire, salts, oils, metals, minerals and meteors; in this part he develop a theory of animation based on the action of a fine matter composed of «particules vis» and «particules écrous»[30]. In the fourth he endeavours a detailed study of the motion of the animated bodies with particular reference tu the human being.

After having ascribed both the whole creation of the world and the impression of «une certaine partie de mouvement dans ses parties»[31] to God, Rohault does not take into account the general concept of motion and its metaphysical implications[32], but instead analyzes its properties[33]: in order to de-

---

[30] *ibid.*, vol. 2, 141-312.

[31] *ibid.*, vol. 2, 313-382.

[32] In the opening chapters of his writing Rohault defines Physics as the «science of natural things» (*ibid.*, vol. 1, 1) since it teaches the reasons and the causes of the effects produced by nature and he declares as well that he will be careful not to deepen what concerns theological boundaries: «sur tout je me garderay bien d'approfondir ce que la foy m'apprend estre un mystere et d'entreprendre d'expliquer ce qu'il y a d'obscur» (*ibid.*, vol. 1, 32). God is thus mentioned with reference to the creation of the world (*ibid.*) and to his omnipotence unintelligible to man (*ibid.*, 32, 38, 42, 47, 55), but, as regards the physical survey, it is restricted by Rohault to what can be understood rationally and tested by experience: «maintenant, avant que d'entrer plus avant en matiere, comme mon but est de traitter des choses naturelles et d'expliquer tantost les causes par les effets et tantost les effets par les causes, pour ne point sortir des bornes de mon sujet et me renfermer dans les limites de la science que je traitte, je declare expressément que mon dessein est de considerer les choses dans leur estat ordinaire et naturel, et que je ne pretens pas dire, ce qu'elles sont dans un estat extraordinaire et surnaturel; parce que j'estime qu'il y a de la temerité d'entreprendre de déterminer jusqu'où s'estend la puissance de Dieu, que je reconnois estre l'Auteur de tout ce qui est au monde et que je crois pouvoir faire une infinité des choses qui sont beaucoup au delà de la portée de l'esprit humain» (*ibid.*, vol. 1, 31-2). Like Galileo, Rohault believes that non-mathematical properties and attributes, to which no quantitative measures may be assigned, they play no role in physical causation, and, therefore they are not part of physics. Rohault states that the foundation of the purely physical word is the extension, which is Cartesianally considered a substance: «l'essence de la matiere consiste dans l'etenduë, puis que c'est la premiere chose qu'elle y apperçoit et celle d'où dérivent et dépendent tous les autres. Aprés quoy pour continuër à estendre nos connoissances, autant que la lumiere naturelle nous le pourra permettre, nous considererons que l'idée de l'etendüe est tellement idépendante de tout Estre créé, qu'il nous est presque impossible

fine the motion he refers to the experience, the movable objects and to the axioms which function as foundation of his physical speculation, rather than to the causes. The investigation of the first efficient cause of motion is judged by Rohault as useless on the grounds that it is not an essential property of physical bodies and thus in principle it is not reducible to something describable in purely physical terms. Everything which is not describable in terms of movement and extension, Rohault claims, has to be ascribed to the metaphysical-theological domain. The root of this claim, which differentiates Rohault's attitude toward the study of the physics from that of Descartes is the fundamental scientific assumption that all physical matter, its behaviour and properties, should be objectively identified by scientists and should thus be precisely described in terms of physics.

---

de la bannir de nostre esprit, lors mesme que nous tâchons de concevoir le neant que nous croyons avoir devancé la creation du monde. Ce qui montre qu'elle n'en dépend point, qu'elle n'en est point une suitte ny une proprieté, encore moins un accident, ou une simple façon d'Estre et partant qu'elle est une veritble substance» (*ibid.*, vol. 1, 38). This idea of the physical world, which brings Rohault closer to Galileo than to Descartes, is based on the claim that because all objectively existing properties and attributes of things are either physical, having physical causes and effects, or are causally related to things which are physical, then all proprieties and attributes of all objectively existing things may be described in purely physical terms. Non-physical things and properties, on the other hand, which are not related in a causal way to objectively existing physical things, and which cannot be described in terms of, or be reduced to something physical, simply do not appertain to the scientific domain: see *ibid.*, vol. 1, *Preface*, 24-25. Also Sophie Roux points out that «le *Traité* de Rohault ne contient aucun développement métaphysique a proprement parler» (ROUX 2000, 40, n. 24).

[33] «Il est bon sans doute de rechercher la nature du mouvement en general; il pourroit mesme n'estre pas tout-à-fait inutile d'examiner un peu s'il a esté bien ou mal définy *l'Acte d'une Estre en puissance, entant qu'il est en puissance*; mais sans perdre trop de temps à décider cette question ou autres semblables, je voudrois qu'aprés s'estre un peu arrêté sur la notion generale du mouvement, l'on en examinât en détail et dans le particulier toutes les proprietez, en sorte que ce que l'on en diroit se pûst rapporter à l'usage» (ROHAULT 1671, vol. 1, *Preface*).

> Comme il n y a que les proprietez essentielles d'un sujet qui se puissent deduire de son essence quand elle est connuê, ce seroit inutilement que nous tascherions de découvrir comment le mouvement a pû estre produit la premiere fois dans le corps, puis que ce n'en est pas une proprieté essentielle; nous ne nous arresterons donc pas à raisonner sur ce sujet; et comme nous reconnoissons Dieu pour le createur de la matiere, de mesme le reconnoissons nous par son premier moteur[34].

That Rohault's Cartesian system implies a strong metaphysical stance, giving his side to Voltaire's criticism, is confirmed by the fact that, despite his aim to exclude the metaphysical component from physical survey, the philosopher, following Descartes, appeals to God in order to justify both the existence of «une certaine partie de mouvement dans ses parties»[35] and the preservation of its quantity[36].

The sixth axiom of the physics states, along the lines of the second law of nature set in Descartes's *Principia*, that «chaque chose est déterminée d'elle-mesme à continuer dans sa façon d'estre»[37]; following Descartes, Rohault concludes either that «rien ne tend de soy même à sa destruction»[38] or the law of nature according to which «les choses doivent toûjours demeurer dans un mesme estat»[39]. While Descartes refers to the relationship between

---

[34] *Ibid.*, vol.1, 62.
[35] *Ibid.*
[36] *Ibid.*, vol. 1, 65. The account of the methods for evaluating the quantity of motion and its properties it is conducted experimentally: see *ibid.*, vol. 1, 59-62.
[37] ROHAULT 1671, vol. 1, 30. See DESCARTES, *Principia*, II, XXXVIII, AT VIII-1 62: «prima lex naturae»: «unamquamque rem, quatenus est simplex et indivisa, manere, quantum in se est, in eodem semper statu, nec unquam mutuari nisi a causis externis». While Rohault explains this law through the impossibility that an object changes its shape by itself, Descartes justifies the same law through the link between second causes and immutable divine will. In pointing out the importance of this axiom, Rohault quotes Descartes :«c'est ce que d'autres ont entendu quand ils ont dit que rien ne tend à la destruction de soy-mesme» (ROHAULT 1671, vol. 1, 30-31; Descartes, *Principia*, XXXVII)
[38] ROHAULT 1671, vol. 1, 31; DESCARTES, *Principia*, II, XXXVIII, AT VIII-1 62.
[39] ROHAULT 1671, vol. 1, 63; DESCARTES, *Principia*, II, XXXVIII, AT VIII-1 63.

second causes and the immutable divine will[40], and makes reference to experience only in second place in order to prove that bodies tend to move in a straight line[41], Rohault justifies this rule by appealing both to the impossibility of an object to change its shape in an autonomous way and to multiple experiences[42]. This axiom, together with the definition of matter in terms of extension, implies an idea of motion as a relative entity. Motion exists as a subsequent application of a figured body to different parts of matter. Since motion (together with the rest and the figure) is necessarily related to a physical body, Rohault treats it as a property which is quantitatively determined and which appartains to an extended body. Starting from these assumptions Rohault provides an empirically grounded definition and frame analysis of motion[43]. Rohault states that the foundation of the purely physical world is the extension, which is Cartesianally considered a substance:

> Que si quelqu'un nous vouloit objecter qu'il se pourroit peut-estre faire que Dieu eust mis dans la matiere quelque chose que nous ne connoissons point, et qu'aucun homme vivant n'est pas mesme capable de connoistre, en quoy il auroit fait consister son essence, nous n'avons rien autre chose à luy respondre, sinon que Dieu estant le Maistre, il a pû faire les choses comme il luy a pleu; n'ayant garde d'entreprendre de decider par nostre raison ce que nostre raison

---

[40] «Causa hujus regulae eadem est quae precedentis, nempe immutabilitas et simiplicitas operationis, per quam Deus motum in maria conservat. Neque enim illum conservat, nisi praecise qualis est eo ipso temporis momento quo conservat, nulla habita ratione ejus qui forte fuit paulo ante» (DESCARTES, *Principia*, II, XXXIX, AT VIII-1 63-64).

[41] «Ac quamvis nullus motus fiat in instanti, manifestum tamen est omne id quod movetur, in singulis instantibus quae possunt designari dum movetur, determinatum esse ad motum suum continuandum versus aliquam partem, secundum lineam rectam, non autem unquam secundum ullam lineam curvam. (…) Hocque etiam experientia confirmatur» (DESCARTES, *Principia*, II, XXXIX, AT VIII-1 64).

[42] Rohault mentions a square bodythe celestial phenomena, the behaviour of a cannonball, of a stone thrown in the air, of the motion of two cubes with different surfaces, of an arrow, of a copper ball: see ROHAULT 1671, vol. 1, 63-70.

[43] *Ibid.*, vol. 1, 100-119.

> ne peut atteindre. C'est pourquoy laissant à ceux qui sont d'une profession plus relevée que celle d'un simple Physicien à traitter de semblables questions, et à porter leur veuë plus loin que nostre raison ne peut aller, nous nous renfermerons dans les limites qu'elle nous prescrit, sans empieter sur les terres d'autruy; et conclurons, suivant ce qu'elle nous a déja fait connoistre, que l'essence de la matiere consiste dans l'estenduë, puis que c'est la premiere chose qu'elle y apperçoit, et celle d'où dérivent et dépendent toutes les autres[44].

Rohault's definition of motion is based on the analysis of «une homme qui se promene a pied dans le cours»[45]: Rohault rejects the causal explanation[46] and focuses on the factual one insofar as motion is identified with the subsequent application of a body to the different parts of the bodies that surround it[47].

---

[44] *Ibid.*, vol. 1, 38.

[45] *Ibid.*, vol. 1, 55.

[46] «Comme nous connoissons mieux le mouvement par experience que nous n'en sçavons la definition ny la cause, je me serviray icy d'un exemple fort clair et dont tout le monde convient, qui servira à vous en donner la connoissance et à vous en faire découvrir la nature» (*ibid.*). According to Rohault the motion of a man cannot be identified with the force which gives rise to it neither with its direction nor with the object to which it tends. The first corresponds to Aristotle's "efficient cause", while the second and the third are the equivalent of Aristotle's "final cause": «or il est certain que le desir que peut avoir cet homme n'est pas le mouvement de cet homme; car n'est autre chose que penser et nous reconnoissons du mouvement dans des sujets ausquels nous n'attribuons aucune pensée. De plus, nous devons juger le mouvement de cet homme ne consiste pas non plus dans l'effort qu'il fait pour se promener» (*ibid.*, vol. 1, 56-57).

[47] «Supposons donc que dans un temps fort calme un homme se promene à pied dans le cours et que s'estant trouvé au commencement entre les premiers arbres de cette grande allée, il se recontre aprés entre les seconds, et continüe ainsi de se promener jusqu'à ce qu'il soit arrivé à l'autre bout. Personne ne doute qu'un homme qui se promene de la sorte ne se meuve et que chaque pas qu'il fait ne soit un veritable mouvement. Considerons maintenant que le mouvement de cet homme est quelque chose de nouveau, qui n'estoit pas auparavant en luy; afin que faisant un denombrement exact de toutes les choses que nous pourrons concevoir luy estre survenuës de nouveau, depuis qu'il a commencé à se mouvoir et que rejettant toutes celles que nous sçaurons certainement n'estre pas son mouvement, nous soyons assurez que celle qui restera sera sans doute celle que nous cherchons et que cela nous fasse connoistre en quoy consiste proprement le mouvement» (*ibid.*, vol. 1, 55-56). The attention to the factual data from which it is possible to deduce by empirical-hypothetical means it is consistent with the method outlined by the author in order to «philosopher sur les choses naturelles» which consists in «trouver une chose en luy qui puisse servir à rendre raison de tous les effets dont l'experience nous fait voir qu'il

While remaining in the boundaries of the physics, the weak point of this definition of motion can be identified with what was considered by Rohault as its strong point: if it accounts for the motion of a fish hindered by the current[48], it can be equally applied to a motionless body, like a rock in a stream[49]. This is the reason why Pierre Bayle, in the *Dictionnaire Historique et Critique* in the entry on "Zenon", having dismissed as absurd and pitiable the definitions of Aristotle and Descartes respectively, focuses on Rohault's failed attempt of rectifying the Cartesian definition of motion: in his view, Rohault produced an inconsistent definition, equally applicable to the mobile bodies, to those in motion and to the static ones.

> Il est sûr que jusqu'ici on n'a point trouvé la définition du mouvement. Celle d'Aristote est absurde, celle de M. Descartes est pitoyable. M. Rohault, après avoir bien sué pour en trouver une qui ractifiât celle de Descartes a produit une

---

est capable» (*ibid.*, vol. 1, 19). In line with the mechanistic perspective, this approach to the study of nature aims at focusing on the measurable physical properties of bodies, by excluding the qualitative features from the scientific survey. For Rohault the latter denotes a subjective point of view, which cannot herald well-founded scientific theories (see *ibid.*, vol. 1, 19-22) .

[48] «(…) quand nous verrons du mouvement et du repos estant ainsi établi, quand nous verrons dans la riviere un poisson qui correspondra quelque temps vis à vis d'un mesme endroit du bord, sans que l'eau courante dont il est entierement environné l'entraisne vers le bas, ny que l'effort qu'il fait le fasse approcher plus prés de sa source, nous dirons alors qu'il se meut veritablement; puis qu'en effet nous trouvons en luy toutes les mesmes choses qui se rencontrent dans un autre que l'on reconnoist se mouvoir dan un estang; et que l'effort qu'il fait, le fait correspondre successivement aux diverses parties de l'eau de la riviere, comme l'effort que fait celuy qui est dans un estang, le fait correspondre successivement aux diverses parties de l'eau de l'estang» (*ibid.*, vol. 1, 58).

[49] Rohault stresses the difference between a body in motion and a body at rest in the water by stating that a floating body carried by the stream is always moving but the philosopher doesn't take into account the case of a non-floating montionless body, like a rock in a stream: «quand nous verrons une buche flotter entre deux eaux qui l'entraisnent vers le bas de la riviere, nous dirons qu'elle est en repos, puisqu'en effet elle est toûjours environnée des mesmes parties (qui est la commune raison pourquoy un corps est dit en repos) quoy que cependant et cette buche et la riviere composent ensemble un tout qui se meut» (*ibid.*).

> description qui peut convenir à des corps que nous concevons très-distinctement ne se mouvoir pas; et de là vient que M. Regis s'est cri obligé de la rejeter: mais celle qu'il a donné n'est point capable de distinguer le mouvement d'avec le repos. Dieu, l'unique moteur, selon les cartésiens doit faire sur une maison la même chose que sur l'air, qui s'en écarte pendant un grand vent; il doit créer cet air dans chaque moment avec de nouvelles relations locales, par rapport à cet air[50].

The qualification of Régis's system as occasionalistic demonstrates that Bayle did not intend to appreciate the efforts that Descartes' successors were doing in order to legitimize the autonomy of the course of nature. The *Système* represents a concrete attempt to rebuild human wisdom in order to make it universally oriented to the pursuit of truth according to the criteria of modern science – dictated by the Cartesian method – and it results in solving the unity of the sciences evoked in the *Discourse* in an ordered set of materials.

In his *Système* Régis doesn't limit himself to propose a summary of Descartes's ideas: he draws on different sources, sometimes also implicitly, in order to show the effectiveness of Descartes's method and scientific achievements. Since its aim is to turn into a system the new vision of the world, it represents one of the riper outcomes of the Cartesian philosophy. By interpreting empirically Descartes's philosophy, the author attempts to reconcile the new scientific discoveries with *les principes de Monsieur Descartes* by combining them into a scholarly manual whose aim is to stimulate the *ars inveniendi* and to avoid the risk of scattering the findings of the research into a series of «hypothèses arbitraires»[51]. The *Système* reflects two important phenomena occurring in 17th century France: the achievement of *Radical Cartesi-*

---

[50] BAYLE 1830, vol. 15, 47, entry "Zenon".
[51] RÉGIS 1691, vol. 1, *Avertissement à la physique*, 276.

anism and the importance of Acadamies for the development of scientific knowledge. In fact, this ambitious work, based on the empirical interpretation of Descartes's thought, could be undertaken with the support of the *Académie des Sciences* and the *Journal des Sçavans*. But it also reflects the strong relationship between the Academy of Paris and the Royal Society of London. Regis's writing is composed of fifteen books: one of Logic, three of Metaphysics, eight of Physics and three of Morals. According to Descartes's metaphor of the tree, the metaphysic represents the starting point both of the physical and of the moral. Therefore, physical laws are based on metaphysical principles and physics comprises principles that are closely connected to each other and can be reduced to the axioms of metaphysics. In the first book, starting from the analysis of the properties of bodies and of the first matter, Régis investigates the nature and the properties of motion and he establishes the twenty rules of the motion of bodies. In the second he explains the Cartesian theory of vortex, while in the third book he determines the existence, the number and the situation of the main parts of the universe. Having determined the structure of the universe the author is able to deal with his particular parts: the fourth and the fifth book of the physics concern the study of the nature of the earth (which includes a chemical study of the main solid, liquid and gaseous bodies) and of the meteors. After an in-depth examination of inorganic bodies, Régis focuses on the organic ones: the last three books of the physic concern the biological analysis of plants and the anatomical-physiological analysis of men and animals.

While logic, metaphysics and morality are aimed at absolute knowledge, like that of mathematics and mechanics, according to Régis physics is by

its nature open to an hypothetical knowledge[52]. We can number two reasons which drive Régis to organize the scientific results of his time in a single system: the first, epistemological, is the «nouvelle methode de raisonner»[53] introduced by Descartes – but not yet sufficiently implemented –; the second, metaphysical, involves the belief that «la nature agit par les voyes toujours les plus simples»[54]. Hence, since nature always follows the simplest rout and the term "Système" designates an «amas de plusieurs hypoteses dépendantes les unes des autres»[55], Régis believes it right and proper to give an explanation of

---

[52] The hypotheses are built deductively starting from both the metaphysical axioms and the basic laws of nature established experimentally, in order to be finally formulated in mathematical terms; according to Régis, the hypothetical nature of some theories has to be ascribed to men's inability to know all the circumstances and all the connections related to a phenomenon which are not in contradiction with their basic validity. Concerning the role of hypotheses in Régis's System see WATSON 1964, 33-36; CLARKE 1980, 298-306.

[53] COSTE, *Discours sur la philosophie*, in RÉGIS 1691, vol. 1, s.n. It is notheworthy the cartesian bequest concerning the building of a universal knowledge; both in Descartes's and Régis's philosophy, the problem of methodology – which is a merely personal investigation – (see DESCARTES, *Cogitationes privatae*, AT X 214, 1-3 and GOUHIER 1958, 22; Descartes's reflection on the method which appears in the «petit registre» is then developed in the *Regulae ad directionem ingenii*; see DESCARTES, *Regulae*, X, AT X 403 12-21) – merges with the building of a «universal science» (DESCARTES, *Regulae,* I, AT X 360); in a letter dated 20 April 1637 Descartes informs Mersenne that the fusion of the method with the universal science is possible «plus en pratique qu'en théorie» (DESCARTES, *To Mersenne*, *March 1637*, AT I 349 11 20-3); the same opinion can be found in the *Discours*; see DESCARTES, *Discours de la méthode,* II, AT VI 21). Régis's *Système* seems to respect Descartes's statement that while the *methodus* help each man as rational beings to use their intellectual capabilities as best they can (see *Discours de la méthode*, I, AT VI 2-3), the attempt to make a complete refoundation of knowledge, aimed at rendering it an *organum* homogeneous and well-structured cannot be «si bien achevé par aucun autre que par le même qui l'a commencé, c'est celui auquel je travaille» (*Discours de la méthode*, VI, AT 72). Concerning the cartesian theory about the *Mathesis Universalis* see VAN DE PITTE 1979, 154-74; SCHUSTER 1980, 41-96; as regards the connection between metaphysics and method see MARION 1999, 31-38 and SPALLANZANI 1999, 111-126.

[54] RÉGIS 1691, vol. 1, 275.

[55] *Ibid.*, vol. 1, 275-6.

the nature «par un seul Système»[56]. The dynamism and flexibility of the system are grounded on the clarity of its principles and on the evidence of its axioms; the axioms, in fact, provide the truth of the hypothesis, although leaving open the way for the refutation of their demonstration:

> je n'ay rien supposé dans la logique, dans la metaphysique, ni dans la morale; e si j'ay fait quelques suppositions dans la physique ce n'a esté que pour expliquer ce qu'elle a de plus problematique, avec cette precaution: que les suppositions que j'y ay faites dépendent absolument de loix generales de la nature ou au moins n'y sont pas contraires. Je suis cependant bien éloigné de croire que toutes mes explications sont justes; je suis persuadé au contraire qu'il y en peut avoir un grand nombre de fausses, sans toutefois qu'on puisse dire que mes hypotheses ne soient pas vrayes; car il peut arriver que je n'auray pas connu toutes les circostances de choses que j'auray voulou expliquer, ou si je les ay connuës, que je n'ay pas compris tous les circostances des choses que j'auray voulu expliquer, ou si je les ay connuës, que je n'ay pas compris tous les rapports qu'elles ont avec les suppositions que j'auray faites[57].

Only a systematic approach is able to undermine definitively the claims of traditional philosophy and transform the "hypoteses arbitraires" of modern philosophers on well-founded conjectures. Régis's philosophical system is therefore not confined to encompass all fields of knowledge, but it goes on to connect them in order to show their mutual dependence starting from a strong metaphysics.

According to Régis, in order to give rise to a well grounded knlowledge it is essential both to regnognize the hypothetical value of the physics[58] and to

---

[56] *Ibid.*, vol.1, 275.

[57] *Ibid.*, vol. 1, *Preface*.

[58] According to Régis «il faudroit estre aussi déraisonnable pour demander des demonstrations en physique qu'on l'est de se contenter des probabilitez en Mathematique», in fact he states that «comme celle-cy ne doit rien admettre que de certain et de demonstratif, l'autre est obligée de recevoir tout ce qui est probable, pourvû qu'il soit déduit d'un seul Système fondé sur les premieres veritez de la nature» (*ibid.*, vol. 1, 275). The hypothetical value of the speculations which belong to the physics and the heterogeneity between phy-

set it in the framework of a system based on the first natural truths[59]. Perrault was convinced of the impossibility of developing a system capable of solving

---

sics, mechanics and demonstrative sciences had already been noticed by Perrault in the *Essais de physique*: «je supplie le lecteur de prendre en bonne part la liberté et la hardiesse avec laquelle je propose les opinions qui me sont particulieres, principalement touchant les choses qui sont purement physique et qui ne tombent pas tant sous nos sens que celles qui tiennent de la mechanique et qui dépendent d'une composition que l'on peut connoistre sans savoir les veritables causes des parties qui entrent dans cette composition; et de considerer que la physique ne se peut guere traiter que de cette maniere, c'est à dire par des problemes; ce qui est d'une autre nature ne luy appartenant presque point; qu'au contraire des sciences où l'on admet rien que de certain et de demonstratif, elle doit recevoir tout ce qui est probable […]» (PERRAULT 1680, vol. 3, *Avertissement*, 5-6).

[59] The first truths of the physics stated by Régis corresponds to the fundamental principles of the cartesian physics but they are also the keystones of Régis's empirical reinterpretation of the relationship between modes and substances: «nous nous servirons donc comme les autres du droit de faire des hypotheses; nous prendrons même la liberté de corriger celles qui sont faites, quand nous le jugerons necessaire: mais pour n'en établir que d'exactes, nous ferons en sorte qu'elles dependent absolument des premier veritez. Ces veritez sont: *qu'il y a une nature corporelle qui existe; que cette nature considerée selon quelque grandeur prend le nom de* Quantité; *que la quantité est divisible par sa nature et actuellement divisée par le mouvement local; que le mouvement local se fait suivant quelques regles; que selon ces regles les parties de la quantité reçoivent differentes figures; que selon ces differentes figures les corps physiques qui sont composez de ces parties sont capables de produire differents effets*. Ce sont là les premieres veritez ausquelles se doivent necessairement rapporter toutes les hypotheses qui sont propres à former le veritable système de la physique» (RÉGIS 1691, vol. 1, 276-7). For Régis, on the basis of these truths it is possible to develop conjectures about the nature of physical bodies by studying their effects and to increase then the system of knowledge: «c'est pourquoy, quand nous voudrons découvrir la nature de quelque corps particulier nous serons obligez de recourir aux effets de ce corps pour nous conduire à la connoissance de leurs causes; et parce que nous ne pourrons parvenir à cette connoissance qu'en faisant des hypotheses, nous supposerons dans le corps dont nous aurons vu les effets une telle grandeur, une telle figure et un tel arrangement de parties que nous appercevions clairement qu'il y a un rapport necessaire entre cette grandeur, cette figure, et cet arrangement de parties, et la production des effets qui dependent de ce corps. Par exemple, quand nous voudrons connoître la nature de l'ayman, nous supposerons qu'il y a dans cette pierre des pores en forme d'ecrouës, ce qui n'est nullement opposé aux premieres veritez que nous avons etablies; il semble au contraire que cela en soit une suite et une consequence necessaire, n'estant pas possible de concevoir que parmi ce nombre presque infini de differens corps, dont le mond est composé, il n'y en ait pas qui ont des pores de cette nature. Or ce que nous disons de l'hypothese de l'ayman en particulier sera pratiqué à l'égard de toutes les autres hypotheses que nous ferons pour expliquer les proprietez des corps physiques» (*ibid.*, vol. 1, 275).

all the problems related to physical phenomena and therefore he preferred to rely on different systems, all equally likely[60]. Unlike Perrault, in accordance with the Cartesian postulate that nature always acts in accordance with the simplest route, Régis claims that the action of nature, «ne sçauroit être expliquée que par un seul Systeme»[61].

The first book of physics focuses on the properties of the motion, its laws and its rules[62]. Rather than rejecting Rohault's definition of motion – as

---

[60] Perrault, like Régis, points out the problematicity of the physics; but, unlike the cartesian philosopher, who aims at setting the physical hypothesis in a well-grounded system in order to avoid their arbitrariness, in the *Avertissement* to the third volume of his *Essais* Perrault is open to a "methodological relativism" on the basis of which he admits that the impossibility to explain some physical hypothesis in the frame of a specific system compels to adopt a different system in order to explain them. According to him, the scientist, instead of adequating the hypotheses to the systems, should recognize that the systems are relative to the hypotheses; in principle it is therefore possible to admit as many systems as the hypoteses theorised: «la beauté de cette philosophie et […] celle de la nature consiste dans la diversité; et […] comme on n'estimeroit pas davantage un jardin pour n'avoir point d'autres fleurs que les roses, on peut dire que plusieurs systemes probables les uns plus que les autres valent mieux que le plus probable tout seul; car enfin il n'y en sauroit avoir qui le soit assez pour resoudre toutes les difficultez qui se rencontrent dans la recherche des secrets de la nature; et il faut necessairement pour satisfaire ce desir de savoir qui nous est si naturel que ce dont on ne sauroit trouver la raison dans un Systeme s'explique par un autre, dans lequel il est impossible qu'il n'y ait encore des choses incapables d'estre éclaircies que par les hypotheses d'un troisième: et ainsi supposer que tant que le mond durera, les Systemes se succederont selon que les reflexions faites sur des differens phenomenes donneront occasion à en inventer de nouveaux; sans que l'on puisse esperer de jamais découvrir le veritable» (PERRAULT 1680, vol. 3, *Avertissement*, 6). Régis criticizes Perrault's stance in the *Avertissement* to the physical part of the *Système*; he states that he doesn't share «l'opinion d'un philosophe moderne [scil. Perrault] qui croit que plusieurs systemes probables les uns plus quel es autres valent mieux que le plus probable tout seul, pretendant qu'il n'y en peut avoir aucun d'assez probable pour resoudre toutes les difficultez qui se presentent et que les choses dont on ne sçauroit trouver la raison dans un système s'expliquent dans un autre» (RÉGIS 1691, vol. 1, 275).

[61] *Ibid.*, vol. 1, p. 275. See DESCARTES, *Principia philosophiae*, III, AT VIII-1 86

[62] Régis draws a distinction between laws of motion and rules of motion; the first concern the explanation of the motion of bodies considered in themselves, the second refer the explanation of the motion of bodies affected by sensible qualities: «il n'y a personne qui ne sçache par experience que les corps qui se meuvent ou qui sont en repos changent di-

Bayle claims in his *Dictionnaire* – Régis completes it[63] by defining the motion not merely as a successive application but as the «application successive active d'un corps par tout ce qu'il a d'exterieur à divers parties des corps qui le touchent immediatement»[64]. It seems that in Rohault's definition of motion Régis noticed the same weak point outlined by Bayle. Motion is therefore denoted not only as something relative, but it is also distinguished from the rest either as constant application to the parts that touch a body directly, or as a subsequent passive application, such as water flowing under a floating inan-

---

versement l'état où ils sont selon la differente nature des corps qu'ils rencontrent ou par lesquels ils sont rencontrez. (…) Or les regles suivant lesquelles se font ces changemens, sont proprement ce qu'on appelle en general *les loix du mouvement*; d'où il s'ensuit qu'il y a deux sortes de loix du mouvement, sçavoir les loix du mouvement des corps considerez en eux-mêmes et depoüillez de toutes leurs qualitez sensibles, telles que sont la dureté, la liquidité, la pesanteur, la legereté, la flexibilité à ressort ou sans ressort, etc. Et les loix du mouvement des corps considerez comme revêtus de ces qualitez. Bien que les premieres loix du mouvement paroissent maintenant inutiles, à cause que les corps ne sont plus dans l'état où elles supposent qu'ils ont esté, nous ne laisserons pas neanmoins de les proposer, puis que le plus seur moyen que nous ayons de connoître exactement les choses est de les examiner jusques dans leur origine. (…) et parce que les changemens de mouvement que les corps reçoivent dans ces deux états sont fort differens, pour plus grand facilité nous appellerons *loix du mouvement*, les regles, suivant lesquelles se changent les mouvemens des corps qui sont depoüillez des qualitez sensibles, et nous nommerons *regles du mouvement*, les loix suivant lesquelles se changent les mouvemens des corps revêtus des mêmes qualitez» (*ibid.*, vol. 1, 362-263).

[63] Like Rohault, also Régis takes advantage of the "walking man", but, he characterize his motion not only by the desire to reach a place , by the effort the man makes in order to achieve its goal, by the consecutive application to different parts of the bodies which touch him while he is walking, but he counts also the external correspondence to different elements. Régis underlines that the motion is relative not only to the parts of the matter that the body touches but also to some elements which can be raised as benchmark of the reference system (*ibid.*, vol. 1, 296).

[64] RÉGIS, *Système*, vol. 1, 296. Concerning Régis's and Rohault's contribution to the spread of the cartesian philosophy see DES CHENE 2007.

imate body. Following Descartes Régis accounts the movement as a mode of the body in order to stress its accidental character[65].

According to Régis modal things are the result of the interaction between bodies and motion[66]. Régis distinguishes two different kind of motion: efficient motion and the formal motion. The former is nothing but the divine will as first agent producing all things[67], while the latter is the quantity of motion that has been created by God and can be defined as continuous interaction between bodies. For Régis, if on one side God creates the motion directly, the way in which the continuous interaction between bodies performs in the world of phenomena depends on the features of the bodies that are involved

---

[65] Descartes agrees that without impulse there would be no motion, but he believes that matter «impellitur a Deo, tantumdem motus sive translationis in materia, quantum a primo creationis momento in ea posuit» (DESCARTES, *To More, August 1649*, AT, V, 404). In the correspondence, Descartes recites this well known account of motion as a mode in a body and he specifies two powers that might cause it: «vis autem movens potest esse ipsius Dei conservantis tantumdem translationis in materia, quantum a primo creationis momento in ea posuit» or «vel etiam substantiæ creatæ, ut mentis nostræ, vel cujusvis alterius rei, cui vim dederit corpus movendi» (AT, V, 403-404). See SMITH 2009, 307-332, p. 313.

[66] See Schmaltz 2002, 107-112, SCHMALTZ 2003.

[67] Régis justify the cartesian principle of the conservation of motion, by stating that formal motion can be considered as a substance: «et il ne serviroit de rien de dire que la volonté de Dieu estant immuable, elle ne peut produire immediatement le mouvement, d'autant que le mouvement est quelque chose de successif et de changeant: car il est aisé de répondre, que quoy que le mouvement formel soit quelque chose de successif et de changeant quant à ses modes, il est neanmoins immuable quant à sa substance. Or Dieu ne produit immediatement que la substance du mouvement formel, car pour les modes de ce mouvement, ils dépendent immediatement des creatures. (…) On dira, peut-être, qu'on conçoit bien que les substances sont des êtres permanens, parce qu'elles subsistent en elles-mêmes, mais qu'on ne conçoit pas que le mouvement formel, qui est un mode, puisse estre consideré comme une substance. Toutefois on peut répondre que, comme les substances ne sont dites des êtres permanens qu'entant qu'elles procedent immediatement de la volonté de Dieu, qui est immuable, par la même raison le mouvement formel pris substantiellement doit estre consideré comme une substance, parce qu'il procede immediatement de la même volonté. C'est pour cette raison que le mouvement formel ne peut jamais changer quant à sa nature, ni quant à sa quantité» (RÉGIS 1704, 142-143).

in the action. Such interaction occurs only in the phenomal world, from which God is completely exempt and in which He can act only through the created beings. While the essence of modes is produced immediately by God's will as first cause, their existence is produced directly by the created beings as second causes and only indirectly by God as first cause[68]:

> il n'en est pas de même de l'existence des choses modales que de leur essence. Il vient d'estre prouvé que leur essence depend immediatement de la volonté de Dieu; l'existence, au contraire, des choses qui arrivent dans le monde selon les loix du movement ne depend pas seulement de Dieu, elle depend encore et immediatement des causes secondes, car il ne faut pas s'imaginer que Dieu produise jamais rien de successif par luy-même immediatement[69].

It follows that, while the mere possibilities of the future development of modes have been placed in substances directly by God, the actions of modal things themselves are determined not only by God, but also by created things.

By considering motion as a *medium*, Régis can both justify the relationship between God and the created beings and preserve the indipendence of bodies and spirits from God, trying to avoid spinozistic ontologism on one side and Cartesian dualism on the other. Régis claimes that secondary causality is involved in both body-body and mind-body relations. In body-body case, the production of modes is grounded in a freely created formal motions, and in the mind-body case God brings it about that the thoughts in a human soul and the motions in its body stand in a certain causal relation.

Pierre Bayle's sagacity was also troubled by the interpretation of Cartesianism provided by Claude Gadroys; according to him «la philosophie

---

[68] See SCHMALTZ 2002, 97-101.
[69] *Ibid.*, 130-131.

de Descartes, qui a été le fléu des superstitions doive être le meilleur appui des astrologues et des faiseurs d'enchantements» and «M. Gadrois, bon cartésien, a déja montré qu'il n'y a point de Système plus favorable à l'Astrologie que celui de M. Descartes»[70]. Secretary of the quatermaster of the *Armée d'Allemagne* and in charge of the military hospital in Metz, in 1675 he published a *Système du monde selon les trois hypothèses*, dedicated to the *Académie des Sciences*[71], based largely on Rohault's work and quoted in Régis's *Système*[72]. In this work, Gadroys discusses the three main cosmological hypotheses: Ptolemaic, Copernican and Tychonic. Also Gadroys's work is characterized by a strong relationship between hypothesis and system. As Ratcliff points out, «the notion of hypothesis is partially used in the classical sense found in logic: the author employs it equally to designate competing astronomical systems – Ptolemaic, Copernican, Keplerian – concerning the motion of heavenly bodies»[73]. Gadroys expressed well which was the ideal root of

---

[70] BAYLE, *Nouvelles de la République des Lettres. Mois d'Avril 1686*, in BAYLE 1727, vol. 1, 536. See MOUY 1934, 143. On the contrary, according to Pirocchi, Gadroys is one of the responsibles of the affirmation of a Cartesianism vitiated by application of the Cartesian physics to areas not included by Descartes in the scientific domain: see PIROCCHI 2011.

[71] As Roger Hahn has pointed out, even if Claude Gadroys had little regard for the empiricism of the Baconian approach, «he expected that the collective work of the Academy would bring greater yields than the fruits of any single individual, no matter how grifted» (HAHN 1971, 25); see GADROYS 1675, *Epistre*. In his *Discours* Gadroys states that he is satisfied with having laid the foundations of a new astrology (GADROYS 1671, 188-218) of which he leaves it to the other scientists to construct the edifice in order to make this science noteworthy: «c'est donc un sujet à des esprits plus éclairez de pousser plus avant les preuves que je n'ai fait qu'ébaucher. Je me contente d'avoir jetté des fondemens; je laisse aux autres à élever l'édifice; et je ne doute point que si l'on s'apliquoit principalement à chercher la nature de chque Astre en particulier et à observer le tems de sa domination, on ne rendit cette science fort considérable» (*ibid.*, 218).

[72] RÉGIS 1691, vol. 1, pp. 44, 444 ; vol. 3, 328.

[73] GADROYS 1675, pp. 61, 121. RATCLIFF 1997, 200.

the tragedy in respect to the study of the astronomy: the spirit is not satisfied if an hypothesis explains many appearances, the spirit wants its likeness.

> L'esprit ne se contente point si une hypothèse explique bien les apparences, il veut qu'elle ait encore quelque vray-semblance et puis que le monde est une grande machine, et qu'il part d'un si excellent ouvrier, les mouvemens en doivent estres simples et les ressorts nullement forcez. Ceux qui en ont fait des hypotheses devoient avoir en veuë cette regle; mais il paroist bien que Ptolomée et Ticho ne l'ont point consideré[74].

Even if Gadroys, like Rohault, excludes explicitly what pertains to domain of the metaphysics as beyond the bounderies of the intellect[75], the relationship between hypothesis and system is grounded on the metaphysical claim that nature always acts following the simplest way. He rejects the Ptolemaic system as the least simple of them – because of the excess of eccentrics and epicycles – and as completely contrary to the appearances of both Venus and Mercury and as incapable of supporting any meaningful deductive process[76].

---

[74] *Ibid.*, *Preface*.

[75] According to Gadroys it is exactly the perfection of the laws of nature which cannot be understood by men: «le monde est un ouvrage admirable. De quelque costé que nous l'envisagions, il ne nous presente que des sujets d'étonnement. Chaque chose y a son lieu, ses inclinations, et ses varietez, et nous pouvons dire que la perfection d'un si grand corps ne consiste pas tant dans la beauté de ses parties, qu'en l'ordre que ces mesmes parties gardent entr'elles […]. La puissance qui l'a crée estant immense et la sagesse qui l'a disposé, infinie; ce seroit presumer de nous mesmes que de luy donner des limites que luy donnent nos yeux. Ainsi nous arresterons point à plusieurs questions qu'on a coustume de faire icy par maniere de preambule: nous ne rechercherons point par exemple si le monde est indefiny ou non, quel le est sa figure, si au delà il y a quelque chose: nous ne rechercherons point encore s'il y a, ou du moins s'il peut y avoir plusieurs mondes, ny pour quelle fin celuy-cy a esté crée: nous perderions le temps sur des semblables choses et c'est estre temeraire de vouloir rechercher les fins que Dieu s'est proposées et de pretendre penetrer dans ses plus secretes pensées. Nous nous arresterons seulement aux choses sur lesquelles Dieu a bien voulou que nous disputassions, et qui sont de nostre portée. Nous chercherons la disposition de ses parties et la situation qu'a la terre à l'égard des corps qui l'entourent» (*ibid.*, 1-3).

[76] GADROYS 1675, 124-127.

He aurgues that even if the Tychonic does not have the difficulties of the Ptolemaic, it has to be rejected for the reason given by Descartes in his *Principia* that «Tycho qui n'a inventé son sisteme que pour ne point donner de mouvement à la terre, luy en donne cependant plus que Copernic»[77]. Gadroys resolves his choice of the astronomical hypotheses in favour of the Copernican one as the easiest and the most compatible with both natural causes and the Cartesian cosmology[78]. Following some aspects of this hypothesis, he bases his explanation of the «fabrique du monde»[79] on two things: 1. God created the matter; 2. He mantains in the world a certain amount of movement. Wherein it differs from Descartes, who assumes that God has divided matter into several portions; and that He gave all the parts that arrange these portions two motions, the first around their own center, the other around a common one[80]. However, as Parmentier points out, in the *Système du monde* we can see the transformation of motion considered according to efficient causes in finalized motion whithin the framework of the justification of the principle of inertia[81]. Gadroys numbers three «loix du monde»[82]:

> la première loy est que chaque chose demeure en l'état où elle est pendant que rien ne change. La seconde qu'un corps qui est en mouvement tend à le continuer en ligne droite. La troisième quel es corps qui se meuvent en rond font effort pour s'écarter du centre de leur mouvement[83].

---

[77] *Ibid.*, p. 129. See DESCARTES, *Principia*, III, XV-XIX, AT VIII-1 84-86.
[78] GADROYS 1675, 130-131.
[79] GADROYS 1675, 141.
[80] *Ibid.*, 142-143.
[81] PARMENTIER 1995, 710-815.
[82] GADROYS 1675, 143.
[83] *Ibid.*, 144.

In Gadroys's system the last two laws are the consequence of the first one, which is grounded on God's immutability[84]. Every motion has to be considered natural insofar as it follows natural laws, which in turn are the expression of divine will. Régis's attention is focused on second causes and on the effectiveness of their action, and motion represents the element that permit to free natural world from God's interventionism, Rohault tries to take into account only the physical-scientific aspect of motion by focalising the study on its properties instead of its general notion, while Gadroys insists on the relationship between rules of motion, state of the created matter and God's will[85].

All the changes happening in the world are ascribed to nature[86] as part of a divine perfect plan[87]. The immutability of the divine will involves the conservation of things in the state in which they are, while the action of bodies in accordance with the laws of nature, which reflects a precise design, is the condition of possibility of change. In this frame, the principle of inertia is justified on the basis of both the intrinsic finality of created bodies and the principle of simplicity.

Once again the justification of the principle of inertia belongs to the domain of metaphysics and is ascribed to divine teleology, which is inscruta-

---

[84] See *ibid.*

[85] «Il ne suffit pas de supposer que Dieu ait meu la matiere: il faut de plus penser aux regles qu'il a voulu que chaque partie observast dans l'estat où elle se trouveroit et c'est ce que nous entendons par les Loix du monde» (GADROYS 1675, 143-144).

[86] «(…) tous les changemens qui arrivent dans le monde ne doivent pas estre rejettez sur Dieu, qui agit toûjours de la mesme maniere, ils doivent estre seulement rejettez sur la nature» (*ibid.*, 145).

[87] See *ibid.*, *Preface*, 141-143, 144-146.

ble to man[88], while the interference to the maintenance of its status as part of the body are attributable to the encounter with other bodies and can be investigated empirically[89].

Natural phenomena can not be understood by investigating their causes (which are part of the divine plan and are incomprehensible to man), but starting from the laws that rule the «fabrique du monde»[90].

In 1721, Bernard Nieuwentijdt in his courious *The religious philosopher*, aimed at convincing atheists and infidels about the existence of God, took into an account the laws of percussion established by Wallis, Huygens and Wren and invited an atheist to consider

> whether it can be without a superior direction that so many thousand million of bodies, all of 'em entirely ignorant of what they are doing, should have so strictly obey'd the rules of mathematicks for the space of so many ages[91].

---

[88] «Car si une chose persiste naturellement dans l'estat où elle se trouve, il est necessaire qu'un corps qui se meut vers un certain endroit continuë toûjours de se mouvoir de ce costé-là. Or tendre vers un endroit c'est se mouvoir en ligne droite, puis que nous ne concevons ce vers là, pour ainsi parler, que comme une ligne droite; à cause que nous le concevons comme une chose tres-simple et que de toutes les lignes il n'ya que la droite qui soit simple. C'est pourquoy comme il n'y a point de corps qui dans son mouvement ne tendent vers quelque endroit, il n'y en a point aussi qui ne tende à décrire une ligne droite» (*ibid.*, 149).

[89] « de sorte que si un corps se détourne du droit chemin, ce ne peut estre que par la rencontre d'autres corps qui l'en détournent: d'où il faut conclure qu'un corps, qui dans son mouvement parcoure les trois costez d'un triangle, est détourné par trois causes differentes, que celuy qui fait les quatre costez d'un quarré est détourné par quatre; et enfin que celuy qui décrit un cercle est détourné par une infinité de costez, on ne le peut décrire que par un détour continuel. C'est ce que l'experience confirme» (*ibid.*, pp. 149-150).

[90] «Tant que nous regarderons la terre toute faite, il n' y a pas lieu d'esperer de parvenir à la connoissance de ses causes: mais si suivant la methode que nous avons suivie dans la fabrique du monde nous regardons comment elle se seroit pû faire si Dieu avoit voulu laisser agir la matiere dont elle est composée selon les loix qu'il a établies dans le monde, peut-estre que nous en viendrons à bout» (*ibid.*, 313).

[91] NIEUWENTIJDT 1721, vol. 3, 896.

He stated that, since among these laws that are observed in the percussion of bodies there are many laws which – even if they may be deduced by consequence from others that are intelligible – are incomprehensible to man in respect to the manner how they are performed «we ought not to conclude from the incohomprensibility of the manner of the operation, the incomprehensibility of the operator himself and thereby acknowledge a wonder-working God»[92].

Actually, the analysis of the theories of Descartes's scholars concerning the principle of inertia and the definition of motion leads us to the conclusion that they are remarkable on account of the metaphysical principle which they involve. The role given to God in the physical structure of the universe results in the attempt of liberation from the burden of divine intervention by emphasizing the role of second causality, as in the case of Régis, the emphasis on the object of investigation, as for Rohault, and in the relationship between rules of motion, state of the created matter and God's will, as in Gadroys's "frabrique du monde"; moreover, Régis and Rohault attempted to make a closer connection between theory and practice. However, even if the development of an empirical attitude in the scientific research influenced the attempts to systematize the Cartesian thought, it seems that the systematization of the cartesian philosophy is grounded on a precise metaphysics through which philosophers and scientists view the world, even where the attempts of systematization are limited to the boundaries of physics, since they are not able to reject both the Cartesian assumption that without divine impulse

[92] *Ibid.*

there would be no motion and the role of God as the guarantor of physical laws, first of all the principle of inertia.

Régis, Rohault and Gadroys emphasize respectively the role of secondary causes, the objects of investigation and the laws of nature, but, despite their remarkable efforts, they were not able to break the chains of metaphysics.

NAUSICAA ELENA MILANI

DIPARTIMENTO ANTICHISTICA, LINGUE, EDUCAZIONE, FILOSOFIA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

ENS, RÉPUBLIQUE DES SAVOIRS USR3608, MATHESIS – LABEX TRANSFERS

FONDATION MAISONS DES SCIENCES DE L'HOMME (FMSH, PARIS)

BIBLIOGRAPHY

Primary Sources

BOILEAU-DESPRÉAUX 1722 = NICOLAS BOILEAU-DESPRÉAUX, *Oeuvres*, La Haye, Isaac Vaillant, Pierre Gosse, Pierre De Hondt 1722.

BOSSUET 1843 = JACQUES BÉNIGNE BOSSUET, *Oeuvres philosophiques de Bossuet*, éd. par Louis de Lens, Paris, Hachette 1843.

CYRANO DE BERGERAC 1657 = HECTOR SAVENIEN DE CYRANO DE BERGERAC, *Histoire comique ou voyage dans la lune*, Paris 1657

CYRANO DE BERGERAC 1921 = HECTOR SAVENIEN DE CYRANO DE BERGERAC, *Les oeuvres libertines de Cyrano de Bergerac*, 2 vols, ed. by Frédéric Lachèvre, Libraire ancienne Champion 1921.

DESCARTES = RENÉ DESCARTES, *René Descartes. Œuvres*, publiées par Ch. Adam et P. Tannery, 11 voll., Paris, Vrin 1964-1974.

DE SÉVIGNÉ 1818 = MARIE DE RABUTIN-CHANTAL MARQUISE DE SÉVIGNÉ, *Lettres de Madame de Sévigné à sa fille et à ses amis*, Paris, J. J. Blaise 1818.

DU CHÂTELET 1740 = GABRIELLE-ÉMILIE TONNELIER DE BRETEUIL DU CHÂTELET, *Institutions de physique*, Paris, Prault fils 1740.

GADROYS 1671 = CLAUDE GADROYS, *Discours sur les influences des astres, selon les principes de M. Descartes*, Paris, J.-B. Coignard 1671.

GADROYS 1675 = CLAUDE GADROYS, *Le système du monde selon les trois hypothèses*, Paris, Desprez 1675.

LAGRANGE 1675 = JEAN-BAPTISTE DE LAGRANGE, *Les principes de la philosophie contre les nouveaux philosophes*, Paris, Georges Josse 1675.

LEIBNIZ 1768 = GOTHOFREDI GUILLELMI LEIBNITII *Opera omnia, nunc primum collecta, in classes distributa, praefationibus & indicibus exornata*, 6 vols., studio Ludovici Dutens, apud Fratres de Tournes 1768, vol. 5.

MOLIÈRE 1804 = MOLIÈRE (PSEUD. OF JEAN-BAPTISTE POQUELIN), *Oeuvres de Molière: avec des remarques grammaticales des avertissemens et des observations sur chaque piece*, 6 vols., ed. by Antoine Bret, Paris, La Compagnie des Libraires Associés 1804.

NIEUWENTIJDT 1721 = BERNARD NIEUWENTIJDT, *The religious philosopher, or, the right use of contemplating the works of the Creator*, engl. transl. by John Chamberlayne, 3 vols., London, J. Senex 1721.

PERRAULT 1680 = CLAUDE PERRAULT, *Essais de Physique, ou recueil de plusieurs traités touchant les choses naturelles*, 4 vols., Paris, Jean Baptiste Coignard 1680.

RÉGIS 1691 = PIERRE SYLVAIN REGIS, *Cours entier de philosophie, ou système general selon les principes de M. Descartes contenant la logique, la metaphysique, la physique et la morale*, 3 voll. in-4°, Amsterdam, Huguetan 1691.

RÉGIS 1704 = PIERRE SYLVAIN REGIS, *L'usage de la raison et de la foy ou l'accord de la foy et de la raison*, Paris, Jean Cusson 1704

ROHAULT 1671 =JACQUES ROHAULT, *Traité de physique*, Paris, Charles Savreux 1671.

ROUSSEAU 1793 = JEAN-JACQUES ROUSSEAU, *Œuvres completes de J.J. Rousseau*, 38 vols., Paris, Ponçot 1793, Vol. 23: *Confessions*.

VOLTAIRE 1767 = VOLTAIRE [PSEUD. OF FRANÇOIS-MARIE ARUET], *L'ingenu*, Londres 1767

VOLTAIRE 1771 = VOLTAIRE [PSEUD. OF FRANÇOIS-MARIE ARUET], *Questions sur l'Encyclopédie, par des amateurs*, Geneve, Cramer 1771.

VOLTAIRE 2008 = VOLTAIRE [PSEUD. OF FRANÇOIS-MARIE ARUET], *The complete works of Voltaire*, ed. by Theodore Besterman, Institut et Musée Voltaire 2008, vol. 39.

VOLTAIRE 1818 = VOLTAIRE [PSEUD. OF FRANÇOIS-MARIE ARUET],*Melanges historiques I*, in *Oeuvres complètes de Voltaire*, 56 vols., Paris, Peronneau et Cerioux 1817-1821, vol. 20 (1818).

Secondary Sources

AKAGI 1983 = SHOZO AKAGI, «Rohault, Descartes et le fragment de physique de Cyrano de Bergerac (1)», *Gallia* 21-22 (1983), pp. 1-17.

AKAGI 1984 = SHOZO AKAGI, «Rohault, Descartes et le fragment de physique de Cyrano de Bergerac (2)», *Gallia* 23 (1984), pp. 1-9;

ARIEW 2006 = ROGER ARIEW, «Descartes, les premieres cartésiens et la logique», *Revue de métaphysique et de morale* 49/1 (2006), pp. 55-71.

BAYLE 1727 = PIERRE BAYLE, «Nouvelles de la République des Lettres», in *Oeuvres diverses de Pierre Bayle*, 5 vols., La Haye, P. Husson 1725-1731, vol. 1:1727.

BAYLE 1830 = PIERRE BAYLE, *Dictionnaire historique et critique. Nouvellle édition*, 16 vols., Paris, Desoer 1830.

BLOCH 1997 = OLIVER BLOCH, *Matière à histoires*, Paris, Vrin 1997.

BORGHERO 1983 = CARLO BORGHERO, *La certezza e la storia. Cartesianesimo, pirronismo e conoscenza storica*, Franco Angeli, Milano 1983.

BOUILLER 1854 = FRANCISQUE BOUILLIER, *Histoire de la philosophie cartésienne*, 2 vols., Paris-Lyon, Durand-Brun 1854.

BRUCKER 1744 = JOHANN JACOB BRUCKER, *Historia critica philosophiae*: *a mundi incunabulis ad nostram usque aetatem deducta*, 4 vols., Lipsiae, Breitkopf 1742-1744, vol. 4 (1744).

CLAIR 1978 = PIERRE CLAIR, *Jacques Rohault. Bio-Bibliographie*, Paris, Centre National de la Recherche Scientifique 1978.

CLARKE 1980 = DESMOND M. CLARKE, «Pierre-Sylvain Régis. A Paradigm of Cartesian Methodology», *Archiv für Geshichte der Philosophie*, 62/3, 1980, pp. 289-310.

CLARKE 1989 = DESMOND M. CLARKE, *Occult Powers and Hypotheses: Cartesian Natural Philosophy Under Louis XIV*, Oxford, Oxford University Press 1989.

CONDORCET 1847 = JEAN-ANTOINE-NICOLAS DE CARITAT MARQUIS DE CONDORCET, *Eloge de Rohault*, in ID., *Œuvres de Condorcet: eloges,* ed. by Arthur O'Connor, François Arago, Paris, Firmin Didot Frères 1847.

COSTE 1691 = PIERRE COSTE, «Discours sur la philosophie», in PIERRE SYLVAIN REGIS, *Cours entier de philosophie, ou système general selon les principes de M. Descartes contenant la logique, la metaphysique, la physique et la morale*, 3 voll. in-4°, Amsterdam, Huguetan 1691, vol. 1, s.n.

DAMIRON 1846 = PHILIBERT DAMIRON, *Essai sur l'histoire de la philosophie en France, au XVII siècle*, 2 vols., Paris, Hachette 1846.

DES CHENE 2007 = DENNIS DES CHENE, «Cartesian Science: Régis and Rohault», in STEVEN M. NADLER (ed.), *A companion to early modern philosophy*, Malden (Mass.), Blackwell Publishing 2007 («Blackwell companions to philosophy, 23»), pp. 182-191.

DOBRE 2012 = MINHEA DOBRE, «Rohault's *Traité de physique* and its newtonian reception», in A. ROCA-ROSELL (ed.), *The Circulation of Science and Technology: Proceedings of the 4th International Conference of the ESHS, Barcelona, 18-20 November 2010*, Barcelona SCHCT-IEC 2012, pp. 389-394.

DOBRE 2013 = MINHEA DOBRE, «Rohault's Cartesian Physics» in MINHEA DOBRE and TAMMY NYDEN (eds.), *Cartesian Empiricism*, Dodrecht, Springer 2013, pp. 47-88.

GOUHIER 1958 = HENRI GOUHIER, *Les premières pensèes de Descartes*, Paris, Vrin 1958.

HAHN 1971 = ROGER HAHN, *The Anatomy of a Scientific Institution: The Paris Academy of Sciences, 1666-1803*, Berkely-Los Angeles-London, University of California Press 1971.

JACOB 1876 = PAUL LACROIX JACOB, *Iconographie Moliéresque*, Paris, Fontaine 1876.

JAL 1867 = AUGUSTE JAL, *Dictionnaire critique de biographie et d'histoire*, Paris, Henri Plon 1867.

Journal des Sçavans, Paris, Jean Cusson 1666-1690.

Journal de Trevoux, Trevoux, Imprimerie de S.A.S. 1701-1782.

LEWIS 2007 = ERIC P. LEWIS, «Cartesianism Revisited», *Perspectives on Science* 15/4 (2007), pp. 493-522.

MARION 1999 = JEAN-LUC MARION, *Cartesian Questions: Method and Metaphysics*, Chicago, University of Chicago Press 1999.

MC CLAUGHLIN, PICOLET 1976 = TREVOR MC CLAUGHLIN, GUY PICOLET, «Un exemple d'utilisation du Minutier central de Paris: la bibliothèque et les instruments scientifiques du physicien Jacques Rohault selon son inventaire après décès», *Revue d'histoire des sciences* 29/1 (1976), pp. 3-20.

MC CLAUGHLIN 1977 = TREVOR MC CLAUGHLIN, «Le concept de science chez Jacques Rohault», *Revue d'histoire des sciences* 30/3 (1977), pp. 225-240.

MC CLAUGHLIN 1996 = TREVOR MC CLAUGHLIN, «Y avait-il un mouvement empirique dans la France du milieu du XVIIe siècle? Les expériences dans le Traité de physique de Jacques Rohault», *Revue d'histoire des sciences* 49/4 (1996), pp. 459-481.

MC CLAUGHLIN 2003 = TREVOR MC CLAUGHLIN, «Descartes, experiments and Jacques Rohault» in STEPHEN GAUKROGER, JOHN SCHUSTER, JOHN SUTTON (eds.), *Descartes' Natural Philosophy*, London and New York, Routledge 2003, pp. 330-46.

MOUY 1934 = PAUL MOUY, *Le Développement de la physique cartésienne (1646-1712)*, Paris, Vrin 1934.

NOURISSON 1860 = JEAN-FELIX NOURISSON, *La philosophie de Leibniz*, Paris, L. Hachette 1860.

PARMENTIER 1995 = MARC PARMENTIER, «Le principe de la simplicité des voies dans la seconde moité du XVIIe siècle», *Revue du Nord* 77/312 (1995), pp. 710-815.

PAULIAN 1773 = AIMÉ-HENRI PAULIAN, *Dictionnaire de physique*, 3 vols., Nismes, Gaudé Libraire 1773.

PAULIAN 1781 = AIMÉ-HENRI PAULIAN, *Dictionnaire de physique: dictionnaire des nouvelles découvertes faites en physique, pour servir de supplément aux diffé-*

rentes éditions du Dictionnaire de physique, Nismes-Avignon, Gaudé-J.J. Niel 1781.

Philosophical Transactions, London, John Martyn 1665-1887.

PIROCCHI 2011 = FRANCESCO M. PIROCCHI, «Claude Gadroys: cartesianesimo e astrologia nella seconda metà del Seicento», in CARLO BORGHERO and ANTONELLA DEL PRETE (eds.), *Immagini filosofiche e interpretazioni storiografiche del cartesianesimo*, Firenze, Le Lettere 2011.

RATCLIFF 1997 = MARC J. RATCLIFF, «The probabilities of hypothesis in the works of Charles Bonnet (1720-1793)», *Archives des sciences* 50/3 (1997), pp. 197-205.

ROUX 1998 = SOPHIE ROUX, «Le scepticisme et les hypothèses de la physique», *Revue de synthèse* 4 (1998), pp. 211-255.

ROUX 2000 = SOPHIE ROUX, «Descartes Atomiste?» in ROMANO GATTO AND EGIDIO FESTA (eds.), *Atomismo e continuo nel XVII secolo*, Napoli, Vivarium 2000, pp. 211-274.

ROUX 2006 = SOPHIE ROUX, «La philosophie naturelle à l'époque de Le Nôtre. Remarques sur la philosophie Mécanique et sur le cartésianisme», in GEORGES FAHARAT, *Fragments d'un paysage culturel, André Le Nôtre. Institutions, arts, sciences et techniques*, Sceaux, Musée de l'Île-de-France 2006, pp. 98-111.

ROUX 2012 = SOPHIE ROUX, «An empire divided: French natural philosophy (1670-1690)», in DANIEL GARBER and SOPHIE ROUX (eds.), *The mechanization of natural philosophy*, Dodrecht, Springer 2012, pp. 55-98.

ROUX 2013 = SOPHIE ROUX, «Was there a Cartesian Experimentalism in 1660s France?», in MINHEA DOBRE and TAMMY NYDEN (eds.), *Cartesian Empiricism*, Dodrecht, Springer 2013, pp. 47-88.

SAVÉRIEN 1768 = ALEXANDRE SAVÉRIEN, *Histoire des Philosophes Modernes*, 7 vols., Paris, Brunet 1760-1769, vol. VI (1768): *Histoire des Physiciens*, pp. 1-62.

SCHMALTZ 2002 = TAD SCHMALTZ, *Radical Cartesianism: the French Reception of Descartes,* Cambridge, Cambridge University Press 2002.

SCHMALTZ 2003 = TAD SCHMALTZ, «Cartesian causation: body-body interaction, motion, and eternal truths», *Studies in History and Philosophy of Science* 34/4 (2003), pp. 752-756.

SCHÖNFELD 2000 = MARTIN SCHÖNFELD, *The Philosophy of the Young Kant: The Precritical Project*, Oxford, Oxford University press 2000.

SCHUSTER 1980 = JOHN SCHUSTER, «Descartes' Mathesis universalis», in STEPHEN GAUKROGER (ed.), *Descartes, Philosophy, Mathematics*, Brighton, Totowa N.J., Arvest, Barnes&Noble 1980, pp. 41-96.

SMITH 2009 = JUSTIN E.H. SMITH, «Descartes and Henry More on Living Bodies» in VLAD ALEXANDRESCU (ed.), *Branching Off: The Early Modern in Quest for the Unity of Knowledge*, Bucharest, Zeta Books 2009, pp. 307-332.

SOULIÉ 1863 = EUDORE SOULIÉ, *Recherches sur Molière et sa famille*, Paris, Hachette 1863.

SPALLANZANI 1999 = MARIAFRANCA SPALLANZANI, *Diventare filosofo. Descartes "en philosophe"*, Firenze, Alinea Editrice 1999.

VAN DE PITTE 1979 = FREDERICK P. VAN DE PITTE, «Descartes' Mathesis Universalis», *Archiv für Geschichte der Philosophie* 61/2 (1979), pp. 154-174.

WASCHKIES 1987 = HANS-JOACHIM WASCHKIES, *Physik und Physikotheologie des jungen Kant: die Vorgeschichte seiner Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels*, John Amsterdam, Verlag B.R. Grüner 1987.

WATSON 1964 = RICHARD A. WATSON, «A Note on the Probabilistic Physics of Régis», *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* 17 (1964), pp. 33-6.