

La « réflexion de l'arc » et le *conatus* : aux origines de la physique de Hobbes¹

(G. Baldin, École Normale Supérieure de Lyon)

Introduction : « une académie toute mathématique »

Les années 1640 ont sans doute été les plus fructueuses dans la vie de Thomas Hobbes : c'est à ce moment qu'il écrivit son chef-d'œuvre de philosophie politique et, pendant son exil parisien, il eut l'occasion de fréquenter plusieurs savants français, dont certains avec qui il se lia d'amitié, tels que Mersenne et Gassendi².

Toutefois, je voudrais rappeler un moment précédent dans la vie de Hobbes, quand il séjourna en France en compagnie de William Cavendish III, pendant son dernier *grand tour* sur le continent. Il arriva à Paris en Octobre 1634 et y resta jusqu'à la fin de l'été suivant, quand Sir Cavendish et son mentor quittèrent la France pour rejoindre l'Italie³. Dans ses autobiographies, en vers et en prose, le philosophe rappelle que ce fut précisément pendant son bref séjour dans la capitale française qu'il commença à réfléchir sur les principes de la *scientia naturalis*⁴.

Il est également vrai que dans sa correspondance⁵ et dans le *First Draught of the Optiques*⁶ (~1645-46), Hobbes soutient qu'il a commencé à s'occuper de l'optique au début des années 1630

¹ Ce travail a été réalisé au sein du LABEX COMOD (ANR-11-LABX-0041) de l'Université de Lyon, dans le cadre du programme "Investissements d'Avenir" (ANR-11-IDEX-0007) de l'Etat Français, géré par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Je voudrais remercier ici Marie Gioanni qui a corrigé mon français dans la première version de mon article, et Jil Muller, pour les corrections linguistiques et pour les suggestions sur la structure. Merci aussi au lecteur anonyme de la revue *Philosophical Enquiries*, pour ses observations critiques.

² Hobbes rappelle plusieurs fois, dans ses œuvres, la période passée en France et les réunions organisées par Mersenne dans le couvent de minimes. Voir par exemple : T. Hobbes, *Vita carmine expressa* dans : *Opera Latina*, Bohn, London, 1839-1845, 5 vols, (dorénavant *OL*), I, p. XCI (Cf. avec la version originale du 1679 donnée par Terrel : J. Terrel, *Hobbes : vies d'un philosophe*, PUR, Rennes, 2008, p. 148). Voir aussi T. Hobbes, *Six Lessons to the Professors of the Mathematics*, dans : *The Collected English Works of Thomas Hobbes*, ed. by W. Molesworth, 1839-45, 12 Vols. ; reprint : Routledge/Thoemmes Press, London 1997, (dorénavant *EW*), VII, pp. 340-341.

³ Voir *The Correspondence of Thomas Hobbes*, ed. by N. Malcolm, Clarendon Press, Oxford, 1994, 2 Vols. (dorénavant *CH*), I, p. 22 et sq. Les deux Anglais atteignirent Arcetri en novembre 1635, et arrivèrent à Rome en décembre. Ils traversèrent de nouveau le *Gran Ducato* de Toscane en avril 1636 et en mai retournèrent en Savoie par le Mont Cenis pour rejoindre finalement l'Angleterre en octobre 1636. Voir : K. Schuhmann, *Hobbes. Une Chronique*, Vrin, Paris, 1998, pp. 44-54

⁴ Cf. T. Hobbes, *Thomae Hobbes Malmesburiensis Vita Authore Seipso*, dans : *OL*, I, p. XIV. Voir aussi : *Vita Carmine Expressa*, *OL*, I, p. LXXXIX-XC.

⁵ Voir *Hobbes à Mersenne pour Descartes*, Paris, 30 mars 1641, *AT*, III, p. 342.

⁶ Dans la lettre dédicatoire Hobbes écrit : « That which I have written of it, is grounded upon w^{ch} about 16 yeares since I affirmed to your Lo^{pp} at Welbeck, that light is a fancy in the mind, caused by motion in the braine ». British Library, Harleian Ms 3360 (*FD*), fo. 3r ; *Thomas Hobbes' A Minute or First Draught of the Optiques*, critic. ed. by E. C. Stroud, (PhD Dissertation – University of Winsconsin-Madison, 1983), pp. 76-77. Il faut aussi remarquer que certaines lettres

et certains interprètes hobbesiens ont attiré l'attention sur la relation entre Hobbes et Francis Bacon (duquel le philosophe de Malmesbury fut collaborateur pendant les premières années 1620)⁷. Toutefois, c'est surtout dans les années 1634-36 que le philosophe anglais développa des réflexions plus articulées dans le domaine scientifique. On en trouve la confirmation dans sa correspondance : à cette période, Hobbes avait commencé à travailler sur les causes de la sensation animale ainsi que sur l'optique⁸.

Les années 1634-35 reflétaient une effervescence intellectuelle toute particulière dans la capitale française : le père Marin Mersenne y vit l'occasion de concrétiser un vieux rêve, qu'il avait gardé pensant plus de dix ans, fonder une académie scientifique française, qui devait avoir pour but d'accueillir les principaux *savants* de l'époque. À vrai dire, il existait déjà à ce moment, un cercle philosophique et littéraire réuni chez les frères Dupuy⁹; cependant, ce qu'avait à l'esprit le frère minime était un projet de nature différente, définitivement réalisé en 1666 seulement, quand il fut fondée en France l'*Académie des Sciences*¹⁰.

de la correspondance de Sir Charles Cavendish, Walter Warner et Robert Payne témoignent de l'intérêt de Hobbes, antérieur au 1635, pour les mathématiques et l'optique (voir J. O. Halliwell, *Letters on the Progress of Science in England from Queen Elizabeth to Charles II*, Taylor, London 1841, p. 65 et sq. Voir aussi J. Médina, *Mathématique et philosophie chez Thomas Hobbes: une pensée du mouvement en mouvement*, dans : J. Berthier, N. Dubos, A. Milanese, J. Terrel (eds.), *Lectures de Hobbes*, Ellipses, Paris 2013, pp. 85-132, p. 99.

⁷ Voir, par exemple: R. Bunce, *Thomas Hobbes' relationship with Francis Bacon*, « Hobbes Studies », 16 (2003), pp. 41-83; Id., *Hobbes' forgotten Natural Histories*, « Hobbes Studies », 19 (2006), pp. 77-101; E. Sergio, *Bacon, Hobbes e l'idea di «Philosophia naturalis»: due modelli di riforma della scienza*, « Nuncius », 2003, XVIII-2, pp. 515-547; J. Terrel, *Hobbes: vies d'un philosophe*, cit., pp. 67 e segg. ; et le numéro monographique de: « Philosophical Enquiries », n.° 4 - juin 2015 : *Hobbes et Bacon: le sens d'un silence* (avec les articles de Jean Terrel, Arnaud Milanese, Chantal Jacquet, Eric Marquer, Nicolas Dubos, Myriam-Isabelle Ducrocq et Jauffrey Berthier).

⁸ Voir les lettres de Hobbes à ses correspondants, et surtout à William Cavendish de Newcastle, des années 1634-1636 (*CH*, I, pp.19-40).

⁹ Voir R. Taton, *Le P. Marin Mersenne et la communauté scientifique au XVII^e siècle*, in: J.-M. Constant et A. Fillon, *Quatrième centenaire de la naissance de Marin Mersenne (Actes du colloque)*, Le Mans, 1994 ; pp. 13-25; p. 15 Il existait également le cercle littéraire de Théophraste Renaudot (1629) et de Pierre Michon, dit *l'abbé Bourdelot*. *Ibid.*, pp. 16-18. Voir aussi R. Lenoble, *Mersenne ou la naissance de mécanisme*, Vrin, Paris, 1943, pp. 590 et sq. ; A. Beaulieu, *Mersenne. Le grand minime*, Fondation Nicolas-Claude de Peiresc, Bruxelles, 1995, pp. 63 et pp. 176-185 ; et J.-P. Maury, *À l'origine de la recherche scientifique : Mersenne*, Vuibert, Paris, 2003, pp. 154-156. Sur l'activité de Mersenne comme infatigable catalyseur de *savants* voir aussi : J. Lewis, *Galileo in France. French Reactions to the Theories and Trial of Galileo*, Peter Lang, New York, 2006, pp. 113-140. Sur les rapports entre Mersenne, Gassendi et Peiresc voir : M. Fumaroli, *La République des Lettres*, Gallimard, Paris 2015, p. 74 et sq.

¹⁰ Voir J.-R. Armogathe, *Le groupe de Mersenne et la vie académique parisienne*, « Dix-septième siècle », 175 (avril-juin 1992), pp. 131-139. Dans les mêmes années fut réalisée en Angleterre la *Royal Society*, dont le projet avait intéressé Hobbes lui-même, qui toutefois ne sera jamais admis parmi ses membres. Par contre, ses différends avec les affiliés de cette société, tels que Robert Boyle, John Wallis et Seth Ward, sont connus. Sur ce thème voir N. Malcolm, *Hobbes and the Royal Society*, dans : G.A.J. Rogers and A. Ryan (ed. by), *Perspectives on Thomas Hobbes*, Oxford University Press, Oxford, 1988, pp. 43-66; maintenant dans : *Aspects of Hobbes*, Clarendon Press, Oxford 2002, pp. 317-335. Sur les controverses scientifiques de Hobbes voir : S. Shapin et S. Schaffer, *Leviathan and the Air-Pump : Hobbes, Boyle and the Experimental Life*, Princeton University Press, Princeton, 1995 ; D. M. Jesseph, *Squaring the Circle. The War between Hobbes and Wallis*, University of Chicago Press, Chicago and London, 1999 ; E. Sergio, *Contro il Leviatano. Hobbes e le controversie scientifiche 1650-1665*, Rubbettino, Soveria Mannelli, 2001.

L'enthousiasme de Mersenne redoubla lorsqu'il apprit la nouvelle de la venue prochaine à Paris d'un autre intellectuel, lui aussi prêtre, et de quelques années plus jeune que le minime, Pierre Gassendi, alors chanoine dans la ville de Digne, pour qui Mersenne nourrissait une grande admiration¹¹. Il en donna la nouvelle dans une lettre du 23 mai 1635 à Nicolas-Claude de Peiresc, en soutenant que, avec l'arrivée de Gassendi, la naissante académie aurait acquis beaucoup de prestige, au point qu'elle serait devenue « la plus noble au monde » puisqu'elle aurait été « toute mathématique »¹². Toutefois, Peiresc voulait connaître les noms des autres savants qui auraient honoré de leur présence l'académie, et Mersenne lui informa au début du mois de septembre : « ce sont Messieurs Pascal, président aux Aydes à Clermont en Auvergne, Mydorge, Hardy, Roberval, des Argues, l'abbé Chambon et quelques autres »¹³. Les intellectuels se réunissaient régulièrement le jeudi matin en discutant de nombreuses questions mathématiques et scientifiques qui étaient proposées par les participants ou, plus souvent, par Mersenne lui-même. Cependant, ce fut principalement dans les années 1640 que l'institution acquit davantage encore de prestige et fut fréquentée assidûment par Thomas Hobbes pendant son exil parisien¹⁴.

Bien que l'apogée de cette *Academia Parisiensis* corresponde à la décennie suivante, les premières réunions eurent lieu en 1634-35 et, comme en témoigne la correspondance de Hobbes, celui-ci eut l'occasion d'assister au moins à l'une de ces conférences, en compagnie de Jean de Beaugrand¹⁵.

L'objectif de cet article est d'attirer l'attention sur une hypothèse scientifique avancée par Hobbes pendant cette séance, concernant la notion d'*esprits internes*. Toutefois, ici il proposa seulement *en germe* des idées qui se retrouvent, de façon plus articulée, dans les années 1640, non seulement dans la correspondance avec Descartes, mais aussi dans le *De motu, loco et tempore* (ou *Anti-White*, ~1642-43)¹⁶, où Hobbes a développé amplement le concept de *conatus*. Cette étude

¹¹ En fait Gassendi s'installera définitivement dans la capitale en 1641 seulement, et enseignera au *Collège royal* de 1645 jusqu'à sa mort, en 1655. Sur Gassendi voir : S. Taussig, *Pierre Gassendi (1592-1655). Introduction à la vie savante*, Turnhout, Brepols, 2003.

¹² « L'on m'a assuré que nous aurions icy Mr Gassendi au commencement de juin dont je me resjouis. Il verra la plus noble academie du monde qui se fait depuis peu en ceste ville, dont il sera sans doute, car elle est toute mathematique ». *Mersenne à Nicolas-Claude Fabri de Peiresc*, 23 mai 1635 ; *CM*, V, p. 209.

¹³ *Mersenne à Nicolas-Claude Fabri de Peiresc*, (vers le 1er de septembre 1635), *CM*, V, p. 370.

¹⁴ Voir K. Schuhmann, *Hobbes. Une Chronique*, cit., pp. 65 e 126.

¹⁵ À l'occasion de sa polémique avec Descartes (1641), Hobbes rappelle à Mersenne avoir développé sa théorie des «*esprits internes*» quelques années plus tôt, «*cum tecum in domo vestra dissererem primùm, de reditu arcûs, praesente Domino de Beaugrand* ». *Hobbes à Mersenne (pour Descartes)*, Paris, 30 mars 1641 : R. Descartes, *Œuvres*, publiées par Ch. Adam et P. Tannery, Vrin, Paris, 1982-92 (éd. or. 1887-1913) 11 vols., 13 tt. (dorénavant *AT*), III, pp. 342-343.

¹⁶ Je préfère utiliser le titre *De motu, loco et tempore* au lieu de *Anti-White* ou *Critique du De Mundo*, bien que plusieurs interprètes optent pour la seconde formulation. Voir, par ex. : N. Malcolm, *The Title of Hobbes's Refutation of Thomas White's De Mundo*, «*Hobbes Studies*», 24 (2011), pp. 179-188. Toutefois, comme l'observe le même Malcolm, dans le XVIIe siècle, on avait l'habitude de citer l'œuvre d'un auteur avec la formulation : « sa philosophie » (par ex. Charles

entend suivre le parcours fait par le philosophe de Malmesbury, qui l'a conduit à la formulation d'un pilier fondamental de sa physique.

La réflexion de l'arc

Le 15 janvier 1641, le politicien et homme de lettre hollandais Costantjin Huygens, père du célèbre mathématicien Christiaan, envoyait deux cahiers à René Descartes, en le prévenant notamment que l'on préparait des objections à ses *Méditations Métaphysiques*¹⁷. En fait, le philosophe français était déjà dans l'attente de ces deux courriers et *Monsieur de Zuylichem* était seulement l'intermédiaire de Marin Mersenne qui lui avait remis ces écrits en personne¹⁸. Le premier de ces documents était une œuvre imprimée de caractère théologique, rédigée par le médecin Jean-Baptiste Morin, tandis que le second consistait en une note manuscrite, d'un « Anglois », qui présentait ses remarques critiques sur la *Dioptrique*. L'Anglais en question est Thomas Hobbes, qui à l'époque se trouvait déjà à Paris, après avoir abandonné l'année précédente la mère patrie qui aurait été ravagée, en 1642, par la guerre civile¹⁹.

Malheureusement, des feuilles envoyées par le philosophe de Malmesbury au déjà célèbre collègue français il n'y a plus aucune trace ; néanmoins, nous pouvons reconstruire les arguments de Hobbes par les réponses de Descartes et par l'échange de lettres qui aura lieu entre les deux auteurs²⁰. Descartes ne se révèle pas particulièrement impressionné par les notes de Hobbes et il

Cavendish, dans sa correspondance avec le mathématicien John Pell, se réfère au *De Corpore* en parlant de « la philosophie » de Hobbes (voir *Charles Cavendish to John Pell*, 17/27 December 1644; dans : N. Malcolm and J. Stedall, *John Pell (1611-1685) and his correspondence with Sir Charles Cavendish*, Oxford University Press, Oxford 2005, 2 Vols., II, p. 397). Par conséquent, lorsque dans la *Ballistica* de Mersenne (voir M. Mersenne, *Ballistica et Acontismologia*, dans : *Cogitata physico mathematica*, Parisiis, sumptibus A. Bertier, 1644, p. 77) les mots : *De motu, loco, et tempore* sont en italique, je crois qu'il y ait de bonnes raisons de supposer (sans en être pour autant certains) que cela fût le titre donné au texte par Hobbes lui-même.

¹⁷ *Huygens à Descartes*, La Haye, 15 janvier 1641 ; *AT*, III, pp. 764-765.

¹⁸ Descartes écrivait à Mersenne, le 30 décembre 1640 : « Je ne seray pas marry de voir ce que M. Morin a écrit de Dieu, à cause que vous dites qu'il procède en Mathématicien, [*il s'agit de l'oeuvre Quod Sit Deus de Jean-Baptiste Morin*] bien qu'*inter nos* ie n'en puisse beaucoup esperer, à cause que ie n'ay | point cy-deuant ouy parler, qu'il se mélast d'écrire de la sorte ; non plus que l'autre imprimé à la Rochelle. M. de Z(uylichem) est de retour, & si vous luy envoyez cela avec le discours de l'Anglois, ie les pourray recevoir par luy [...] ». *Descartes à Mersenne*, Leyde, 31 décembre 1640 ; *AT*, III, pp. 275-276.

¹⁹ Hobbes abandonna l'Angleterre autour du 20 novembre 1640 (voir P. Zagorin, *Thomas Hobbes's Departure from England in 1640 : An Unpublished Letter*, « *The Historical Journal* », 21 (1978), pp. 159-160 ; *Hobbes to John Scudamore, first Viscount of Scudamore*, 2/12 April 1641, *CH*, I, pp. 114-115) Voir aussi K. Schuhmann, *Hobbes. Une Chronique*, cit., p. 65. Les historiens ont débattu sur les causes de la décision du philosophe de quitter sa patrie, en premier lieu parce qu'à cette date Hobbes n'avait pas encore exprimé publiquement ses idées royalistes et donc il n'était pas directement impliqué dans le conflit. En outre, à cette époque, la défaite des Stuarts était loin d'être assurée.

²⁰ La correspondance entre les deux penseurs autour de la *Dioptrique* compte 5 lettres, dont 3 envoyées par Hobbes à

écrit ouvertement à Mersenne avoir répondu davantage par courtoisie et parce que son correspondant semblait avoir une certaine considération pour lui, et non parce qu'il estimait remarquables les réflexions de l'Anglais. En fait, écrit Descartes, bien que les principes soient communs aux deux philosophies – elles se fondent en effet uniquement sur les *figures* et les *mouvements* – néanmoins, « si on commet de fautes en les suivant, elles paroissent si clairement à ceux qui ont un peu d'entendement, qu'il ne faut pas aller si vite qu'il fait, pour y bien réussir »²¹.

De ce qu'on peut déduire par la correspondance, le contenu des observations de Hobbes devait coïncider, au moins partiellement, avec le texte de ses *traités optiques latins*, comme en témoignent les allusions présentes dans la missive envoyée par Descartes le 18 février suivant²². Cependant, déjà la première réponse du philosophe français, du 21 janvier 1641, contient des idées intéressantes : dans ces quelques lignes envoyées à Mersenne, Hobbes devait avoir présenté, quoique brièvement, quelques-unes des pierres angulaires de sa philosophie, qui réapparaîtront de manière plus explicite dans ses *Objectiones aux Méditations*, éléments que Descartes choisit d'écarter pour aborder directement les critiques à son œuvre :

J'ometts l'exorde sur l'âme et Dieu corporels, sur l'esprit interne et sur le reste qui ne m'intéresse pas. Ainsi, même s'il affirme que son *esprit interne* est la même chose que ma matière subtile, toutefois je ne peux pas l'admettre : en premier lieu, parce qu'il fait

Descartes et 2 par le Français au philosophe de Malmesbury. Sur la polémique voir : J. Bernhardt, *La polémique de Hobbes contre la Dioptrique de Descartes dans le Tractatus Opticus II (1644)*, « Revue Internationale de Philosophie », 1979, Vol. 33, n. 129, pp. 432-442 ; où l'auteur montre que Hobbes a largement réfléchi sur l'œuvre, en mettant en lumière certaines problématiques ; Voir aussi : Y.-C. Zarka, *La matière et la représentation: Hobbes lecteur de la Dioptrique de Descartes*, dans : H. Mechoulam (Textes réunis par), *Problématique et réceptions du Discours de la méthode*, Vrin Paris, 1988, pp. 81-98 ; A. Lupoli, *Power (conatus-endeavour) in the "kinetic actualism" and the "inertial" psychology of Thomas Hobbes*, « Hobbes Studies », XIV (2001), pp. 83-103 ; et : É. Marquer, *Ce que sa polémique avec Descartes a modifié dans la pensée de Hobbes*, dans : D. Weber (textes réunis par), *Hobbes, Descartes et la métaphysique*, Vrin, Paris, 2005, pp. 15-32. Récemment, c'est José Médina qui a attiré l'attention sur la correspondance entre Hobbes et Descartes du début de l'année 1641, en soulignant plusieurs aspects intéressants, comme la réflexion de l'arc et la théorie hobbesienne de l'élasticité des corps. Voir J. Médina, *Matière, mémoire et mouvement chez Hobbes*, in: J. Berthier et A. Milanese (eds.) *Hobbes et le matérialisme*, Éditions Matériologiques, Paris, 2016, pp. 33-74

²¹ Descartes à Mersenne, 21 janvier 1641, AT, III, p. 283.

²² Descartes cite en effet des théories qu'on retrouvera dans le *Tractatus Opticus I (TO I)*, dans : OL, V, pp. 215-248) : l'idée que la propagation de la lumière se fait uniquement par le *medium* (OL, V, p. 217) et que la couleur est lumière « perturbée » (OL, V, p. 221). Dans son introduction à la correspondance de Hobbes, Malcolm (CH, I, pp. XXI-LXXII; pp. LII-LIV) suppose que le *Tractatus Opticus II* aussi (TO II, British Library, Ms Harley 6796, ff. 193-266 *recto et verso* ; publié pour la première fois par Franco Alessio : *Tractatus Opticus*, prima edizione integrale a cura di F. Alessio, « Rivista critica di storia della filosofia », XVIII/2 (1963) pp. 147-228, sans figures) a été écrit autour du 1640. Toutefois le même Malcolm, suivant une suggestion de Timothy Raylor, a plus correctement indiqué comme terminus *a quo* le décembre 1640 et l'avril 1643 comme terminus *ad quem* (plus probablement en août 1642), pour la rédaction du manuscrit. Voir : T. Raylor, *The Date and Script of Hobbes's Latin Optical Manuscript*, « English Manuscript Studies 1100-1700 », 12 (2005), pp. 201-209; N. Malcolm, *Hobbes, the Latin Optical Manuscript, and the Parisian Scribe*, *ibid.*, pp. 210-232.

de ceci la cause de la dureté des corps, tandis que moi, je le considère au contraire comme la cause de la mollesse. En outre, je ne comprends pas pour quelle raison cet esprit peut être enfermé dans les corps au point de n'y sortir jamais, ni comment il peut entrer dans les corps mous, quand ces derniers deviennent durs.²³

Dans ce passage apparaît un élément fondamental de la physique hobbesienne : l'*esprit interne*, que le philosophe de Malmesbury considère cause de la dureté des corps et qu'il assimile à la *matière subtile* de Descartes qui le juge, quant à lui, une création chimérique de l'esprit de Hobbes. D'ailleurs ce sera précisément la problématique concernant ce *spiritus internus* qui conduira les deux auteurs à une virulente confrontation : en effet, dans la lettre que Hobbes envoya à Descartes le 30 mars suivant (encore une fois par l'intermédiaire de Mersenne), l'Anglais abandonna la politesse formelle de ses missives précédentes, et réagit durement aux accusations de plagiat que lui adressait Descartes :

Vous dites qu'une telle clameur n'était pas nécessaire à propos de cette dispute, et je suis d'accord. Mais comme vous le savez, c'est lui qui l'a provoquée. Quant à ce que vous dites : que j'ai pu lui soustraire cette hypothèse qu'il avait écrite auparavant²⁴, j'espère que vous me serez témoin, que déjà il y a sept ans, quand je discutais avec vous, dans votre maison, du retour de l'arc pour la première fois, en présence du Monsieur de Beaugrand, j'avais invoqué ce mouvement interne, que j'avais supposé des esprits, pour l'expliquer. Maintenant, averti, je peux adjoindre encore, que cette doctrine que Monsieur de Cartes refuse, celle de la nature et la production de la lumière, du son et de tous les phantasmes (phantasmata) ou idées, je l'avais expliquée en 1630, en présence des très excellents frères William, comte de Newcastle, et Charles, noble chevalier, et notre ami commun, en 1630.²⁵

En revendiquant l'indépendance et l'originalité de sa propre théorie des *esprits internes* par rapport à celle de Descartes, Hobbes rappelait à Mersenne les réunions survenues sept ans plus tôt, en 1634, quand le cercle d'intellectuels qui gravitaient autour du moine français se réunissait dans

²³ *Descartes à Mersenne pour Hobbes*, Leyde, 21 janvier 1641, AT, III, pp. 287-288.

²⁴ Dans sa lettre à Mersenne du 4 mars 1641, Descartes était revenu sur le problème concernant le rapport entre le *spiritus internus* et la *matière subtile*, en soutenant que même s'il y avait une faible analogie entre les deux concepts, cela était seulement parce que Hobbes s'était approprié de son idée. Voir *Descartes à Mersenne*, Leyde, 4 mars 1641, AT, III, pp. 321-322.

²⁵ *Hobbes à Mersenne pour Descartes*, Paris, 30 mars 1641, AT, III, p. 342.

le couvent des minimes, Place Royale. Parmi les arguments débattus il y avait précisément la question *de reditu arcus*, c'est-à-dire du retour de l'arc²⁶.

La thématique mentionnée par Hobbes provient de la myriade de questions et de problèmes scientifiques que Marin Mersenne soumettait régulièrement à ses amis instruits en sciences et en mathématiques et, plus généralement, à tous les intellectuels avec lesquels il entrait en contact. Dans ce cas, le minime avait demandé à ses amis savants la raison pour laquelle une corde ou un arc, une fois tirés ou fléchis, ont tendance à revenir à leur position initiale. Parmi les premiers à se confronter à cette question, il y eut le mathématicien Isaac Beeckman, qui en 1629 déjà, eut l'occasion de traiter un problème analogue²⁷. Après le savant Hollandais, c'est Descartes qui est consulté sur l'argument. Le philosophe français traita deux thématiques liées à cette question : l'analyse des forces en jeu dans le phénomène de la corde tendue qui se trouve pincée²⁸, et une autre variante à propos de la tension à laquelle est sujette une lame en fer pliée qui tend à revenir à sa position initiale, proposée par Mersenne à Descartes lui-même et à d'autres intellectuels.

Le 30 janvier de l'année suivante, un de ces correspondants, Jean-Baptiste Van Helmont cherchait à répondre à cette question que lui avait été posée par le religieux : « *Porquoy une lame retourne souvent deçà et delà* » et il proposait une explication focalisée sur la dureté jointe à la porosité²⁹. Toutefois, la solution proposée par Van Helmont, ne devait pas avoir satisfait le père Mersenne, puisqu'il lui demanda de retravailler le sujet. Ainsi, dans une lettre de février suivant, Van Helmont réfléchit de nouveau sur les forces auxquelles est sujette une *épée fléchie*³⁰. Néanmoins, sa réponse resta une nouvelle fois assez vague : en plus de réaffirmer l'interprétation qu'il avait proposée dans sa lettre précédente, il se bornait à observer que la dureté des corps ne pouvait pas être la seule cause de la réflexion, car d'innombrables matériels durs, lorsque soumis à la flexion, se révèlent extrêmement fragiles, comme le marbre, la pierre, ou le cristal. Il insistait d'ailleurs sur l'idée d'une *pororum compressio*, présente dans la structure du corps fléchi, et rendant difficile le passage de la matière en déterminant le retour à la position originale.

²⁶ Le thème du "retour de l'arc" est cité, par Bernhardt, (voir J. Bernhardt, *Hobbes*, PUF, Paris, 1989, p. 34) et, en passant, par Malcolm aussi, qui le considère à la lumière des premières réflexions scientifiques hobbesiennes (voir N. Malcolm, *Robert Payne, the Hobbes Manuscript and the 'Short Tract'*, dans : *Aspects of Hobbes*, cit., pp. 123-125). Par contre, il est traité, plus largement, par Médina : voir J. Médina, *Matière, mouvements et mémoire chez Hobbes*, cit., pp. 62-63

²⁷ Voir par ex. : *Isaac Beeckman à Mersenne*, 1^{er} octobre 1629, *CM*, II, p. 280.

²⁸ Ce thème est abordé par Descartes dans la missive du 25 novembre 1630, mais ici il semble simplement confirmer les observations de Mersenne. Voir *Descartes à Mersenne*, 25 novembre 1630, *AT*, I, pp. 180-181.

²⁹ « J'estime que c'est la dureté jointe à la porosité (hinc vitrum et crystallus, quamvis dura et rigida, non tamen redeunt quia carent poris). Itaque compressis poris et renitente duritiâ, resilit chalybs, et tantò validius, quantò magis in adversum repressi fuerint pori ultra rectitudinem linea aut figurae pristinae ». *Jean-Baptiste Van Helmont à Mersenne*, 30 janvier 1631 ; *CM*, III, p. 52.

³⁰ Voir *Jean-Baptiste Van Helmont à Mersenne*, 6 février 1631, *CM*, III, pp. 86-88.

Mersenne poursuivit sa recherche des causes de la flexion en sollicitant d'autres érudits et en leur demandant d'intervenir sur le sujet. En juin 1633, l'astronome Ismaël Boulliau traita un problème analogue³¹, et en janvier suivant, un autre des correspondants de Mersenne, Christophe de Villiers, exprima son avis à ce propos³².

Les interventions sur le problème du *retour de l'arc* s'intensifient en 1634, et Mersenne voulu réinterroger Descartes sur le sujet. Néanmoins le philosophe français répondit qu'il ne pouvait résoudre la question sans faire recours aux fondements de sa philosophie et, après la condamnation de Galilée par le *Sant'Uffizio*³³, il était peu enclin à exposer publiquement les principes de sa physique³⁴. En mai 1634, il proposa pourtant une nouvelle explication bien plus articulée, complète et exhaustive par rapport aux précédentes, dans laquelle émerge le concept de *matière très subtile*. En premier lieu, Descartes considérait comme fondamentale la prémisse selon laquelle : « il y a plusieurs pores en tous le corps que nous voyons, et [...] ces pores ne sont pas vides, mais remplis d'une certaine matière très subtile qui ne peut être vue, et qui se meut toujours grandement vite, en sorte qu'elle passe facilement au travers de ces pores, en même façon que l'eau d'une rivière au travers des trous d'une nasse ou d'un panier »³⁵. Par conséquent :

[...] il est aysé a entendre que les cors qui retournent estans pliés, sont ceus dont le pores se changent en telle façon lorsqu'on les plie, que cete matiere subtile ne peut plus facilement passer au travers qu'auparavant ; d'ou vient qu'elle fait effort pour les remettre en leur | premier estat, & cecy peut arriuer en plusieurs façons : Comme, si on imagine que les pores d'un arc qui n'est point bandé sont aussy larges à l'entree qu'a la sortie, & qu'en le bandant, on le rend plus estroits a la sortie, il est certain que la matiere subtile, qui entre dedans par la costé le plus large, fait effort pour en ressortir pour l'autre costé qui est plus estroit. Et tout de mesme, si on imagine que les pores de cet

³¹ Voir Ismaël Boulliaud à Pierre Gassendi, 21 juin 1633, *CM*, III, pp. 448-449.

³² Voir (Christophe) De Villiers à Mersenne, 31 janvier 1634, *CM*, IV, pp. 17-18.

³³ On sait que le procès de Galilée se déroula pendant les premiers mois du 1633 et se termina avec l'abjuration de l'ancien savant le 22 juin 1633 dans le couvent dominicain de Santa Maria sopra Minerva. La nouvelle de l'évènement se répandit bientôt en Europe, en suscitant les réactions les plus diverses. Sur le cas français, voir : A. Beaulieu, *Les réactions des savants français au début du XVIIe siècle devant l'héliocentrisme de Galilée*, dans : P. Galluzzi (a cura di), *Novità celesti e crisi del sapere*, Giunti-Barbera, Firenze 1984, pp. 373-381 ; et J. Lewis, *Galileo in France*, cit. ; I. Pantin, *Premières répercussions de l'affaire Galilée en France chez les philosophes et les libertins*, dans : M. Bucciantini, M. Camerota, F. Giudice (a cura di), *Il "caso Galileo": una rilettura storica, filosofica, teologica* (Atti del convegno di studi), Olschki, Firenze, 2011, pp. 237-257.

³⁴ « Pour la cause qui fait cesser le mouvement d'une pierre qu'on a jetée, elle est manifeste ; car c'est la résistance du corps de l'air, laquelle est fort sensible. | Mais la raison de ce qu'un arc retourne étant courbé est plus difficile, et je ne la puis expliquer sans les principes de ma Philosophie, desquels je pense être obligé dorénavant de me taire ». *Descartes à Mersenne*, Amsterdam, Avril 1634, *AT*, I, pp. 286-287.

³⁵ *Descartes à Mersenne*, Amsterdam, 15 mai 1634, *AT*, I, p. 294.

arc estoient rons auant qu'il fust plié, mais qu'après ilz sont en ouale, & que les parties de la matiere subtile qui doiuent passer au trauers sont rondes aussy, il est euident que lorsqu'elles se presentent pour entrer en ces trous ouales, elles font effort pour les rendre rons & par consequent pour redresser l'arc, d'autant que l'un depend de l'autre.³⁶

L'explication de Descartes se réfère à sa conception anti-vacuiste : la composition (microscopique) interne des corps implique qu'ils soient dotés de pores et que ces pores ne soient pas entièrement vide, mais qu'en leur intérieur passe ladite *matière subtile* : une substance fluide et très subtile, qui est un élément essentiel de la physique de Descartes et que le philosophe illustrera en détail à Mersenne dans les missives successives³⁷. Mersenne avait apprécié la solution proposée par Descartes, comme en témoigne le fait que le minime ait publié un extrait de cette explication en 1636, en l'insérant dans la *Préface générale* de son *Harmonie Universelle*³⁸.

Toutefois, étant constamment à la recherche des solutions les plus solides et des variantes alternatives aux explications de chaque question scientifique, Mersenne écrivit de nouveau à Gassendi, le 17 novembre 1635 en soumettant au chanoine de Digne le problème de la réflexion de l'arc et de la lame d'épée³⁹. Dans sa lettre reviennent des motifs que nous avons également rencontrés dans les solutions proposées par d'autres auteurs, bien que le lexique utilisé par Mersenne laisse transparaître la position atomiste de son interlocuteur⁴⁰. Dans ce cas, ce serait les mêmes atomes qui passeraient (avec une plus ou moins grande difficulté) à travers les pores des

³⁶ *Ibid.*, pp. 294-295.

³⁷ Dans une lettre à Mersenne, dont la datation reste incertaine (fin du 1634 ou début du 1636), Descartes retourne sur la matière subtile et la réflexion de l'arc : « Materiam subtilem, de qua tecum saepius disserui, aliam non suppono a corporum terrestrium materia ; sed, fluidiorem et penetrantionem suppono. Arcus reflexio exinde provenit quod, cum pororum ejus figura corrupta sit, materia subtilis illos pertransiens restituere contendit, quacunq[ue] demum ex parte in illos ingrediatur ». *Descartes à Mersenne*, 1635-1636, AT, IV, p. 687.

³⁸ Les pages ne sont pas numérotées. Le démarche où Mersenne reprend la théorie de Descartes commence avec les mots : « En second lieu, que le corps qui retournent estant pliez ont leurs pores... » M. Mersenne, *Harmonie Universelle*, cit., *Preface generale*, pp. non numérotées (onzième page de la *Preface*).

³⁹ « Exciderat e memoria ut te rogarem de tua ad me protinus mittenda sententia in arcuum reflexionem et laminarum chalybearum inflexionem, cur nempe redeant: an quia atomi perpetuo motu poros tranantes, cogunt poros è circulari figura ad ellipticam aut aliam angustioiorem conversos redire ad figuram pristinam circularem. Sit lamina inflexa AB (voir figure), sint que pori C, D latiores, E, E angustiores, an forte atomi transeutes per C, D, cogunt reliquam pori profunditatem eam figuram resumere. Sed cur atomi potius movebuntur à C ad E, quam ab E ad C? Quaero igitur num ab Oriente in Occidentem, sit oriens D et Occidens E, E an ab Occidente in Orientem aut quoquoversum moveantur. Quod nisi probaris, assignes velim causam istius remeationis AB ad lineam rectam pristinam, sed cùm ipsa lamina AB ex atomis C ad E, cogent atomos incurvos E, E, ut redeant ad rectitudinem et restituantur rotunda spatiola seu pori circulares. Cùm autem hac difficultate plurimum urgear, urgebis etiam illius solutionem ». *Mersenne à Pierre Gassendi*, 17 novembre 1635, Appendice ; CM, V, pp. 494-495.

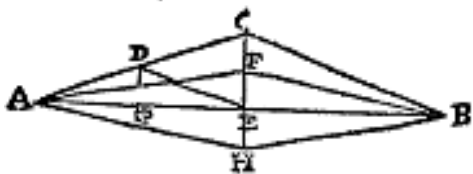
⁴⁰ Nous ne pouvons pas aborder ici toutes les difficultés rencontrées par les auteurs pour expliquer le phénomène : par ex. les atomistes, comme Gassendi, auraient dû considérer les 'flexions' auxquelles les atomes seraient soumis, ou encore, l'hésitation de Mersenne sur la présence ou non d'un repos au cours d'une vibration. À ce propos, voir P. Bailhache, *L'harmonie universelle : la musique entre les mathématiques, la physique, la métaphysique et la religion*, « Les Études Philosophiques », No. 1/2 (janvier-juin 1994), pp. 13-24, pp. 15-18.

corps, fléchissant alors et, le mouvement de ces particules causerait ainsi le retour à la situation initiale.

Cependant, il arriva à Mersenne lui-même de s'interroger sur ce thème dans ses œuvres publiées, lesquelles contiennent des éléments intéressants pour notre réflexion.

Mersenne, Bacon, Gassendi et les esprits internes de Hobbes

L'intérêt singulier de Mersenne envers le phénomène de l'arc et de la corde (les deux sont, en fait, fortement liés) transparaît dans son œuvre monumentale des années 1636-37, l'*Harmonie Universelle*, dans laquelle il consacre un chapitre entier au problème, « Des mouvemens & du son des cordes ». Dans la proposition III, le minime examine *les causes de ces réflexions*, et finit par réfuter que la cause du mouvement soit l'air, soutenant, en revanche, que celle-ci doit nécessairement être localisée dans la corde elle-même. Toutefois, si l'on pense que la cause réside dans la structure interne du corps fléchi, il faut supposer qu'il possède un mouvement interne qui, une fois perturbé, tend au rétablissement de la position initiale :



[...] or l'on sçait que les parties de la corde s'estendent, & ouurent leurs pores, lors qu'on la tire en C (*voir figure*), & que ces parties se retirens, & referment leurs pores quand elle reuiet en E, mais on ne sçait pas ce qui les contraint de se refermer, car si

l'on dit que ce retour des parties se fait par la force de l'air interne qui s'est condensé à la traction, & qui retourne à sa consistance naturelle, en forçant les parties à retourner à la leur, on trouue la mesme difficulté pour sçavoir ce qui contraint cet air interne à quitter sa condensation, & à se rarefier, & l'esprit ne peut demeurer content, s'il ne rencontre quelque ressort naturel dans la chorde qui agisse perpetuellement, soit que l'on admette vn mouuement perpetuel des atomes qui composent ses parties, & qui mouuent tousiours vers E, ou que l'on suppose telle autre espece de ressort que l'on voudra, dans lequel on trouuera la mesme difficulté, si l'on ne suppose qu'il a dans soy le principe de chaque mouuement: & lors que l'on aura consideré tous les principes de chaque mouuement, & que l'on voudra sçavoir ce qui determine plustost à vne sorte de mouuement qu'à plusieurs autres, on sera contraint d'auoir recours au premier Auteur

independant, qui determine tous les principes comme il luy plaist, & à ce qui luy plaist.⁴¹

Mersenne suppose aussi que puisse se trouver un mouvement perpétuel dans les parties internes de l'objet soumis à flexion, mouvement qui s'oppose au mouvement forcé, imposé au corps par la main de l'expérimentateur (bien que cette solution aussi ne soit pas exempte de problèmes). À la lumière de ce phénomène, Mersenne suppose également qu'à l'intérieur d'un corps dur, tel une pierre, peut se trouver un mouvement interne, lequel serait à l'origine de la résistance éprouvée par la main de l'expérimentateur exerçant une pression sur cette pierre⁴². L'explication formulée par le minime est intéressante, et encore plus intéressante est la note en marge qu'il a apposée sur sa copie personnelle de l'*Harmonie Universelle*, en correspondance du passage cité :

Voyés la raison de ce retour et de ressorts à la 2^{eme} page de la *Preface generale* qui consiste en ce que le torrent de la matiere subtile, qui a ses partyes rondes, ne trouvant plus de pores des corps plus ronds, mais en ovale, elle presse le bords estroits de ces ovales pour passer plus aysement à travers le corps, en redressant leurs pores en rond. L'on peut aussy dire qu'il y a quelques *esprits internes* dans la chorde tendue qui la font retourner à son assiete.⁴³

Dans cette note, Mersenne se réfère à deux hypothèses qui développent, de façon différente, la problématique du *retour de l'arc*. Il commence par l'explication proposée par Descartes, présentée dans la préface de son *Harmonie Universelle* et que nous avons décrite précédemment. Cependant, le minime évoque aussi, bien que très brièvement, une autre hypothèse, laissant supposer la présence de *quelques esprits internes* présents dans la même corde. Bernard Rochot, qui a commenté cet extrait⁴⁴, a correctement invité à prêter attention à l'explication du phénomène fait par Thomas Hobbes : dans sa lettre à Mersenne déjà citée du 30 mars 1641, celui-ci rappelait les conversations qui s'étaient tenues en 1634 dans le couvent des minimes, et présentait son

⁴¹ M. Mersenne, *Harmonie Universelle*, Vol. I, Livre III, (*Des Mouuemens & du son des chordes*), pp. 164-165. L'image se trouve à la p. 161.

⁴² *Ibid.*, p. 165.

⁴³ Bibliothèque Nationale de France, Ms. 12357, fol. 8 verso ; cité dans : *CM*, V, pp. 582-583, note. Voir aussi A. Beaulieu, *Les relations de Hobbes et de Mersenne*, dans : Y.-C. Zarka et J. Bernhardt, (dir.), *Thomas Hobbes. Philosophie première, théorie de la science et politique*, PUF, Paris, 1990, pp. 81-90, pp. 84.

⁴⁴ Voir *CM*, V, pp. 582-583. Rochot reprenait une remarque de Cornelis de Waard, premier éditeur de la correspondance de Mersenne. (Cf. avec *CM*, IV, pp. 148-149 note).

explication du retour de l'arc qui, renvoyant d'après lui au *mouvement des esprits internes*⁴⁵. Selon Cornelis de Waard (éditeur des premiers volumes de la correspondance de Mersenne), Hobbes « en attribuant au seul mouvement la réalité de tout changement, admit une action de *species visibiles*, sur le '*spiritus animales*', admis aussi par Francis Bacon, dès 1630 environ, pour expliquer les phénomènes de la lumière »⁴⁶, et de Waard renvoyait au texte du *Short Tract on First Principles* qui contient, comme on le sait, la théorie des *species*⁴⁷ d'origine médiévale. À cette époque, en effet, Hobbes était considéré de façon presque certaine comme l'auteur du *Short Tract*, tandis qu'aujourd'hui on l'attribue plutôt à Robert Payne⁴⁸. Dans tous les cas, sans doute, de Waard avait-il été amené à établir une corrélation avec le *Short Tract* parce que Hobbes lui-même, dans sa correspondance avec Mersenne, évoquait ses premières cogitations sur la nature de la lumière, communiquées à Charles et William Cavendish de Newcastle, en 1630⁴⁹.

Frithjof Brandt avait également suggéré la présence de plusieurs influences baconiennes dans la philosophie naturelle de Hobbes, sans toutefois se référer directement à la théorie des *species*. Il avait plutôt attiré l'attention sur les similarités entre les esprits internes de Hobbes et le *spiritus* baconien, en supposant une influence de la *Sylva Sylvarum* sur le philosophe de Malmesbury⁵⁰. Brandt se concentrait sur l'explication du phénomène de la vision proposée par Bacon⁵¹, toutefois,

⁴⁵ « motum illum internum supposui spiritum ». *Hobbes à Mersenne pour Descartes*, 30 mars 1641, AT, III, pp. 342-343.

⁴⁶ *CM*, V, p. 149, note. L'idée que Hobbes se réfère aux *species visibiles* pour éclaircir le problème du retour de l'arc se trouve aussi chez Beaulieu. Voir A. Beaulieu, *Les relations de Hobbes et de Mersenne*, cit., pp. 83-84.

⁴⁷ On trouve dans le texte l'idée qu'un agent peut intervenir sur le patient au moyen des *species* : « Every Agent, that worketh on a distant Patient, toucheth it, eyther by the Medium, or by somewhat issueing from it self, which thing so issueing lett be called Species ». T. Hobbes (?), *Court traité des premiers principes*, éd. par Jean Bernhardt, PUF, Paris 1988, p. 24.

⁴⁸ La question de l'attribution à Hobbes ou à Payne du manuscrit de la British Library : Harley Ms 6796, ff. 297-308, publié pour la première fois par Tönnies sous le titre de *Short Tract on First Principles* fait encore débat. C'est surtout Karl Schuhmann qui a insisté pour l'attribution au philosophe de Malmesbury (voir K. Schuhmann, *Le Short Tract, première œuvre philosophique de Hobbes*, « Hobbes Studies », 8 (1995), pp. 3-36). Toutefois, c'est plus probable qu'il s'agisse d'une œuvre de Robert Payne (comme soutiennent par ex. Timothy Raylor et Noel Malcolm, voir T. Raylor, *Hobbes, Payne and A Short Tract on First Principles*, « The Historical Journal », 44, n. 1 (2001), pp. 29-58 ; et N. Malcolm, *Robert Payne, the Hobbes Manuscripts, and the 'Short Tract'*, dans : Id., *Aspects of Hobbes*, cit., pp. 80-145, surtout pp. 85 et sq.) ou plutôt d'un bref essai dont la paternité est partagée par les membres du cercle des Cavendish de Newcastle (comme pensait Pacchi. Voir A. Pacchi, *Introduzione a Hobbes*, Laterza, Roma-Bari, 1971, pp. 15-16). Cette traduction se trouve reliée après le *Short Tract* dans le même manuscrit (Ms Harley 6796, ff. 309-316). Sur Robert Payne voir aussi: M. Feingold, *A Friend of Hobbes and an Early Translator of Galileo: Robert Payne of Oxford*, dans : J. D. North and J. J. Roche, *The Light of Nature: Essays in History and Philosophy of Science presented to A. C. Crombie*, Martinus Nijhoff Publisher, Dordrecht – Boston – London 1985, pp. 265-280.

⁴⁹ Voir *supra*, note 6.

⁵⁰ Voir F. Brandt, *Thomas Hobbes' Mechanical Conception of Nature*, cit., pp. 161-162.

⁵¹ « The knowledge of man (hitherto) hath been determined by the view or sight ; so that whatsoever is invisible, either in respect of the fitness of the body itself, or the smallness of the parts, or of the subtilty of the motion, is little inquired. And yet these be the things that govern nature principally ; and without which you cannot make any true analysis and indication of the proceeding of nature. The spirits or pneumatics [...]. For spirits are nothing else but a natural body, rarified to a proportion, and included in the tangible parts of bodies whatsoever, more or less ; and they are never

il est intéressant de considérer également un des premiers paragraphes de la première centurie de la *Sylva*, où le *Lord Chancellor* traite de la pression à laquelle sont soumis les corps durs :

Quand un corps solide (comme le bois, la pierre, ou le métal, etc.) est pressé, il y a un tumulte interne dans ses parties, qui cherchent à se délivrer de la compression. Cela est la cause de tout mouvement violent. Ainsi c'est extrêmement étrange que ce mouvement n'ait pas été observé ni étudié ; étant donné que c'est le mouvement le plus commun, et la racine principale de toutes les opérations mécaniques. En premier lieu, ce mouvement agit en cercle par tentative, et il cherche une manière de se libérer, et après il agit progressivement, là où il trouve plus facilement la délivrance. Dans les liquides ce mouvement est visible ; car tous les liquides secoués font des cercles ronds, et vites aussi, mais dans les solides (qui ne se cassent pas) ce mouvement est si *subtil*, qu'il est *invisible*.⁵²

Comme on verra ci-après, des passages des œuvres hobbesiennes semblent reprendre cette idée de Bacon. Toutefois, à la lecture de certains indices présents dans la correspondance entre Hobbes et Descartes, nous pouvons proposer une interprétation différente de celle de Waard et Rochot, qui n'instaure pas une corrélation entre les *esprits internes* et la théorie des *species*, mais qui, par contre, nous amène à examiner plus attentivement un concept fondamental de la physique hobbesienne : le *conatus*.

Cependant, avant de procéder à l'analyse de ce thème, il faut revenir sur le passage de la *Préface* de l'*Harmonie* auquel se réfère Mersenne dans la note en marge que nous avons citée. Ici, le minime présente une explication du phénomène du retour de l'arc qui ne ressemble pas seulement à la théorie de Hobbes, mais qui est, en même temps, similaire à celle proposée par Gassendi,

(almost) at rest; and from them and their motions principally proceed rarefactions, colliquation, concoction, maturation, putrefaction, vivifaction, and most of the effects of nature ». F. Bacon, *Sylva Sylvarum, The Works of Francis Bacon*, Longman & alii, London, 1858-1874, 14 Vols, II, pp. 380-381.

⁵² *Ibid.*, p. 342. Déjà Bunce avait attiré l'attention sur ce passage de la *Sylva Sylvarum*, mais il le mettait en relation avec l'analyse de l'imagination proposée par Hobbes dans les *Elements of Law* (voir R. Bunce, *Hobbes' forgotten Natural Histories*, cit., p. 90). Il est également intéressant de noter que parmi les manuscrits conservés à Chatsworth il existe un texte de Francis Bacon intitulé *De Vijs Mortis* (Ms Hardwick 72A, ff. 30 verso et recto) dans lequel l'auteur traite précisément des effets de l'*esprit* dans la substance des corps. Voir : *The Oxford Francis Bacon – VI*, ed. by G. Rees, Clarendon Press, Oxford, 1996, pp. 270-369 ; p. 277. Ce manuscrit est probablement arrivé en possession des Cavendish grâce à Hobbes. Voir l'introduction au texte de Graham Rees, *ibid.*, p. cx et note. Sur ce *spiritus* voir aussi : F. Bacon, *Historiae Vitæ et Mortis, The Works*, cit., III, p. 112 et Id., *La sagesse des anciens*, éd. par J.-P. Cavaillé, Vrin, Paris, 1997, p. 147. Le thème du *spiritus* chez Hobbes et Bacon nécessite une analyse détaillée qui sera abordée dans un prochain travail.

quelques années auparavant⁵³. Néanmoins, Mersenne observe : « il semble que les *corps subtils* dont il parle (*c'est-à-dire ce philosophe inconnu*) se puissent aisement entendre des atomes qui se meuvent perpétuellement : mais on en verra la démonstration physique, lors qu'il luy plaira la donner »⁵⁴. Or, le passage est énigmatique, parce que Gassendi aurait parlé explicitement d'*atomes*, sans utiliser l'expression : *corps subtils*. Et pourtant, dans son *Abrégé de la philosophie de Gassendi*, François Bernier attribue au chanoine de Digne une théorie de l'élasticité des corps⁵⁵ très proche de celle décrite par Mersenne et qui nous retrouverons, plus tard, chez Hobbes aussi :

Il semble qu'on pourroit aisement rendre raison de cette vertue Elastique, qui fait qu'une lame, une baguette, ou quelque autre corps flexible de la sorte qu'on a courbé de force, retourne comme de luy mesme à sa premiere situation du moment qu'on la lasche [...]; puis qu'il est constant que lors qu'on courbe de force une baguette, par exemple, l'on presse, et resserre les Atomes dont la baguette est composée, les contraignant de rentrer en dedans, de s'approcher les uns des autres, de se mieux arranger dans les petits vuides, en un mot, les reduisant bien plus à l'estroit, et dans un estat bien moins libre qu'ils n'estoient avant la courbure. Car ce n'est pas aussi merveille que les Atomes estant dans une agitation continuelle, et tres rapide [...] retournent chacun dans leur place, et prennent chacun leur premiere situation, qui est plus libre, et qui est la seule qu'il puissent prendre.⁵⁶

Dans la suite, Bernier cite expressément le phénomène du *retour de l'arc* et, en outre, attire notre attention surtout sur cette « agitation continuelle, et tres rapide » que Gassendi attribue à ses atomes et qui constitue la cause du retour. Cette idée ne rappelle pas seulement la solution citée par Mersenne dans la *Préface* de l'*Harmonie*, mais, comme on verra ci-après, présente des analogies

⁵³ « En second lieu, que les corps qui retournent estant pliez ont leurs pores tellement disposez lors qu'on les plie, que cette matière subtile ne peut plus si aisement passer à travers, qu'auparavant : d'où il arriue qu'elle s'efforce de les remettre en leur premier estat. Ce qui peut arriver en plusieurs façons : par exemple, si l'on imagine que les pores d'un arc qui n'est point bandé sont aussi larges à l'entrée qu'à la sortie, & qu'en le bandant on les rend plus estroits à la sortie, il est certain que la matiere subtile qui entre dedans par le costé le plus large, fait effort pour en ressortir par l'autre costé qui est plus estroit : & si l'on s' imagine que les pores de cet arc estoient ronds auant qu'il fust plié, & qu'après ils soient en ouale, & que les parties de la matiere subtile, qui doiuent passer à trauers, sont aussi rondes, il est euident que lors qu'elles se presentent pour entrer en ces trous ouales, elles font effort pour les rendre ronds, & par consequent pour redresser l'arc, d'autant que l'un depend de l'autre ». M. Mersenne, *Harmonie Universelle, Préface*, pp. non numérotées. Cf. *Mersenne à Pierre Gassendi*, 17 novembre 1635, Appendice. *CM*, V, pp. 494-95.

⁵⁴ *Ibid.*

⁵⁵ Voir, C. R. Palmerino, *Une force invisible à l'œuvre : le rôle de la vis attrahens dans la physique de Gassendi*, dans : S. Taussig (éd.), *Gassendi et la modernité*, Brepols, Turnhout, 2008, pp. 141-176, p. 154.

⁵⁶ F. Bernier, *Abrégé de la philosophie de M. Gassendi*, (2^e ediz., Lyon 1684), *Corpus d'œuvre philosophiques en langue française*, a cura di Sylvia Murr e Geneviève Stefani, Fayard, Paris 1992, 6 Voll., II, pp. 308-309.

surprenantes avec la théorie proposée par Hobbes. Toutefois, les correspondances entre l'*Harmonie Universelle* et les écrits de Gassendi ne sont pas finies. Dans son œuvre, Mersenne écrivait que aussi dans les corps apparemment immobiles, comme une *pierre*, il y a un mouvement interne :

Or ce qui semble de plus certain en cecy est que la chorde, l'arc, &c. que l'on courbe est en vn perpetuel mouuement, qui s'oppose à la force contraire de la traction, & consequemment qu'il ne faut point chercher d'autre raison du retour que ce mouuement, qui se fait paroistre si tost que l'on oste l'empeschement, comme fait le mouuement de la pierre vers son centre, car l'on peut dire que se meut tousiours, puis qu'elle fait une perpetuelle resistance, & impression à la main qui la tient.⁵⁷

Cette théorie, on la retrouve dans une lettre de Gassendi de 1641, où il écrit que « bien que certains corps comme les pierres et autres semblent être immobiles, il faut croire que les atomes dont ils sont composés, en luttant en se dérangeant l'un l'autre, essayent perpétuellement à se démêler »⁵⁸.

Plusieurs de ces éléments présents dans le texte mersennien et dans les écrits de Gassendi se retrouvent dans les lettres et dans les œuvres de Hobbes, et ce dernier proposera une théorie de la dureté qui montre des consonances remarquables avec celle du chanoine de Digne. En fait, comme l'a souligné plusieurs fois Gianni Paganini⁵⁹, la fréquentation assidue et la confrontation directe entre ces deux auteurs ont produit une influence réciproque, au point que, parfois, il est presque impossible d'établir avec certitude la paternité de certaines idées.

Cependant, la théorie hobbesienne des *esprits internes* est, en soi, très intéressante, et elle ne se borne pas à reproposer des suggestions baconiennes, ou des éléments partagés avec les réflexions

⁵⁷ M. Mersenne, *Harmonie Universelle*, Vol. I, Livre III, p. 165.

⁵⁸ *Gassendi à Jean Chapelain*, dans : P. Gassendi, *Opera Omnia*, Anisson, & Devenet, Lyon 1658, 6 Vols. (Faksimile-Neudruck : Fromman Holzboog, Stuttgart-Bad Cannstatt, 1994), III, p. 466b. Comme on le sait, Gassendi attribue à ses atomes une tendance innée au mouvement : « Quippe atomi quantumvis revinctae, detentaeque incorporibus, mobilitatem tamen suam, ut dictum ante est, non amittunt, sed incessanter connituntur ; et vel plures eodem, vel aliae in has, aliae in illas partes contendunt, sataguntque erumpere ; et exinde fit ut quam in partem fuerit plurimum connixus, ac impetus, in illam consequatur motus. Quare & vis Motrix, quae in inaquaque re concreta est, originem Atomis debet, neque distincta est re ipsa ab illarum pondere, sive impetus ». P. Gassendi, *Syntagma, Opera Omnia*, I, p. 343b. Sur la *materia actiosa* de Gassendi, voir surtout O. Bloch, *La philosophie de Pierre Gassendi : Nominalisme, matérialisme et métaphysique*, Martinus Nijhoff, The Hague 1971, pp. 202 et sq.

⁵⁹ Voir surtout G. Paganini, *Le néant et le vide. Les parcours croisés de Gassendi et Hobbes*, dans : S. Taussig (éd.), *Gassendi et la modernité*, cit., pp. 177-214 ; Id., *Hobbes, Gassendi und die Hypothese der Weltvernichtung*, dans : M. Mulsow et M. Stamm (hrsg. von), *Konstellationsforschung*, Surkhamp, Frankfurt a. M., 2004, pp. 258-339 ; Id. *Hobbes, Gassendi e la psicologia del meccanicismo*, dans : B. Willms et alii, *Hobbes oggi*, Franco Angeli, Milano, 1990, pp. 351-445.

de Gassendi, mais elle est à la base d'une conception de la matière complexe et ficelée qui se développe autour de la notion de *conatus*.

Des esprits internes au conatus

Dans sa lettre du 7 février 1641, dans laquelle il répondait aux premières critiques de Descartes concernant la théorie des *esprits internes*, Hobbes exprimait à Mersenne ce qu'il entendait exactement avec le terme *spiritus* : un *corps subtile et fluide* tout à fait semblable à la *matière subtile* de Descartes. En vertu de cette définition, Hobbes considérait comme particulièrement spécieuses les deux raisons du refus par le philosophe français de toute analogie entre les *esprits* et la matière subtile : « la première [raison est], que j'établis que les esprits internes sont cause de la dureté, alors qu'il considère la matière subtile cause de la mollesse ; la seconde c'est qu'il ne voit pas comment cet esprit très mobile puisse être entouré dans les corps durs, au point de n'y sortir jamais, ni par quel moyen il puisse y entrer, quand les corps mous deviennent durs »⁶⁰. Hobbes abordait les deux objections séparément, bien que sa réponse se concentrait principalement sur la façon dont le mouvement de ces esprits internes peut être cause de la dureté des corps. En premier lieu, le philosophe anglais exprimait son concept de *dur* :

Je vous demande, très révérend père (maintenant je ne voudrais que vous seulement satisfaire) : est-ce qu'il vous semble impossible de comprendre comment cet esprit fluide et subtil peut avoir un tel et si vite mouvement, que ses parties, si touchées ou pressées, cèdent moins que si elles auraient été agitées par un mouvement différent et moins vite ? Mais, qu'est-ce un corps dur, sinon un corps dont les parties – bien que le tout est ferme – cèdent *moins* à la pression d'un autre corps incombant ? Et qu'est-ce qu'un corps mou, sinon un corps dont les parties cèdent *plus* ? Si cela était vrai, (en fait j'ai supposé seulement comme possible une telle différence des mouvements dans les esprits), il en résulterait que le même corps menu, c'est-à-dire la matière subtile, serait

⁶⁰ « *primam, quia ego statuo spiritus internos causam esse duritiei, ille materiam subtilem causam esse mollitiei ; secundam, quia non vide tulle, quâ ration iste spiritus valde mobilis vorporibus duris ita includi possit, vt nunquam ex ijs egrediatur; nec quomodo ingrediatur, quando mollia durescunt* ». Hobbes à Mersenne pour Descartes, Paris, 7 février 1641, AT, III, p. 301.

cause de la dureté et aussi de la mollesse, selon qu'il se meut avec vitesse et modes différents.⁶¹

Pour Hobbes, un corps est défini comme *dur* lorsque les particules de l'*esprit fluide et subtile* qui le composent sont sujettes à un mouvement très rapide et, à cause de ce mouvement, ce corps dur, s'il est touché ou pressé, cède moins qu'un corps mou, dont le mouvement interne est plus lent. Ainsi, la majeure ou mineure dureté des corps dépend du majeur ou mineur mouvement intérieur, auquel sont sujettes les parties internes des corps.

Pour ce qui concerne, en revanche, le deuxième point, Hobbes précisait davantage la nature du corps dur en comparant les difficultés de sa théorie avec celle de Descartes :

Et je n'ai pas dit, en fait, que les corps durs deviennent durs (*durescere*), à cause de l'entrée des esprits, ni qu'ils deviennent mous par leur sortie ; mais que les esprits subtiles et liquides, à cause de la véhémence de leur mouvement, peuvent constituer des corps durs, comme le diamant et à cause de la lenteur, (ils peuvent constituer) d'autres corps molles, comme l'eau ou l'air. Alors cette hypothèse pour sauver le phénomène de la dureté, de la véhémence des mouvements des esprits, majeur dans un corps que dans un autre, ne me semble pas inférieure à celle de Monsieur Descartes, qui suppose parmi ses atomes quelques nœuds et liens, grâce auxquels les atomes devraient être entre eux cohérents. En fait, si quelqu'un l'interrogeait sur ces liens et nœuds qui lient les parties les plus grossières qu'il suppose (être) dans les corps durs, je crois qu'il hésiterait, et qu'il ne pourrait pas s'en sortir d'une autre manière, sinon en supposant un quelconque mouvement de la matière subtile dans ces atomes qu'il pose comme minimales.⁶²

Grâce à la soigneuse exposition que Hobbes envoya à Mersenne, nous disposons d'éléments suffisants pour comprendre la conformation physique de ces *esprits internes*. Ce que le philosophe expose, à vrai dire, comme une simple hypothèse, est une théorie selon laquelle la dureté des corps est déterminée par un mouvement rapide et tourbillonnant des *esprits internes* et des particules qui composent ces corps. Il présente sa théorie comme alternative à celle de Descartes et, comme ayant l'avantage d'éviter l'une des difficultés rencontrés dans la physique cartésienne : le philosophe français devait encore expliquer, en effet, la nature de ces liens que Hobbes appelle *nœuds et liens*

⁶¹ *Ibid.*, pp. 301-302.

⁶² *Ibid.*

(*nodos et vinculis*)⁶³, lesquels auraient pour fonction d'attacher fermement les microparticules qui composent les corps durs. Par ailleurs, selon Hobbes, Descartes serait contraint de supposer : « *motum aliquem materiae subtilis in illis ipsis atomis, quas ponit pro minimis* ».

Toutefois, il faut se demander si dans les œuvres de Hobbes, il subsiste une connexion entre la problématique du retour de l'arc et cette conception de la dureté, à tel point qu'on puisse soutenir l'hypothèse que Mersenne se référait à la théorie de Hobbes, quand il citait en marge de sa copie personnelle de l'*Harmonie*, la solution fondée sur les *esprits internes*. En sondant davantage les textes hobbesiens, d'autres éléments sembleraient confirmer cette hypothèse. Dans le chapitre XIII du *De motu, loco et tempore*, Hobbes développe une argumentation intéressante à propos du *conatus*, en citant directement le *retour de l'arc* :

Le *conatus* consiste donc en cela : ce qui s'efforce (*conans*), se meut. On dit également à propos des graves posés sur le sol qu'ils tendent vers le bas, parce qu'une fois supprimé l'empêchement en acte, ils tombent. Toutefois, s'ils n'avaient pas chuté, on n'aurait pas dit avant qu'ils tendaient [à tomber] (*prius conari*). Egalement, on considère qu'un arc fléchi tend à la restitution des parties, parce qu'une fois supprimé l'empêchement en acte, l'arc revient [à sa position initiale] et, une fois revenu [à cette position], il n'a plus de *conatus*. Toutefois, comme la suppression de l'empêchement n'est pas une action, et puisqu'il faut une action afin que les corps en repos se meuvent, reste [seulement l'hypothèse] que le principe moteur de la chute des graves et du retour de l'arc soit un quelconque mouvement en acte dans le même grave qui tend (*conante*) à chuter et dans le même arc qui tend à retourner [à sa position].⁶⁴

Dans les deux cas - le phénomène de l'arc tendu et celui de la chute des graves – bien que le corps soit immobile dans sa totalité, il présente cependant un mouvement « *en acte* », interne, rapide et incessant. Ce mouvement, que Hobbes appelle aussi *conatus*, est conçu pour expliquer la résistance des corps durs à la pression. Pour l'expliquer, le philosophe reprend, dans le

⁶³ Avec cette expression, Hobbes entendait se référer probablement à un passage de *Les Météores*, où Descartes indiquait la présence de « petits nœuds ou pelotons de glace » pour expliquer la structure de l'eau gelée. Voir R. Descartes, *Les Météores*, AT, VI, p. 283. D'une lettre de Kenelm Digby à Thomas Hobbes de l'octobre 1637 on sait que Digby avait envoyé au philosophe anglais « Monsieur Des cartes (whom Mydorge so much admireth) his book ». *Sir Kenelm Digby to Hobbes*, from London, 4/[14] October 1637, CH, I, p. 51. Le « livre » de Descartes cité est très probablement le *Discours de la méthode*, qui toutefois avait été publié avec trois *Essais : La Dioptrique, Les Météores et La Géométrie*.

⁶⁴ T. Hobbes, *MLT*, XIII, 2, p. 195.

chapitre XVIII du *De motu, loco et tempore*, le même exemple de la *pierre*, dont Mersenne s'était servi dans l'*Harmonie Universelle* et qui était présent dans une lettre de Gassendi :

Or, si la résistance n'est pas un mouvement, pourquoi donc, si tu presses avec le doigt une partie de quelque pierre, elle ne cède pas ? La partie la plus proche – tu répondras – l'empêche. Soit. Mais encore, pourquoi la plus proche ne cède-t-elle pas ? On ne peut répondre rien d'autre sinon que : ou la partie la plus proche a en soi un quelconque mouvement avec lequel elle presse la partie proche, ou cela est causé par l'unité du tout. Mais en vérité une masse d'eau, ou d'air, ou d'argent vif, ou de métal fondu, est également unie comme une masse de pierre, et pourtant la partie d'eau ou de métal fondu, ou d'argent vif, cède avec une très grande facilité si elle est pressée avec un doigt, puisque les parties contiguës ne font aucune résistance. Donc, l'unité du tout n'est pas la cause de la cohésion des parties, ou de la dureté. Mais qu'est-ce donc l'unité à laquelle, avec ce nom, nous attribuons l'efficacité et la force d'agir ? Une unité, qu'elle soit dure ou molle, est seulement ce que nous pouvons délimiter par un acte de compréhension de l'esprit. On doit, par conséquent, conclure que les corps durs, tels que la terre, ont dans leurs parties un mouvement par lequel ils peuvent être cohérents entre eux et par lequel – de même que par leur forme – nous savons qu'ils sont durs. Et à cause des différents mouvements, ils apparaissent durs comme la pierre, le métal, le verre, etc.⁶⁵

Selon Hobbes, la dureté consiste en un mouvement interne au corps qui détermine une résistance à la pression⁶⁶. Ainsi, une masse d'eau ou de mercure est considérée molle, parce que ses parties sont moins résistantes à la pression d'un doigt. De cette manière, Hobbes fait coïncider les concepts de *résistance* et de *dureté* et juge qu'un liquide peut aussi être considéré comme dur, quand il est soumis à la pression. De plus, dans le même paragraphe Hobbes explique le phénomène de la rotation terrestre à travers une analogie entre le mouvement animal, le comportement des corps durs, et la toupie⁶⁷. Dans la sphère terrestre, la cohésion, la solidité et la compacité des parties

⁶⁵ *Ibid.*, *MLT*, XVIII, 15, p. 238.

⁶⁶ Cf. avec : Id. *TO II*, pars I, § 24, British Library, Ms Harley 6796, f. 203 r, p. 159 de l'éd. Alessio.

⁶⁷ « Haec cùm ita sint, non est difficile cogitare terram & partem eius omnem [ad] illam distantiam ab alio quocunque motore se (quantum non impeditur) servaturam in qua motus ille partium | naturalis liberrimè exerceri possit, cuius rei exemplum est in iis corporibus quae motum circularem conceperint, nam simul atque in parietem aut ad aliud impediens impeerint, statim inde suâ naturâ se recipiunt, & rursus ferentur circulariter pars enim intactâ circulatione suâ nondum labefactatâ motum partis impingentis restituit. Aliud exemplum est in animalibus quae convertunt se suâ sponte ante

sont produites par le mouvement, selon le philosophe. Ainsi, la dureté de la Terre, comme des autres corps durs, se détermine donc uniquement par ce mouvement interne aux corps mêmes, que Hobbes, dans sa correspondance avec Descartes, qualifie d'*esprits internes*. De cette façon, quand un objet agent touche un autre corps, le contact cause une altération du mouvement des *esprits internes* du patient, produisant le mouvement global de ce dernier. Ce phénomène est expliqué par Hobbes en utilisant l'exemple de la toupie : quand elle vient heurter un objet immobile, il se produit une mutation dans son mouvement de rotation originale, qui provoque le changement de direction. Selon la conception rigoureusement mécaniciste de Hobbes, ce comportement est attribué au mouvement animal aussi bien qu'à la rotation terrestre. La Terre, touchée et stimulée par les rayons solaires, développe ainsi un mouvement circulaire autour de son axe⁶⁸.

Hobbes explicite davantage sa théorie quand il en vient à traiter le phénomène de la *résilience* dans son chapitre XXI : supposons qu'on appuie sur l'extrémité d'un bâton en bois ou en fer contre une surface glissante, de façon que le bâton soit poussé en avant par un doigt qui presse l'autre extrémité, le mouvement commence alors par la pression du doigt, à laquelle la matière du bâton, si dure qu'elle soit, finit par céder, bien qu'imperceptiblement. Il ajoute toutefois :

[...] si on demande quelle est la cause efficiente du mouvement qui est à l'extrémité opposée du bâton je répondrai que la cause immédiate est ce mouvement de restitution⁶⁹ que les parties ont entre eux, c'est-à-dire (le mouvement) par lequel le bâton est dur. Par contre, la cause médiante est le mouvement du doigt qui presse. Donc, le mouvement du

focum ut motum vitalis in eadem temperie conservetur quae naturae eius est convenientissima. Quod si voluntaria dicatur conversio esse animalium, nihil obstat hoc quin terrae conveniat quanquam enim in terra motus ille voluntarius non sit, tamen in animalibus voluntas illa, sive appetitus caloris motus est, videtur igitur terra ideo convertere se ad solem, hoc est, moveri motu diurno, propterea quòd partes à sole aversae ad conservandam naturam, sive motum suum essentialem ad solem accedant, partes verò soli proximae calore solis saturatae in eodem loco non ampliùs se bene habeant, & proinde ut motus illorum naturalis liberiùs exerceatur rursus se recipiunt, atque hoc modo fit conversio ea qua definitur dies, ideoque diurna appellatur ». *Ibid.*, *MLT*, XVIII, 15, pp. 238-239.

⁶⁸ Dans le *De motu, loco et tempore* on retrouve plusieurs fois la même explication, fondée sur l'analogie entre la Terre, le comportement des animaux et la toupie. Voir *MLT*, XIX, 7, p. 246 et *Ibid.* XXIV, 11, p. 299. Cees Leijenhorst a rappelé la curieuse théorie de la rotation terrestre présente dans le *De motu, loco et tempore* à l'appui de l'influence du *pansensisme* et *panpsychisme* de Campanella sur la philosophie de Hobbes. Il cite également un extrait du *Decameron Physiologicum* où Hobbes semble suggérer que l'arc tendu a un « sens » qui se traduit en « appétit » à retourner dans la position initiale (Cf. T. Hobbes, *Decameron Physiologicum*, EW, VII, p. 135). Voir C. Leijenhorst, *Motion, monks and golden mountains : Campanella and Hobbes on perception and cognition*, « Bruniana & Campanelliana », A. III, 1997/1, pp. 93-121, p. 120. Cette observation a également été reprise par Emilio Sergio. Voir E. Sergio, *Verità matematiche e forme della natura da Galileo a Newton*, Aracne, Roma, 2006, pp. 207-208 et Id., *Campanella e Galileo in un "english play" del circolo di Newcastle : « Wit's triumvirate, or the philosopher » (1633-1635)*, « Giornale critico della filosofia italiana », fasc. II, (maggio-agosto 2007), pp. 298-315, p. 311. Toutefois, on trouve une explication quasi identique dans les textes de Gassendi, comme l'a souligné Gianni Paganini (voir G. Paganini, *Hobbes, Gassendi e la psicologia del meccanicismo*, cit., pp. 369 et sq). En outre, l'analogie est présente dans certains textes de Mersenne aussi, comme je le montrerai dans un prochain travail.

⁶⁹ C'est-à-dire de *résilience*.

bâton entier et des extrémités est le même et il est produit dans le même instant pendant lequel le conatus du doigt parvient au degré de mouvement suffisant à mouvoir le bâton. Le degré de vitesse, avec lequel le doigt pressait, était, donc, égal au degré avec lequel le bâton rebondissait (*resiliebat*).⁷⁰

Cette théorie est particulièrement efficace pour éclaircir le phénomène de la *résilience*, mais Hobbes se servait de la même hypothèse pour esquisser une explication de la force de gravité, car il tentait d'expliquer la tension vers le sol à laquelle sont sujets les graves qu'il appelle *conatus*⁷¹.

En fait, le terme *conatus* est polysémique dans le vocabulaire scientifique hobbesien et pour le comprendre dans sa complexité, il faudrait comparer la physique hobbesienne avec celle de Galilée⁷² et se concentrer sur le concept galiléen de *momentum*⁷³, auquel le *conatus* hobbesien doit beaucoup⁷⁴. Néanmoins, pour saisir entièrement l'importance des cogitations hobbesiennes sur la « réflexion de l'arc » et l'analogie que le penseur établit entre l'arc et la chute de graves, il convient de rappeler l'apparition de la notion de *conatus* dans la physique de Hobbes⁷⁵ en relation aux problématiques citées.

⁷⁰ T. Hobbes, *MLT*, XXI, 9, pp. 258-259.

⁷¹ Voir *MLT*, XIII, 2 p. 295 (ci-dessus, p. 14). Cf. aussi avec Id., *TO II*, pars I, § 11, British Library, Ms Harley 6796, f. 198 r., p. 152-153 de l'éd. Alessio.

⁷² Sur ce thème voir G. Baldin, *Hobbes e Galilei*, Olschki, Firenze, 2017 (à paraître). Le thème nécessitait encore une étude spécifique et détaillée bien que Brandt avait déjà mis en évidence la présence de la physique galiléenne dans les œuvres de Hobbes. Voir F. Brandt, *Thomas Hobbes' Mechanical Conception of Nature*, cit., pp. 77-84, et 293 et sq. Des références sont également présentes dans : A. Pacchi, *Convenzione e ipotesi nella filosofia naturale di Thomas Hobbes*, La Nuova Italia, Firenze 1965, (en part. pp. 74-75) ; A. G. Gargani, *Hobbes e la scienza*, Einaudi, Torino 1971, pp. 50 et sq. et pp.170-173 ; A. Minerbi Belgrado, *Linguaggio e mondo in Hobbes*, Editori Riuniti, Roma, 1993, pp. 58-60. Plus récemment cette question fut analysée par Douglas Jesseph : D. M. Jesseph, *Galileo, Hobbes and the Book of Nature*, « Perspectives on Science », Vol. 12, No. 2 (2004), pp. 191-211. Sur l'influence de la physique galiléenne sur Hobbes, voir : C. Leijenhorst, *Hobbes and the Galilean Law of Free Fall*, dans : C. R. Palmerino and J. N. M.H. Thijssen (ed. by), *The Reception of Galilean Science of Motion in Seventeenth-Century Europe*, Kluwer Academic Publisher, Dordrecht – Boston – London 2004, pp. 165-184. À propos du projet de Hobbes de construire une « philosophie galiléenne », voir l'introduction à l'édition italienne du *De motu, loco et tempore*, par Gianni Paganini : T. Hobbes, *Moto, luogo e tempo*, Utet, Torino 2010, pp. 9-104 (surtout pp. 24 et sq.). Du même auteur voir aussi : G. Paganini, *Hobbes's Galilean Project. Its Philosophical and Theological Implications*, « Oxford Studies in Early Modern Philosophy » VII (2015), pp. 1-46.

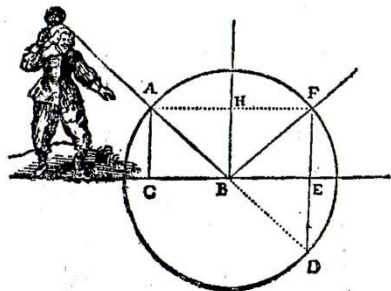
⁷³ Sur le *momentum* chez Galilée voir : P. Galluzzi, *Momentum. Studi galileiani*, Ed. dell'Ateneo & Bizzarri, Roma 1979.

⁷⁴ Voir C. Leijenhorst, *Hobbes and the Galilean Law of Free Fall*, cit., p. 183; et aussi Id. *The Mechanisation of Aristotelianism. The Late Aristotelian Setting of Thomas Hobbes' Natural Philosophy*, Brill, Leiden – Boston – Köln 2002, p. 188 et sq.

⁷⁵ Sur le *conatus* chez Hobbes voir : F. Brandt, *Thomas Hobbes Mechanical Conception of Nature*, cit, pp. 299-300 qui a repris certaines analyses de Lasswitz : voir K. Lasswitz, *Geschichte der Atomistik von Mittelalter bis Newton*, Georg Olms, Hildesheim 1963 (éd. or. 1890), 2 vols., II, p. 214 et sq. Une référence au thème se trouve aussi dans : M. Malherbe, *Thomas Hobbes ou l'œuvre de la raison*, Vrin, Paris 1984, pp. 103-109. Plus récemment le *conatus* a été analysé en détail par : A. Robinet, *Hobbes: structure et nature du conatus*, dans : Y. C. Zarka et J. Bernhardt, *Thomas Hobbes: Philosophie première, théorie de la science et politique*, PUF, Paris 1990, pp. 127-138 ; J. Barnouw, *Le vocabulaire de conatus*, dans : Y.-C. Zarka (dir.), *Hobbes et son vocabulaire*, Vrin, Paris 1992, pp. 103-124 ;

L'arc et le conatus

Dans la lettre envoyée par Descartes à Mersenne du 21 janvier 1641, dans laquelle il répondait durement aux critiques adressées par Hobbes à sa *Dioptrique*, le philosophe français indiquait que l'une des principales objections hobbesiennes visait son concept de *détermination à se mouvoir*, auquel Hobbes préférait la notion de *mouvement déterminé*⁷⁶. Le philosophe anglais se référait aux passages de la *Dioptrique* où Descartes explique la différence entre le mouvement et la *détermination* ou direction de ce mouvement⁷⁷. On trouve notamment un passage de l'œuvre où l'auteur aborde le phénomène de la *réflexion* : il imagine une balle qui, à partir du point A, frappe la surface de la terre au point B (voir figure). Quand cette balle heurte le sol, elle change de direction selon l'angle d'inclinaison de la chute⁷⁸. Cependant, en analysant dans les pages suivantes le phénomène de la réfraction, Descartes distinguait le mouvement de ce qu'il appelait la « *détermination à se mouvoir* »⁷⁹, qui oriente la balle vers une direction, ou vers l'autre⁸⁰.



D'ailleurs, dans le *Discours premier*, consacré à la nature de la lumière, il soutenait également « qu'il faut distinguer entre le mouuement, & l'action ou inclination a se mouuoir »⁸¹.

Hobbes concentrait précisément ses remarques sur ce dernier point : selon sa position – décrite par les mots de son adversaire – l'inclination est déjà un mouvement, car : « *principium*

M. A. Bertman, *Conatus in Hobbes' De Corpore*, «Hobbes Studies», Vol. XIV-2001, pp. 25-39; A. Lupoli, *Power (conatus-endeavour) in the "kinetic actualism" and in the "inertial" psychology of Thomas Hobbes*, *Ibid.*, pp. 83-103 ; J. Pietarinen, *Conatus as active power in Hobbes*, *Ibid.*, pp. 71-82 ; A. Milanese, *Principe de la philosophie chez Hobbes*, Classiques Garnier, Paris 2011, pp. 314 et sq. ; D. M. Jesseph, *Hobbes on 'Conatus' : A study in the Foundation of Hobbesian Philosophy*, «Hobbes Studies », 1/2016, pp. 66-85.

⁷⁶ Voir *Descartes à Mersenne pour Hobbes*, 21 janvier 1641, *AT*, III, p. 288

⁷⁷ Sur l'importance de ce concept dans la physique cartésienne voir : P. McLaughlin, *Force, determination and impact*, dans : S. Gaukroger, J. Schuster and J. Sutton (ed. by), *Descartes' Natural Philosophy*, Routledge, London – New York, 2000, pp. 81-112, en part. pp. 88 et sq.

⁷⁸ R. Descartes, *La Dioptrique*, *AT*, VI, pp. 93 et sq.

⁷⁹ *Ibid.*, p. 97.

⁸⁰ « [...] son mouvement differe entierement de sa determination a se mouuoir plustost vers vn costé que vers vn autre ». *Ibid.* Comme l'a souligné, par exemple, Franco Giudice, la distinction entre force motrice et détermination au mouvement est, selon Hobbes, abstraite. Voir F. Giudice, *Luce e visione. Hobbes e la scienza dell'ottica*, Olschki, Firenze 1999, pp. 56-57.

⁸¹ R. Descartes, *La Dioptrique*, *AT*, VI, p. 88.

motus est motus »⁸². Dans la physique hobbesienne, il n'est pas admissible qu'un corps soit enclin au mouvement sans que cette inclination s'exprime, en termes cinétiques, en mouvement en acte. Le principe s'applique au phénomène de la gravité tout comme au problème décrit dans la *Dioptrique* de Descartes, d'une balle rebondissant sur une surface. Cette idée apparaît encore plus clairement si l'on analyse les phénomènes de *résilience*. Hobbes suppose que lorsqu'on presse avec un doigt sur la surface d'un corps dur, tel un métal, bien que l'on ait l'impression que le doigt soit le seul à céder, la conformation des particules internes du corps subit également une modification. Le phénomène est expliqué par Hobbes dans le *Tractatus Opticus II*⁸³ et dans le chapitre XIII du *De motu, loco et tempore*, où le philosophe traite du *conatus* et façonne son exposition comme une véritable réponse à la théorie cartésienne. En premier lieu, le philosophe anglais soutient que chacun sait que « le mouvement n'est autre que la perte d'un lieu et l'acquisition continue d'un autre » et que le *conatus* est identique au principe du mouvement⁸⁴. Car « manifestum praeterea est partem omnem motûs est motum, principiumque uniuscuiusque rei esse primam eius partem omnem motum esse motum »⁸⁵. Dans les lignes suivantes Hobbes écrit :

Si, donc, quelqu'un niera que le principe et la première partie sont la même chose, et affirme que le principe consiste en un *point invisible*, de manière que ce qui est encore au repos, puisse, en même temps qu'il est en repos, avoir en soi le principe de mouvement, il en résulterait que ce qui est au repos pourrait se mouvoir par soi-même, et n'aurait pas besoin d'autre moteur entrant en contact avec lui, qui tirerait de lui [son] mouvement. Cela va contre la doctrine enseignée par lui-même, [par] presque tous les philosophes et, en outre, contre l'expérience. Si, donc, quelqu'un dit que le principe du mouvement est la puissance sans l'acte, il en résulterait que le *conatus* ne serait pas une action, et n'agirait pas du tout, qu'il soit dirigé vers l'intérieur ou vers l'extérieur. Et

⁸² Descartes à Mersenne pour Hobbes, 18 février 1641, AT, III, p. 316. Sur la critique de Hobbes à l'égard de l'idée cartésienne d'*inclination au mouvement*, voir : F. Brandt, *Thomas Hobbes' Mechanical Conception of Nature*, cit., pp. 112-113; J. Bernhardt, *La polémique de Hobbes contre la Dioptrique de Descartes dans le Tractatus Opticus II (1644)*, « Revue Internationale de Philosophie », 1979, Vol. 33, N. 129, pp. 432-442 ; pp. 435-436 et Y.-C. Zarka, *La matière et la représentation : Hobbes lecteur de La Dioptrique de Descartes*, cit. p. 90. Hobbes reviendra sur ce concept dans le *TO II*. Voir : T. Hobbes, *TO II*, (éd. Alessio), pars I, § 10, p. 151 et § 22, p. 158. Voir aussi : J. Médina, *Nature de la lumière et science de l'optique chez Hobbes*, dans : C. Biet et V. Julien (Textes réunis par), *Le siècle de la lumière 1600-1715*, ENS éditions, Paris 1997, pp. 33-48, p. 36 ; F. Giudice, *Luce e visione*, cit., pp. 53-69. Par contre, Curley a analysé surtout les *Méditations* : E. Curley, *Hobbes versus Descartes*, dans : R. Ariew and M. Greene (eds.), *Descartes and His Contemporaries: Meditations, Objections and Replies*, University of Chicago Press, Chicago 1995, pp. 97-109.

⁸³ Voir T. Hobbes, *TO II*, pars I, § 24, British Library, Ms Harley 6796, f. 203 r., p. 159 de l'éd. Alessio

⁸⁴ Voir Id., *MLT*, XIII, 2, pp. 194-195.

⁸⁵ *Ibid.*, p.195.

donc le conatus est un mouvement effectif, bien que très petit, et non manifeste aux yeux.⁸⁶

Sur la base de l'argumentation cartésienne et aussi en nette opposition à Descartes, Hobbes vient à exprimer l'un des concepts fondamentaux de sa physique, celui de *conatus*⁸⁷. Il s'agit d'un mouvement actuel, ou bien du corps entier qui tend à se mouvoir, ou de ses parties internes et invisibles : « Omnino igitur conatus est motus actualis, vel totius corporis conantis vel partium eius internarum & invisibilium »⁸⁸. Celui-ci est fondamental pour expliquer le phénomène de la résistance des corps, car :

Il y a donc un mouvement dans les parties internes de tous les corps durs et dont les parties visibles sont cohérentes et résistent à un (corps) agent, et de cela on peut conclure que chaque résistance est un mouvement, que la résistance est une réaction, et que la réaction est une action, donc chaque action (est) un mouvement.⁸⁹

Le principe du mouvement, c'est-à-dire le *conatus*, consiste bien en un mouvement, bien qu'imperceptible au sens⁹⁰. Malgré le fait que le corps en son intégralité soit encore immobile, à l'intérieur de celui-ci, l'action des esprits internes a déjà produit le commencement du mouvement.

À la lumière d'un rapprochement entre la polémique épistolaire avec Descartes et le *De motu, loco et tempore*, nous pouvons apprécier l'objectif et l'effort de Hobbes, d'élaborer une explication uniforme, bien structurée et rigoureusement mécaniciste d'un ensemble de problématiques connexes, telles que la *résilience*, la *réflexion*, la *résistance* et la *force de gravité*, appliquées aux différents phénomènes : le retour de l'arc, la corde tendue et la chute des graves. Dans le développement des cogitations hobbesiennes, la lecture de la *Dioptrique* eut un rôle déterminant et représenta un point de comparaison qui donna au philosophe de Malmesbury matière à réflexion. Néanmoins, il nous faut tenir compte du fait que les idées hobbesiennes sur les *esprits internes*

⁸⁶ *Ibid.*

⁸⁷ Sur l'importance de la dispute avec Descartes, pour l'élaboration hobbesienne du concept de *conatus*, voir : J. Barnouw, *Le vocabulaire du conatus*, dans : Y.-C. Zarka (dir.), *Hobbes et son vocabulaire*, cit., pp. 106 et sq. ; et D. Jesseph, *Hobbesian Mechanics*, « Oxford Studies in Early Modern Philosophy », III (2006), pp. 119-152, pp. 136-137. Je partage l'opinion de Douglas Jesseph, affirmant que Hobbes a développé son concept de *conatus* en opposition à Descartes. Cependant, je pense que le philosophe anglais l'a fait en réfléchissant surtout sur la *Dioptrique*, plutôt que sur le *Principia* (bien que cela n'exclut pas que Hobbes ait aussi réfléchi plus tard sur cette œuvre de Descartes).

⁸⁸ T. Hobbes, *MLT*, XIII, 2, p. 195.

⁸⁹ *Ibid.*

⁹⁰ Sur cette acception du *conatus* dans le *De Corpore*, voir : E. Sergio, *Contro il Leviatano*. cit., p. 135.

étaient déjà présentes, en germe, dès 1634 et sont donc antérieures à la lecture de l'œuvre de Descartes. Par conséquent, Hobbes avait sans doute raison à revendiquer son originalité contre les accusations de plagiat soulevées par son collègue français : il avait formulé sa théorie des *esprits internes* de façon originale et indépendante. Toutefois, la lecture de la *Dioptrique* fut par contre déterminante pour le développement d'un des concepts fondamentaux de la physique hobbesien : celui du *conatus*⁹¹.

Le père Mersenne contribua sans doute à stimuler chez Hobbes l'intérêt pour certaines questions scientifiques qui étaient régulièrement discutées dans le cloître des minimes et parmi les amis et correspondants du religieux. En s'intéressant à ces phénomènes, Hobbes esquaissa les principes fondamentaux de sa physique, qu'il élaborait dans les années suivantes et qui confluèrent dans le *De motu, loco et tempore*.

Toutefois, pour ce qui concerne le retour de l'arc, l'intérêt de Hobbes pour ce thème ne s'est pas éteint après 1643, et nous trouvons en effet des traces de réflexions ultérieures au cours des années 1640. Dans ses *Cogitata physico-mathematica* de 1644, Mersenne écrivait, par exemple, que la périodicité des oscillations de l'arc fut déterminée par Hobbes lui-même⁹². En outre, dans une lettre de mai 1645 à Joachim Jungius, Charles Cavendish lui envoyait une esquisse du *De Corpore*⁹³ qui se révèle encore plus intéressante à cet égard, puisque les problématiques que nous avons

⁹¹ Dans cette perspective Richard Tuck a justement souligné l'importance de la lecture de la *Dioptrique* pour le développement de la philosophie naturelle de Hobbes. Cependant, de son côté aussi, Brandt avait raison de revendiquer l'originalité de Hobbes et l'indépendance de sa physique par rapport aux théories cartésiennes (Voir R. Tuck, *Hobbes and Descartes*, dans : G. A. J. Rogers and A. Ryan (ed. by), *Perspectives on Thomas Hobbes*, cit., pp. 11-41 ; pp. 14-18 et F. Brandt, *Thomas Hobbes' Mechanical Conception of Nature*, cit. pp. 142 et sq.). Je ne vois pas la nécessité de choisir entre deux alternatives radicales : entre la thèse de l'originalité de Hobbes et l'importance de la lecture de la *Dioptrique* pour le développement de la pensée hobbesienne. Comme nous l'avons vu, Hobbes développa de façon complète et articulée, autour du 1640, des idées qui étaient présentes, *en germe*, en 1634-35. D'autre côté, (comme témoignent la correspondance avec Descartes et les deux traités optiques latins), il n'y a aucun doute que la lecture de la *Dioptrique* donna à Hobbes l'occasion de réfléchir de manière plus approfondie sur les thèmes qui étaient traités, de façon différente, par Descartes.

⁹² « Cum non sit semper idem incrementum, sed velocitas continuo decrescat ea ratione in qua sunt numeri impares 7, 5, 3, 1, ut in arcus reditu fieri supponitur, ostendit doctissimus Hobbisus... ». M. Mersenne, *Cogitata physico-mathematica*, Berthier, Paris 1644, Ballistica, prop. XI, coroll. p. 29. Comme l'a souligné Schuhmann (voir K. Schuhmann, *Hobbes dans les publications de Mersenne en 1644*, « Archives de Philosophie », n. 58, Cahier 2 (1995) (Bulletin hobbesien), pp. 2-7, p. 2), le thème n'est présent dans aucune œuvre de Hobbes. Toutefois, une mention au problème de la périodicité des vibrations d'une corde se trouve dans la première journée de *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* de Galilée (voir G. Galilei, *Discorsi e dimostrazioni, Opere di Galileo Galilei*, Barbera, Roma 1968 (éd. or. 1890-1909), 20 vols., VIII, p. 140 et sq.). À ce propos, il est intéressant de remarquer que Hobbes, dans sa démonstration rappelle la loi du mouvement uniformément accéléré, introduite par Galilée dans la troisième journée des *Discorsi* (*ibid.*, pp. 209-210).

⁹³ Après la compilation du *De motu loco et tempore*, Hobbes commença à travailler à l'écriture du *De Corpore* et deux esquisses témoignent de ses fatigues intellectuelles : la première, (datant de 1644 environ) est connue comme *De Principiis* (Manuscrit de la National Library of Wales, Ms 5297) et se trouve reproduite comme *Appendice II*, par Jacquot et Whitmore-Jones dans : *MLT*, pp. 449-460. L'autre, beaucoup plus ample, est un manuscrit conservé à Chatsworth (Ms A10) duquel il existe une version plus courte, autographe de Sir Charles Cavendish (British Library, Harl. Ms 6083). Tous les deux sont reproduites comme *Appendice III* en *MLT*, aux pp. 461-513.

abordées se présentent réunies dans un modèle d'explication global et unifié. Sir Cavendish se référait aux thèmes de la flexion de l'arc⁹⁴ et de la lame en fer⁹⁵, et précisait que pour expliquer ces phénomènes Hobbes s'était servi des principes de sa philosophie⁹⁶. Après avoir donné la définition hobbesienne de la *dureté*⁹⁷, il présentait finalement la théorie du philosophe sur la *résistance*, où elle est définie encore comme « un mouvement des parties invisibles du fer, c'est-à-dire des esprits »⁹⁸. Comme dans le *De motu, loco et tempore*, ici aussi la cause de la dureté des corps est attribuée au mouvement des particules invisibles (*sive spirituum*) présentes dans les corps durs. Le phénomène est également abordé à plusieurs reprises dans le *De Corpore* à la différence que l'exemple de l'arc simple est ici remplacé par celui de l'arc d'une arbalète. Dans le chapitre XXII de cette œuvre, Hobbes écrit que dans les corps durs qui sont comprimés ou tendus, il faut que le *conatus* – c'est-à-dire le mouvement de leurs parties internes – qui détermine le retour dans la position initiale, ne se soit pas complètement épuisé avant que ne se soit retiré l'élément de pression ou de tension. « Et donc, de même, la latte en fer d'une arbalète tendue qui, lorsque libre, retourne [dans sa position initiale], bien que pour le jugement du sens, elle-même et toutes ses parties semblent être à l'état de repos, toutefois, pour le jugement de la raison – qui ne comprend pas l'élimination de l'empêchement parmi les causes efficientes, ni ne conçoit aucune chose qui puisse passer de l'état de repos au mouvement sans une cause efficiente - ses parties étaient déjà mues avant de commencer à revenir [à la position initiale] »⁹⁹.

⁹⁴ En fait, Cavendish ne se montrait pas parfaitement satisfait de l'explication donnée par Hobbes : « Scire, si memini, voluisti hoc quoque, quam ratione reddat, cur arcus tensus remoto impedimento se restituat. Hanc mihi ipse (*c'est-à-dire Hobbes*) explicavit, sed longiuscola est et partim paradoxa ». *Charles Cavendish à Joachim Jungius*, 11 mai 1645, *CM*, XIII, p. 445.

⁹⁵ *Ibid.*, p. 446.

⁹⁶ « [...] *primum est : Motus generari non potest nisi a motore externo; sive, ut vulgo enuntiant, nihil movetur a seipso. Secundum est : Motus non tollitur nec minuitur nisi propter alicujus motoris externi [motum] contrarium. Tertium est : Omne corpus, quod movet, movetur. [Quartum] : Omnis mutatio sive alteratio, est latio sive motus localis partium invisibilium corporis mutati. Quintum : « Causa omnis motus et omnis mutationis est [motus]. Sextum : Causa quietis, sive causa tollens vel minuens motum, est motum. Septimum est : Quies non est causa, neque motus, neque mutationis, neque verò quietis. Octavum est : Omnis resistentia est motus ».* *Ibid.*, pp. 445-446.

⁹⁷ « *Durum est, cujus pars nisi cedente toto corpori impingenti non fac[ile] cedit, sed resistit* ». *Ibid.*, p. 446.

⁹⁸ « *Resistentiam, quae est in corporibus duris (puta ferro) esse motum partium ferri invisibilium, sive spirituum quorundam ferro intrinsecorum reciprocationem vel vibrationem vel motum in se redeuntem, ut circularem vel el[li]ptic[um] vel utcumque in se redeuntem vehementissimum ; quo enim motus talis major, tanto major erit resistentia sive durities. Quod au[tem] ad sui restitutionem attinet, id fieri dicit, quod cum pars pressa [est ?] incumbente scilicet aliqua magna vi : quotis vis illa cessat, eadem repellitur a motu partium minus pressarum. Eo modo quo turbo, qui motu circulari velocissimo rotatur, si pars ejus offendat in parietem, unde motus ejus minus fiat circularis, statim à pariete resiliat cogente scilicet motu partium earum, quae in parietem non impe[llunt]* ». *Ibid.*

⁹⁹ « *Itaque etiam balistae lamina chalybea tensa, quae permissa sibi se restituit, etsi, sensu judice, et ipsa et omnes partes ipsius quiescere videantur, tamen partes ejus, judice ratione, quae nec sublationem impedimenti inter causas efficientes numerat, neque quicquam a quiete ad motum sine causa efficiente transire concipit, ante motae erant quam illae se restituere inciperent* » T. Hobbes, *De Corpore*, XXII, 18, *OL*, I, p. 283.

Le thème est repris plus amplement dans le paragraphe douze du chapitre XXVIII, qui est consacré entièrement au problème de la *flexorum causam restitutio*: « Puisque les particules d'un corps plié se meuvent également quand celui-ci est tenu plié, lorsque la force fléchissante est retirée, par leur mouvement, celles-ci le réduisent à la position initiale »¹⁰⁰. Cependant, Hobbes aussi, comme Mersenne avant lui, pense que la cause du rétablissement ne peut pas être identifiée avec l'air ni avec la force fléchissante¹⁰¹, puisque « dans ce qui se trouve en repos, l'élimination de l'empêchement ne peut pas être une cause suffisante du mouvement futur. En effet, la cause du mouvement ne peut pas être autre que le mouvement. Donc, la cause du rétablissement est dans les parties dont est constituée la lame elle-même »¹⁰². Ainsi, quand la lame reste fléchie, « motus tamen in partibus ejus inest aliquis, quanquam invisibilis, id est, conatus saltem, et ea quidem via qua ipsa lamina est restituenda »¹⁰³.

Dans le même paragraphe, Hobbes cite encore l'exemple de la *Pierre*, déjà présent dans les œuvres de Mersenne comme dans le *De motu, loco et tempore*. Toutefois, il modifie complètement sa théorie : ici la dureté est causée par la cohésion de particules très dures qui composent la pierre elle-même¹⁰⁴. En fait, dans le *De Corpore* Hobbes conçoit plusieurs causes de la dureté des corps dont le mouvement interne ne constitue que l'une de celles-ci¹⁰⁵.

Néanmoins, l'exemple de la lame en fer revient aussi dans les œuvres scientifiques plus tardives, comme le *Dialogus physicus sive de natura aeris* (1661)¹⁰⁶ et les *Seven Philosophical Problems* (1662)¹⁰⁷, pour expliquer comment certains corps durs peuvent être pliés, et le philosophe se sert toujours du concept de *conatus* qui est d'importance fondamentale dans sa physique.

Pendant une grande partie du XX^e siècle, l'intérêt de la critique s'est concentré surtout sur la philosophie politique de Hobbes et, malgré le nombre considérable de pages que le philosophe a

¹⁰⁰ « quia particulae corporis flexi moventur etiam tunc cum tenetur flexum, motu suo, amota vi flectente, flexum restituent ». *Ibid.*, XXVIII, 12, *OL*, I, p. 389..

¹⁰¹ *Ibid.*

¹⁰² « [...] in iis, quae quiescunt, remotio impedimenti futuri motus sufficiens causa non est. Causa enim motus alia non est praeter motum. Causa ergo restitutionis est in partibus, ex quibus ipsa lamina constituitur ». *Ibid.*

¹⁰³ *Ibid.*

¹⁰⁴ *Ibid.*

¹⁰⁵ Hobbes considère, dans le chapitre XXVIII du *De Corpore*, plusieurs façons de durcissement des corps : la congélation (*Ibid.*, pp. 384-385) ; la cohésion des atomes en un tout cohérent (*Idid.*, pp. 386-387) ; l'évaporation ou expulsion de particules fluides des corps, qui amènent les particules dures restantes à se compacter (*Ibid.*, p. 388). Enfin, le philosophe rappelle son ancienne explication, qui consiste dans un mouvement rapide et tourbillonnant des particules (*Ibid.*).

¹⁰⁶ T. Hobbes, *Dialogus physicus*, *OL*, IV, pp. 247-248.

¹⁰⁷ T. Hobbes, *Seven Philosophical Problems*, *EW*, VII, pp. 33-34.

dédié à la philosophie naturelle, l'aspect scientifique de sa pensée a souvent été négligé, car considéré comme mineur dans l'architecture de son système¹⁰⁸. Toutefois, comme le suggère sa *Vita carmine expressa*, Hobbes commença à penser à la composition de ses *Elementa philosophiae* pendant son troisième grand tour, réfléchissant alors d'abord sur des questions physiques : les causes de la sensation et de la perception. Les textes que j'ai examinés dans cet article démontrent largement que son séjour parisien des années 1634-35 fut loin d'être anodin et dépourvu de matière à réflexion. Hobbes eut l'occasion d'élaborer des cogitations qui l'amènèrent, dans les années suivantes, à la formulation du *conatus*, un concept fondamental de sa physique, mais aussi de son anthropologie et, par conséquent, de sa philosophie politique¹⁰⁹.

¹⁰⁸ Voir, par exemple : L. Strauss, *La philosophie politique de Hobbes*, Belin, Paris, 2000 (éd. or. : Oxford, 1936). Pour une critique de cette position voir A. Pacchi, *Convenzione e ipotesi*, cit. ; J. Bernhardt, *Hobbes, op. cit.*, pp. 26 et sq.

¹⁰⁹ Sur ce passage voir : A. Milanese, *Principe de la philosophie chez Hobbes, cit.*, pp. 314 et sq. ; D. M. Jesseph, *Hobbes on 'Conatus': A Study in the Foundation of Hobbesian Philosophy, cit.*