

Pierre Duhem et la revendication d'une tradition phénoménaliste

À propos de son « Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée »

Jean-François STOFFEL¹

Département paramédical de Montignies
Haute école de Louvain-en-Hainaut

Résumé. — Selon notre interprétation, *Σφζειν τὰ φαινόμενα* : *Essai sur la notion de théorie physique* poursuit deux objectifs intimement imbriqués. À titre principal, établir la pertinence historique du phénoménalisme duhémien, dont l'exactitude philosophique a déjà été précédemment établie dans *La théorie physique*, grâce, d'une part, à son insertion dans une tradition millénaire et, d'autre part, à l'examen des conséquences, positives ou négatives, qui ont résulté, au cours du temps, des différentes façons de concevoir la notion de théorie physique. À titre secondaire, proposer une nouvelle interprétation de la raison d'être de l'affaire Galilée sur une base tout à la fois philosophique (celle de l'épistémologie duhémienne telle qu'elle a été antérieurement développée dans *La théorie physique*) et historique (celle des leçons qui résultent, dans *Σφζειν τὰ φαινόμενα*, de la considération de l'histoire). Cet article s'attache à établir l'existence du premier objectif en examinant, dans un premier temps, s'il a bel et bien été recherché par Duhem et, dans un second temps, s'il a été, selon lui, atteint.

1. Courriel : jfstoffel@skynet.be

STOFFEL (Jean-François), *Pierre Duhem et la revendication d'une tradition phénoménaliste : à propos de son « Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée »*, dans *Pierre Duhem, cent ans plus tard (1916-2016) : actes de la journée d'étude internationale tenue à Tunis le 10 mars 2016, suivis de l'édition française de l'« Histoire de la physique » (1911) de Pierre Duhem* / édités par Jean-François STOFFEL avec la collaboration de Souad BEN ALI. – Tunis : Université de Tunis, 2017. – pp. 221-268.

Abstract. — According to our interpretation, *Σώζειν τὰ φαινόμενα* : *Essai sur la notion de théorie physique* pursues two intricately intertwined objectives. Primarily, it aims to establish the historical significance of Duhemian phenomenism — the accuracy of which had previously been established in *La Théorie Physique : son Objet et sa Structure* — firstly, by positioning it within a millenary tradition and, secondly, by examining the consequences, both positive and negative, that subsequently arose from the various ways of comprehending the idea of physical theory. Secondly, it proffers a novel interpretation of the rationale behind the Galileo affair, from a point of view which is both philosophical (that of the Duhemian epistemology as it had already been developed in *The Aim and Structure of Physical Theory*) and historical (that of the lessons resulting from historical considerations in *To Save the Phenomena*). This article is dedicated to establishing the existence of the first goal by examining, firstly, whether or not it had actually been sought out by Duhem himself, and, secondly, whether or not he believed he had achieved it.

Introduction

Publié en 5 livraisons mensuelles, de mai à septembre 1908, dans les *Annales de philosophie chrétienne* et immédiatement réédité sous forme de livre chez A. Hermann et fils, *Σώζειν τὰ φαινόμενα* : *essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée* est une petite monographie de 140 pages qu'Henri Bosmans présente à ses lecteurs comme claire et concise tout en étant substantielle, c'est-à-dire comme étant pourvue de « toutes les qualités que l'on demande à un précis »². Il les invite même, « avec insistance », à prendre ce précis comme « fil conducteur » lorsqu'ils s'engageront, « pour la première fois », dans la lecture du *Système du monde* qui, lui au contraire, s'apparente à un véritable « labyrinthe »³.

Ce petit précis, qui semblait donc posséder toutes les qualités requises pour séduire ses lecteurs et qui paraissait devoir se réduire à n'être que le fil d'Ariane du *Système du monde*, est cependant devenu

2. H. BOSMANS, *Pierre Duhem* (1861-1916), p. 428.

3. H. BOSMANS, *Pierre Duhem* (1861-1916), p. 433.

l'ouvrage le plus contesté et le plus décrié de Pierre Duhem⁴. Ce triste privilège, *Σώζειν τὰ φαινόμενα* le doit à chacun des deux objectifs, intimement imbriqués, que nous entendons lui attribuer : premièrement et prioritairement, établir la pertinence historique du phénoménalisme, dont l'exactitude philosophique a déjà été précédemment établie dans *La théorie physique*, grâce, d'une part, à son insertion dans une tradition millénaire et, d'autre part, à l'examen des conséquences, positives ou négatives, qui ont résulté, au cours du temps, des différentes façons de concevoir la notion de théorie physique ; deuxièmement et accessoirement, proposer une nouvelle interprétation de la raison d'être de l'affaire Galilée sur une base tout à la fois philosophique (celle de l'épistémologie duhémienne telle qu'elle a été antérieurement développée dans *La théorie physique*) et historique (celle des leçons qui résultent, dans *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, de la considération de l'histoire).

Alors que *Σώζειν τὰ φαινόμενα* n'a pas immédiatement été perçu comme problématique, du moins si l'on en juge par les recensions et publications qui lui furent aussitôt consacrées⁵, il est indiscutable que chacun de ces deux objectifs a finalement prêté le flanc à des critiques plus ou moins vigoureuses. Le premier (l'insertion du phénoménalisme duhémien dans une tradition millénaire apte à le justifier) a d'abord été critiqué au niveau du *contenu* de son argumentation — la justesse de son interprétation de la formule platonicienne et de sa lecture des textes anciens⁶ ; la légitimité de son application anachronique et rétroactive de l'épistémologie qui est la sienne et, en particulier, du principe de

-
4. R. N. D. Martin reconnaît que *Σώζειν τὰ φαινόμενα* est « perhaps the most controversial of all Duhem's works » (R. N. D. MARTIN, *Pierre Duhem*, p. 163).
 5. La première publication qui opère simultanément un exposé détaillé de la thèse duhémienne et une critique sévère, notamment méthodologique, de celle-ci semble être, en 1927, A. DARBON, *L'histoire des sciences dans l'œuvre de P. Duhem*, pp. 536-548.
 6. Cf., par exemple, G. E. R. LLOYD, *Saving the appearances* ; K. R. POPPER, *Conjectures et réfutations*, p. 153, note 7.

l'équivalence des hypothèses⁷ ; la pertinence de son rattachement de tel ou tel savant à l'un ou à l'autre des deux camps en présence⁸ ; la capacité de la tradition phénoménaliste invoquée à établir la pertinence du phénoménalisme duhémien⁹ ; la possibilité d'étendre à la physique proprement dite des propos tenus à l'égard de la seule astronomie¹⁰, etc. —, avant de l'être, plus fondamentalement encore, au niveau de son *existence* même, puisque certains commentateurs ont été jusqu'à nier que tel fut l'un des objectifs réellement poursuivis par Duhem dans cet écrit. Quant au second objectif (les conséquences, pour la compréhension de l'affaire Galilée, des recherches duhémiennes menées sur le terrain de l'épistémologie et de l'histoire), il a fait l'objet de critiques féroces¹¹ et parfois d'autant plus virulentes que l'interprétation duhémienne qui en a résulté paraît avoir reçu, sous le pontificat de Jean-Paul II et par l'entremise du cardinal Paul Poupard¹², l'aval officieux du Vatican¹³.

-
7. Cf., par exemple, G. GUSDORF, *De l'histoire des sciences à l'histoire de la pensée*, pp. 263-264 ; M. CLAVELIN, *Galilée et le refus de l'équivalence des hypothèses* ; J. MERLEAU-PONTY, *Leçons sur la genèse des théories physiques*, p. 71, note 2 ; G. DE SANTILLANA, *Le procès de Galilée*, pp. 127-128.
 8. Pour Copernic, cf., par exemple, A. GODDU, *The realism that Duhem rejected in Copernicus* qui dément le type de réalisme que lui attribue Duhem. Pour Galilée, cf., par exemple, M. A. FINOCCHIARO, *To save the phenomena*, repris et modifié en tant que chapitre 11 de M. A. FINOCCHIARO, *Defending Copernicus and Galileo*, qui, en guise d'introduction, dresse, d'une part, une bonne synthèse du consensus négatif à l'égard de l'histoire duhémienne de « sauver les phénomènes » et, d'autre part, de l'absence de consensus, parmi les spécialistes, en ce qui concerne les objectifs du livre.
 9. Cf., par exemple, N. JARDINE, *Scepticism in Renaissance astronomy* ; A. MUSGRAVE, *The myth of astronomical instrumentalism*.
 10. Cf., par exemple, H. C. KUHN, *Venetischer Aristotelismus im Ende der aristotelischen Welt*, pp. 425-439.
 11. Cf., par exemple, G. GUSDORF, *De l'histoire des sciences à l'histoire de la pensée*, pp. 261-263.
 12. Cf. P. POUPARD, *Compte rendu des travaux de la commission pontificale d'études de la controverse ptoléméo-copernicienne aux XVI^e-XVII^e siècles*.
 13. Cf. A. FANTOLI, *Galileo e la chiesa cattolica*, p. 746, note 17 ; M.-P. LERNER, *L'« hérésie héliocentrique »*, p. 84, note 44 ; ainsi que W. BRANDMÜLLER,

Que ce soit en raison de son premier objectif, du second, ou des deux à la fois, c'est donc, au final, l'ouvrage dans son ensemble qui se trouve, presque unanimement, durement condamné et qui embarrasse jusqu'au biographe le plus admiratif de Duhem¹⁴. En témoigne le propos sévère que porte à son égard Roberto Maiocchi, l'un des meilleurs commentateurs de l'œuvre duhémienne, puisqu'il y voit, en 1985, l'« un des textes les plus célèbres et *scandaleux* de ses écrits »¹⁵, avant de répéter ce propos en 1993¹⁶. En témoigne également — sans doute de manière indépendante — Alain Boyer qui, dans un compte rendu paru en 1991 et consacré notamment à la réédition de *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, utilise exactement le même adjectif pour désigner les conclusions de l'ouvrage, après avoir signalé que l'ouvrage lui-même est « un merveilleux petit livre, où la science, la clarté [et] l'intelligence de l'auteur sont partout manifestes »¹⁷.

Face à cette situation déconcertante d'un écrit capable de susciter des réactions si vives et si diamétralement opposées — depuis les condamnations les plus expéditives jusqu'à une officieuse approbation vaticane — et à propos duquel même les interprétations des spécialistes divergent radicalement, il nous a semblé utile, dans la lignée d'une étude antérieure¹⁸, de reprendre le dossier à nouveaux frais. Nous le ferons en consacrant cet article au premier objectif énoncé en attendant de pouvoir, ultérieurement, analyser le second. Sans aborder la question, particulièrement délicate, de la justesse des thèses duhémiennes

Galilei und die Kirche, oder, das Recht auf Irrtum, p. 150, qui est souvent considéré comme exprimant la position officielle de l'Église.

14. « Ce livre », écrit Jaki, « nous montre jusqu'à quel point un logicien fervent comme Duhem peut être victime de perspectives qu'il a lui-même choisies » (St. L. JAKI, *Duhem Pierre (1861-1916)*, p. 2377).
15. R. MAIocchi, *Chimica e filosofia...*, p. 268. Nous traduisons et nous soulignons.
16. Cf. R. MAIocchi, *Recenti studi su Pierre Duhem*, p. 149. Cette fois, l'auteur ajoute des guillemets autour de *scandaloso*.
17. A. BOYER, *Compte rendu de A. Brenner* : « Duhem : science, réalité et apparence » (1990) et de P. Duhem : « *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα* » (1990), p. 107.
18. Cf. J.-Fr. STOFFEL, *Pierre Duhem interprète de l'Affaire Galilée*.

avancées, nous chercherons à les comprendre et à faire ressortir leur cohérence en les réinsérant dans le système de pensée qui les a vus éclore. En nous efforçant ainsi de réintégrer *Σώζειν τὰ φαινόμενα* dans l'économie d'une œuvre et d'une pensée — ce qui nous semble être le premier des devoirs d'un commentateur —, nous n'aurons assurément pas dissipé les soupçons et les objections que ce livre ne cesse de susciter, mais nous aurons du moins contribué à lui restituer la place que son auteur entendait lui attribuer au sein de son œuvre.

I. Un objectif recherché ?

Selon la conception traditionnelle¹⁹, le principal objectif que Duhem s'est proposé dans son *Σώζειν τὰ φαινόμενα* consiste à tester ses conceptions épistémologiques en les soumettant au contrôle de l'histoire et à obtenir leur validation suite à leur insertion dans une véritable tradition historique. Face aux remises en question récentes de l'existence d'un tel objectif — celle de R. Maiocchi (1985), que nous analyserons en détail, et celle de R. N. D. Martin (1991), que nous n'approfondirons pas ici²⁰ —, nous nous proposons de maintenir que tel fut bien l'objectif premier de Duhem, à condition toutefois de préciser sa formulation. Nous le ferons en montrant, d'une part, que cet objectif s'intègre parfaitement, en amont comme en aval, dans l'intégralité de l'œuvre du savant bordelais et, d'autre part, qu'un tel objectif restait, à l'époque où Duhem rédigea son ouvrage, une nécessité, aussi bien pour lui-même que pour ses contradicteurs.

19. Cette conception est, par exemple, plus ou moins bien exprimée par : H. BOSMANS, *Pierre Duhem (1861-1916)*, p. 447 ; A. DARBON, *L'histoire des sciences dans l'œuvre de P. Duhem*, pp. 502-503 ; M. PÉCHEUX – M. FICHANT, *Sur l'histoire des sciences*, pp. 77-78. Remarquons qu'A. Brenner est, avec nous, le seul commentateur duhémien qui endosse cette conception traditionnelle (cf. A. BRENNER, *Duhem : science, réalité et apparence*, p. 173).

20. En attendant de revenir sur son interprétation de manière plus approfondie, nous renvoyons à J.-Fr. STOFFEL, *Le phénoménalisme problématique de Pierre Duhem*, pp. 235-240.

1. En amont

En amont, rappelons brièvement²¹ la situation problématique — et qui demande une réponse plus aboutie que celle qui avait été jusque-là avancée — dans laquelle se trouve Duhem vers la fin de l'année 1907 et au début de l'année 1908²², soit au moment d'entamer la rédaction de son *Σόζειν τὰ φαινόμενα*.

A. « Quelques réflexions au sujet des théories physiques »

Dans *Quelques réflexions au sujet des théories physiques* (1892), Duhem se trouve dans une situation d'autant plus délicate qu'il est confronté à l'existence d'une véritable tradition réaliste, ayant remporté de beaux succès scientifiques, à laquelle il ne peut opposer la moindre tradition phénoménaliste²³. Désireux de démontrer à ses lecteurs qu'il n'est pas, pour autant, le seul à professer les idées qui sont les siennes, notre auteur ne parvient qu'à aligner deux noms : ceux de Nicolas Copernic et d'Henri Poincaré²⁴. Aussi se trouve-t-il obligé d'inventer,

21. Nous avons déjà étudié en détail, en 2001, la situation de Duhem en amont de son *Σόζειν τὰ φαινόμενα* (cf. J.-Fr. STOFFEL, *Pierre Duhem interprète de l'« affaire Galilée »*). Il nous suffira donc, dans cette section, de synthétiser et de mettre à jour cette étude préliminaire. Concernant la contribution déterminante de Paul Mansion durant toute cette période, cf. J.-Fr. STOFFEL, *L'interprétation de l'« affaire Galilée » élaborée par P. Mansion a-t-elle influencé P. Duhem ?*

22. Il est difficile d'être plus précis. À supposer que les indications bibliographiques renseignées par les revues soient chronologiquement exactes — ce qui est rarement le cas —, les cinq livraisons de *Σόζειν τὰ φαινόμενα* se sont échelonnées entre mai et septembre 1908, ce qui donne le premier tiers de l'année 1908 comme *terminus ante quem*. Il est en tout cas certain que la monographie qui en a résulté a paru en décembre 1908 (sa présentation, à l'Académie des sciences, date du 28 décembre 1908 et le premier remerciement, qui nous soit connu, consécutif à l'envoi gracieux de l'ouvrage est daté du 4 janvier 1909). En revanche, nous n'avons aucune indication qui puisse nous permettre de fixer un *terminus post quem*.

23. Par souci de brièveté, nous désignerons les deux attitudes en présence par les termes « réalisme » et « phénoménalisme » tels que nous les avons définis dans J.-Fr. STOFFEL, *Le phénoménalisme problématique de Pierre Duhem*, pp. 23-27.

24. Cf. P. DUHEM, *Quelques réflexions au sujet des théories physiques*, p. 146 et p. 165.

vaille que vaille, une explication qui puisse rendre compte de l'existence de cette tradition réaliste, de la raison de ses succès indéniables, et, à l'inverse, de la pénurie qui touche les représentants du phénoménalisme²⁵.

B. « Une nouvelle théorie du monde inorganique »

Un an plus tard (1893), dans *Une nouvelle théorie du monde inorganique*, Duhem trouve l'occasion d'améliorer quelque peu sa situation en établissant que sa doctrine, adoptée par Copernic et préconisée par Poincaré, peut également s'autoriser de savants aussi réputés que Blaise Pascal et Isaac Newton²⁶. Mais aussitôt Eugène Vicaire révoque le patronage de Copernic, auquel notre auteur avait cru pouvoir faire appel, en rappelant, d'une part, que le texte invoqué (à savoir l'*Ad lectorem* du *De Revolutionibus*) n'a pas été rédigé par l'astronome polonais, mais bien par Andreas Osiander, et, d'autre part, qu'il n'est pas conforme à la pensée intime de Copernic lui-même. Aussi, Vicaire peut-il conclure que, « pour la thèse générale », le célèbre astronome « est des nôtres »²⁷, c'est-à-dire qu'il convient de le ranger dans le camp des réalistes et non, comme l'avait fait Duhem, dans celui des phénoménalistes. Outre cette mise au point historique qui, une quinzaine d'années plus tard²⁸, allait définitivement faire perdre à Duhem l'un de ses devanciers les plus réputés, Vicaire soutient que la recherche des causes a toujours constitué le véritable moteur de l'histoire des sciences et que rien, en revanche, n'a jamais été produit en suivant

25. Cf. P. DUHEM, *Quelques réflexions au sujet des théories physiques*, pp. 162-165.

26. Cf. P. DUHEM, *Une nouvelle théorie du monde inorganique*, pp. 116-117 et p. 122.

27. E. VICAIRE, *De la valeur objective des hypothèses physiques*, p. 501.

28. Prenant progressivement ses distances par rapport à la thèse de P. Mansion selon laquelle Copernic lui-même est phénoménaliste, ce n'est qu'en 1908, dans son *Σφάζειν τὰ φαινόμενα*, que Duhem lui attribue sans réserve une attitude réaliste en reconnaissant, à la suite de Giordano Bruno, l'existence d'une contradiction entre la préface d'Osiander et la lettre de Copernic au pape (cf. P. DUHEM, *Σφάζειν τὰ φαινόμενα*, p. 73 et p. 119). À cette époque, Mansion campait toujours sur ses positions.

la méthode préconisée par notre jeune physicien. Comme Georges Lechalas vient s'associer à la critique de Vicaire en contestant, lui aussi²⁹, le patronage de Copernic toujours défendu par Mansion³⁰ et encore accepté par Duhem, la question de l'ancrage historique du réalisme et du phénoménalisme cesse d'être marginale pour devenir un des enjeux du débat. Heureusement, en transmettant à Duhem la version remaniée³¹ de la communication qu'il avait présentée, en 1891, au Congrès scientifique international des catholiques, Mansion livre à notre auteur une information capitale et insoupçonnée : bien avant Pascal, Newton et Poincaré, bien avant même Copernic, l'Antiquité et le moyen âge ont déjà connu une authentique tradition phénoménaliste, notamment incarnée par des penseurs aussi prestigieux que Posidonius et Thomas d'Aquin. Face à la tradition des réalistes, il est donc désormais possible d'aligner une véritable et même vénérable tradition phénoménaliste, pour peu que l'on prenne l'astronomie comme modèle de théorie physique et que l'on différencie, au sein de celle-ci, l'astronomie mathématique, qui se contente de « sauver les phénomènes » — elle incarnera, par conséquent, la tradition phénoménaliste — de l'astronomie physique, qui, elle, prétend décrire l'exakte constitution du monde — elle symbolisera, de ce fait, la tradition réaliste. Muni de cette tradition phénoménaliste, il « suffira » alors d'étendre à la physique entière ce que les Anciens ont dit de l'astronomie mathématique.

C. « Physique et métaphysique »

Fort de cette révélation inespérée, Duhem peut enfin, dans *Physique et métaphysique* (1893), faire jeu égal avec ses adversaires : au lieu de continuer à recourir, de manière somme toute marginale, à l'argument d'autorité en faisant état de quelques noms de savants célèbres ayant plus ou moins partagé son point de vue, il peut dorénavant, lui aussi,

29. Cf. G. LECHALAS, *Quelques réflexions soumises à M. Vicaire*, pp. 280-282.

30. Cf. P. MANSION, *Note sur le caractère géométrique de l'ancienne astronomie*, pp. 284-287.

31. Cf. P. MANSION, *Copernic*.

se prévaloir de l'existence d'une véritable tradition phénoménaliste que sa doctrine ne fait que poursuivre. Profitant immédiatement d'une aussi belle opportunité, notre jeune professeur consacre une section entière de son article à « la thèse précédente au point de vue de la *tradition* »³². Même s'il reste encore très tributaire de la base documentaire fournie par Mansion et s'il continue à hésiter sur le classement de plusieurs savants dans l'un ou l'autre camp, notre auteur évolue enfin au sein d'un combat qui est devenu plus égal dès lors que chaque camp s'est trouvé « sa » tradition. Mais cette fois, c'est le recours au patronage de saint Thomas d'Aquin qui a le don d'exaspérer le néo-thomiste Edmond Domet de Vorges : « si M. Duhem veut à tout prix trouver des antécédents à sa doctrine », écrit-il, « il pourra les trouver chez les néo-criticistes et les positivistes, mais nullement dans la philosophie traditionnelle »³³.

D. « La théorie physique »

Près de dix ans plus tard, la reprise de *Physique et métaphysique* dans *La théorie physique* (1906) donne lieu à toute une série de modifications ponctuelles dont les plus importantes sont l'ajout d'un second passage de l'Aquinat (renseigné par Mansion dès 1893³⁴) et une attitude plus prudente quant à l'appartenance de Copernic lui-même à la tradition phénoménaliste³⁵. Bien que notre savant bordelais ait, depuis *Physique et métaphysique*, entamé de véritables recherches historiques avec *Les origines de la statique* (1903), cette section de *La théorie physique*, composée en regroupant des citations déjà données dans des publications antérieures, ne présente guère de nouveautés. Son originalité, en la matière, ne réside pas dans cette esquisse, certes mise à jour,

32. Cf. P. DUHEM, *Physique et métaphysique*, pp. 71-83. Nous soulignons.

33. Ed. DOMET DE VORGES, *Les hypothèses physiques sont-elles des explications métaphysiques ?*, p. 151.

34. Cf. la lettre de P. Mansion à P. Duhem du 28/08/1893. Sauf mention contraire, toutes les archives proviennent du Fonds Duhem conservé au sein du Service des archives et du patrimoine de l'Académie des sciences de l'Institut de France.

35. Cf. P. DUHEM, *La théorie physique*, pp. 62-63.

de l'histoire de la tradition phénoménaliste, mais bien dans l'explication avancée pour contrer la soi-disant fécondité historique des théories réalistes : en ces théories, précise Duhem³⁶, il convient de bien distinguer la partie explicative (c.-à-d. réaliste) de la partie représentative (c.-à-d. phénoménaliste) ; on s'aperçoit alors que la première, loin de pouvoir expliquer la fécondité observée, n'est qu'un parasite destiné à bientôt disparaître quand la seconde, seule, est appelée à être conservée.

Au terme de *La théorie physique*, Duhem, qui demeure toujours à la traîne de Mansion, n'a donc pas encore établi, sur une base historique suffisamment solide, ni l'existence d'une véritable tradition phénoménaliste, ni la nocivité foncière de l'attitude réaliste, ni l'opportunité de la posture phénoménaliste.

E. « Σώζειν τὰ φαινόμενα »

Établir sur une assise historique solide ces faits qui plaident en faveur du phénoménalisme duhémien sera le programme que Σώζειν τὰ φαινόμενα tentera de réaliser. Aussi, ni les contemporains de Duhem ni ses commentateurs³⁷ ne se trompent lorsqu'ils s'attachent à souligner la continuité et même la complémentarité qui existent entre l'analyse logique opérée dans *La théorie physique* et la confirmation historique que cherche à en donner l'*Essai sur la notion de théorie physique*.

En effet, lorsqu'Ambroise Gardeil accuse réception de Σώζειν τὰ φαινόμενα en faisant remarquer que celui-ci « complète si heureusement votre ouvrage dogmatique sur le même sujet »³⁸, à savoir *La théorie physique* ; lorsque Paul Mansion, après avoir lu « d'une traite » le même ouvrage, s'écrie : « maintenant la bataille est gagnée : tous ceux

36. Cf. P. DUHEM, *La théorie physique*, pp. 46-48.

37. Cf., par exemple, l'introduction de P. BROUZENG à P. DUHEM, Σώζειν τὰ φαινόμενα (1990), p. II.

38. Lettre de A. Gardeil à P. Duhem, s. d.

qui vous liront sauront enfin ce que c'est que la théorie physique »³⁹ — ce qui est un autre manière d'insérer cet ouvrage dans la continuité de *La théorie physique* et même d'en faire l'étape décisive dans le combat phénoménaliste qui l'unit, depuis plus de 15 ans, à son correspondant — ; lorsque le même Mansion poursuit en écrivant : « On pourra aussi faire une histoire définitive du procès de Galilée »⁴⁰ — ce qui revient à présenter cet objectif comme secondaire par rapport à celui qui vient de susciter sa joie —, l'un et l'autre confirment la continuité que nous entendons maintenir entre *La théorie physique* et *Σώζειν τὰ φαινόμενα*. Plus encore, cette continuité, Duhem l'affirme lui-même explicitement dans la seconde édition de *La théorie physique* (1914) lorsqu'il renvoie vers son *Σώζειν τὰ φαινόμενα* et vers les endroits de son *Système du monde* où ce volume se trouve intégré⁴¹ comme à deux développements ultérieurs de son propos⁴².

2. En aval

Si *Σώζειν τὰ φαινόμενα* résulte donc, en amont, tout à la fois d'un désir personnel — la volonté, dictée par des valeurs familiales⁴³ et une philosophie de l'histoire continuiste, d'insérer sa doctrine dans une tradition — et d'une contrainte — la nécessité, infligée par la tournure du débat, d'établir que les partisans du réalisme ne sont pas les seuls à

39. Carte de P. Mansion à P. Duhem du 22/01/1909.

40. Carte de P. Mansion à P. Duhem du 22/01/1909.

41. Les passages du *Système du monde* visés sont les chap. 10 : « Physiciens et astronomes : les Hellènes » et 11 : « Physiciens et astronomes : les Sémites » (P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 2, respectivement pp. 59-116 et pp. 117-179).

42. Outre l'ajout, bien connu, de deux articles (en l'occurrence *Physique de croyant* et *La valeur de la théorie physique*), la seconde édition de *La théorie physique* diffère de la première par l'ajout de cette seule et unique note : « Depuis la première édition de cet ouvrage, nous avons à deux reprises, développé les indications qui suivent. En premier lieu, dans une série d'articles intitulés : *Σώζειν τὰ φαινόμενα* [...]. En second lieu, dans notre ouvrage intitulé : *Le Système du Monde* [...] » (P. DUHEM, *La théorie physique* (1989), p. 54, note 2).

43. Cf. H. PIERRE-DUHEM, *Un savant français*, p. 4.

pouvoir se prévaloir d'une tradition — ; si la rédaction de *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα* s'impose d'autant plus que ce désir et que cette contrainte n'ont pas encore reçu — ni aux yeux de Duhem ni à ceux de ses contradicteurs — une réponse à la hauteur de l'importance de la question débattue, il nous faut maintenant établir que cet ouvrage s'intègre tout autant, en aval cette fois, dans l'œuvre duhémienne ultérieure.

À défaut de pouvoir étudier en détail les modalités de l'intégration, déjà signalée, de *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα* dans le monumental *Système du monde* — étude qui serait pourtant bien nécessaire étant donné que, selon Brenner, Duhem introduit, à cette occasion, « des corrections bienvenues et des documents nouveaux »⁴⁴ —, nous nous contenterons de faire remarquer que la thématique qui est au cœur de l'*Essai sur la notion de théorie physique*, loin d'être ultérieurement délaissée, se retrouve (et continue même à être travaillée !) dans cette somme duhémienne dont elle constitue d'ailleurs, toujours selon Brenner, l'une des cinq thématiques principales⁴⁵. Entre ces deux extrêmes que sont l'édition originelle de *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα* et sa reprise dans *Le Système du monde*, nous limiterons notre enquête à deux textes : l'un totalement inutilisé ; l'autre généralement occulté par ceux qui contestent la réalité de l'objectif que nous entendons maintenir.

A. « Galilei und sein Kampf »

Le premier texte qui retiendra notre attention a totalement échappé, jusqu'ici, non seulement à tous les commentateurs de l'œuvre duhémienne, mais également à tous ses bibliographes : il s'agit d'une recension, publiée en 1911, consacrée au premier volume de *Galilei und sein Kampf für die copernicanische Lehre* du célèbre chimiste et historien des sciences Emil Wohlwill. Il présente l'intérêt de nous montrer comment Duhem s'est attaché à articuler le phénoménalisme conçu comme stratégie défensive et comme posture épistémologique.

44. A. BRENNER, *Introduction*, dans P. DUHEM, *L'aube du savoir*, p. XLVI.

45. Cf. A. BRENNER, *Introduction*, dans P. DUHEM, *L'aube du savoir*, pp. XLIII-L.

Dans cette recension, Duhem dénonce la sévérité avec laquelle Wohlwill juge l'*Ad lectorem* d'Osiander : alors que celui-ci n'est, pour l'historien allemand, qu'une précaution ; pour le savant bordelais, tout en étant assurément cela, il est aussi et surtout — du moins lorsqu'on le considère en lui-même et donc indépendamment de ses conditions de production — « bien autre chose », à savoir « une déclaration très nette et très précise de ce qu'est la véritable portée de la théorie physique »⁴⁶. Or, ce qui autorise le savant bordelais à voir dans cette préface comme un « manifeste anticipé », et même « prophétique », des doctrines des Ernst Mach, des Macquorn Rankine et des Carl Neumann, c'est précisément son *Σφζειν τὰ φαινόμενα* dans la mesure où celui-ci lui a déjà permis d'établir « que la doctrine [exprimée dans cette préface] a été lentement élaborée par une tradition, ininterrompue depuis le temps de la Science Hellène, et soigneusement maintenue par toute la Scolastique »⁴⁷.

Rendons plus explicite ce raisonnement duhémien qui présente donc l'intérêt de faire ressortir toute l'utilité que notre auteur retire de son *Σφζειν τὰ φαινόμενα*. L'*Ad lectorem* d'Osiander, soutient-il, n'est pas seulement un excellent manifeste de stratégie, en l'occurrence de prudence et d'une prudence destinée à faciliter la réception d'une théorie révolutionnaire — ce à quoi certains se plaisent à le réduire, en allant même jusqu'à imaginer que la posture phénoménaliste qu'il affiche est seulement feinte et nullement sincère⁴⁸ —, mais dans la mesure où il s'inscrit dans une tradition millénaire révélée par *Σφζειν τὰ φαινόμενα*, il échappe à ce contexte particulier pour être plus que cela et devenir avant tout l'expression d'une posture épistémologique

46. P. DUHEM, *Compte rendu de Emil Wohlwill...*, p. 3.

47. P. DUHEM, *Compte rendu de Emil Wohlwill...*, p. 3. Le texte imprimé porte une lecture manifestement fautive, à savoir « interrompue ».

48. Kepler pensait qu'Osiander avait artificiellement enfilé une attitude phénoménaliste, qui ne correspondait pas à ses convictions intimes, à seule fin d'atténuer le scandale que risquerait de susciter la publication du *De Revolutionibus* (cf. M.-P. LERNER et A.-Ph. SEGONDS, *Sur un « avertissement » célèbre*, pp. 139-140).

développée *in tempore non suspecto* et qui continue, d'ailleurs, à se développer de nos jours ! C'est donc grâce à sa capacité d'insérer la préface d'Osiander dans la tradition mise au jour par *Σώζειν τὰ φαινόμενα* que Duhem peut soutenir le propos selon lequel l'efficacité historique de la stratégie défensive mise en place par Osiander ne doit pas faire oublier — comme c'est le cas chez Wohlwill — qu'un tel texte, au-delà de cette fonction contextuelle, possède aussi et surtout une éminente portée épistémologique.

B. « Notice sur les titres et travaux scientifiques »

Il n'est pas de publication duhémienne où la fonction et l'importance de *Σώζειν τὰ φαινόμενα* trouvent à s'exprimer plus explicitement et plus significativement que dans la *Notice sur les titres et travaux scientifiques* que Duhem rédigea, en 1913, dans le cadre de sa candidature à l'Académie des sciences en tant que membre non résident⁴⁹. En effet, de manière on ne peut plus significative, la partie de cet écrit dans laquelle notre auteur expose ses « Recherches sur l'histoire des théories physiques » *début*e par le compte rendu des acquis de son *Σώζειν τὰ φαινόμενα* — qui est d'ailleurs le premier travail cité — et *se clôt*, dans son avant-dernière ligne, par le rappel de cette célèbre formule platonicienne⁵⁰. Mieux encore, ce texte manifeste parfaitement l'enchaînement du raisonnement duhémien : 1°) la volonté de contrôler son épistémologie en la confrontant avec les enseignements de l'histoire ; 2°) le constat, résultant de cette confrontation, que la plupart des penseurs, deux mille ans durant, s'est rallié à cette épistémologie ; et enfin 3°) la confirmation, tirée de ce constat, que l'Énergétique, en adoptant cette épistémologie, a fait le bon choix, dans la mesure où elle peut se réclamer « de la tradition la plus ancienne, la plus

49. Pour le contexte de cet écrit, cf. J.-Fr. STOFFEL, *Le phénoménalisme problématique de Pierre Duhem*, pp. 41-43.

50. Cf. P. DUHEM, *Notice sur les titres et travaux scientifiques...*, respectivement p. 120 et p. 125.

continue et la plus noble » qui soit. Il n'est donc pas inutile de citer, presque intégralement, ce texte :

« Toute pensée abstraite a besoin du contrôle des faits ; toute théorie scientifique appelle la comparaison avec l'expérience ; nos considérations de Logique sur la méthode propre à la Physique ne peuvent être sainement jugées si on ne les confronte avec les enseignements de l'Histoire. C'est à recueillir ces enseignements qu'il nous faut maintenant [nous] appliquer. [...] »

Touchant la nature et la valeur de la théorie astronomique, le génie hellène, admirablement souple, pénétrant et varié, a conçu, peut-on dire, tous les systèmes que notre temps a vu re-fleurir. Mais parmi ces systèmes, il en est un qui rallie les suffrages des plus profonds penseurs. Il se résume en ce principe : [...] *σφάζειν τὰ φαινόμενα*. Et ce principe traverse le Moyen-Âge arabe, juif, chrétien, se répète au temps de la Renaissance, expliqué, précisé ou contesté, jusqu'au jour où André Osiander le formule [...] dans la préface qu'il met en tête du livre de Copernic [...]. Pendant deux mille ans, donc, la plupart de ceux qui avaient réfléchi sur la nature et la valeur de la théorie mathématique employée par les physiciens s'étaient accordés à proclamer cet axiome que l'Énergétique devait reprendre à son compte : Les postulats de la théorie physique ne se donnent pas pour affirmations de certaines réalités suprasensibles ; ce sont des règles générales qui auront excellemment joué leur rôle si les conséquences particulières qui s'en déduisent s'accordent avec les phénomènes observés.

La méthode suivie par l'Énergétique n'est pas une innovation : elle se peut réclamer de la tradition la plus ancienne, la plus continue et la plus noble »⁵¹.

Le contrôle « expérimental » de la justesse de l'axiome repris à son compte par l'énergétique, opéré par la confrontation avec les enseignements de l'histoire, s'opère donc dans *Σφάζειν τὰ φαινόμενα* et s'avère concluant dès lors que cet axiome peut se « réclamer de la tradition la plus ancienne, la plus continue et la plus noble » qui soit.

51. Cf. P. DUHEM, *Notice sur les titres et travaux scientifiques...*, pp. 115-116.

Toutefois, pourrait-on objecter, pourquoi suffit-il d'insérer « la méthode suivie par l'Énergétique » dans une telle tradition pour qu'elle s'en trouve automatiquement validée ? Duhem nous donne un élément de réponse dans la dernière phrase de sa *Notice* :

« Ainsi l'histoire du développement de la Physique est venue confirmer ce que nous avait enseigné l'analyse logique des procédés employés par cette science ; de l'une comme de l'autre, nous avons reçu un regain de confiance en la fécondité future de la méthode énergétique »⁵².

Si l'analyse historique est donc apte à venir confirmer l'analyse logique, c'est parce que la fécondité qu'elle a observée dans le passé constitue — du moins pour celui qui raisonne dans le cadre d'une philosophie de l'histoire continuiste ! — un gage de confiance envers sa fécondité future. Convaincu que « le respect de la tradition est une condition essentielle du progrès scientifique »⁵³, Duhem n'estime pas nécessaire ni de s'expliquer davantage ni d'examiner les présupposés d'une telle position. Remarquons toutefois qu'il prend soin de signaler brièvement que, « touchant la nature et la valeur de la théorie astronomique », le génie hellène a conçu « tous les systèmes que notre temps a vu *refleurir* »⁵⁴. Voilà donc ce qui fonde, aux yeux de Duhem, la validité de son contrôle « expérimental » : c'est précisément parce qu'il n'y a pas, dans le domaine de l'épistémologie — pas plus que dans celui de l'histoire des théories physiques ! —, d'innovation *radicale*, c'est donc parce qu'il n'y a pas, contrairement à ce que ses contemporains pensaient, de « révolution dans la méthode »⁵⁵, c'est donc finalement parce que tout était déjà donné depuis le début qu'il « suffit » d'examiner, sur la longue durée, le sort réservé à chacune des épistémologies pour se trouver réconforté par le constat selon lequel, de tout

52. P. DUHEM, *Notice sur les titres et travaux scientifiques...*, p. 125.

53. P. DUHEM, *Les origines de la statique*, vol. 1, p. IV.

54. P. DUHEM, *Notice sur les titres et travaux scientifiques...*, p. 120. Nous soulignons.

55. A. BRENNER, *Duhem : science, réalité et apparence*, p. 174.

temps, l'attitude phénoménaliste a rallié « les suffrages des plus profonds penseurs » et celui de « la plupart de ceux qui avaient réfléchi » à ces questions.

Cette impossibilité de voir apparaître une épistémologie radicalement nouvelle est la raison pour laquelle il nous paraît impossible de souscrire à la lecture de Darbon dans la mesure où celle-ci fait résulter la posture phénoménaliste d'une longue *évolution*⁵⁶ au lieu de l'inscrire, dès Platon, dans une *tradition*. En effet, le récit narré dans *Σώζειν τὰ φαινόμενα* n'est pas celui d'une évolution du savoir épistémologique qui serait concomitante avec l'évolution du savoir scientifique, mais bien celui de deux postures épistémologiques, tracées d'emblée depuis l'Antiquité, qui fondent deux traditions rivales dont on peut suivre, au gré des époques, la présence plus ou moins marquée, mais néanmoins jamais absente.

3. Objections

A. Introduction

Comme nous l'avons signalé en introduction, Maiocchi est assurément le commentateur qui porte, sur *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, le jugement le plus sévère et qui conteste le plus fermement l'interprétation traditionnelle, que nous entendons maintenir tout en la précisant, selon la-

56. « À cette longue histoire des systèmes astronomiques, Duhem pose une question. Il lui demande de témoigner si, à mesure que l'observation des astres est devenue plus exacte et plus précise, les astronomes n'ont pas dû renoncer par la force des choses à découvrir la cause profonde et absolue de leurs mouvements, pour se borner à imaginer des hypothèses aussi simples et économiques que possible » (A. DARBON, *L'histoire des sciences dans l'œuvre de P. Duhem*, p. 537). Ajoutons que cette lecture, qui nous fait progressivement passer d'un naïf réalisme initial à un phénoménalisme résigné, est démentie par le récit duhémien lui-même, puisque celui-ci reconnaît au contraire que les progrès rapides qui ont marqué, à partir de la fin de la Renaissance, l'évolution des connaissances se sont accompagnés d'une *régression* quant à la juste conception qu'il convient de se faire des hypothèses astronomiques (P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 71).

quelle Duhem cherche avant tout, dans cet ouvrage, à insérer son phénoménalisme dans une tradition millénaire. Il nous faut donc examiner ses arguments avec soin. Les plus importants de ceux-ci se regroupent autour de deux lignes directrices.

Selon la première, le contexte qui prévaut lors de la rédaction de *La théorie physique* (1904-1905) n'est plus celui des premiers écrits de la *Revue des questions scientifiques* (1892-1896), de sorte que Duhem, même s'il n'a pas encore véritablement établi, à l'entame de la rédaction de *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, l'existence d'une tradition phénoménaliste, est contraint de renoncer à un tel objectif, car celui-ci ne constitue plus, dans ce nouveau contexte, sa priorité absolue, voire même s'oppose à ce qui est devenu sa priorité. Par conséquent, des deux objectifs traditionnellement reconnus à *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, il ne reste plus que le second (l'affaire Galilée), puisque le premier (la confirmation historique) se trouve abandonné. L'ouvrage n'est donc qu'un excursus en marge d'une œuvre jusque-là unifiée ; pire encore, qu'un excursus purement apologétique⁵⁷ !

Selon la seconde ligne argumentative, il est manifeste que *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα* doit poursuivre un autre objectif que l'insertion du phénoménalisme duhémien dans une tradition millénaire, dès lors que le contenu réel de l'ouvrage manifeste son incapacité à atteindre un tel objectif⁵⁸.

Conformément à la division de notre article en deux parties — justifiée par le fait qu'un objectif *recherché* n'est pas forcément un objectif *atteint* —, nous examinerons la première ligne argumentative dans cette première partie et la deuxième dans la seconde partie de notre étude.

57. Cf. R. MAIOCCHI, *Chimica e filosofia...*, p. 269 ; R. MAIOCCHI, *Recenti studi su Pierre Duhem*, p. 151.

58. Cf. R. MAIOCCHI, *Chimica e filosofia...*, pp. 270-271.

Avant d'examiner la première question — la volonté duhémienne d'établir l'existence historique d'une tradition phénoménaliste millénaire et d'y insérer sa propre doctrine est-elle encore d'actualité en 1908 ? —, il n'est pas inutile, pour mieux faire ressortir les enjeux impliqués par ces questions, de rappeler brièvement le contexte dans lequel s'insèrent les affirmations des uns et des autres.

Constatant que Duhem se bat, dans un premier temps, contre le modélisme éclectique anglais et contre les néo-thomistes et qu'il doit, dans un second temps, faire front contre les instrumentalistes anglo-saxons et contre le conventionnalisme extrême d'Édouard Le Roy, Maiocchi, qui est indubitablement porté à accorder moins d'importance que nous au phénoménalisme duhémien⁵⁹, est confronté à la présence dérangeante de *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, du moins lorsqu'on considère celui-ci comme un plaidoyer historique en faveur du phénoménalisme. Par conséquent, il nie que telle soit la fonction de cet ouvrage et lui accorde, à la place, une mission purement apologétique, dont il nous semble d'ailleurs majorer le degré de sophistication en associant *Σώζειν τὰ φαινόμενα* et *Le mouvement absolu et le mouvement relatif* au sein d'un seul et même dessein apologétique⁶⁰.

Pour notre part, sans remettre en question l'évolution du contexte si bien décrite par Maiocchi, nous pensons que le respect de la tradition et la fidélité à l'égard de la continuité historique sont des valeurs à ce point importantes pour Duhem que ce dernier tient encore, malgré ce nouveau contexte, à insérer sa doctrine, grâce à son *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, dans une tradition millénaire et à la confirmer par une sorte de contrôle expérimental de nature historique. Il n'en reste pas moins que, pourvu d'un objectif historique et apologétique, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*

59. Cf. R. MAIOCCHI, *De l'importance du phénoménalisme de Pierre Duhem*, pp. 508-509.

60. Cf. R. MAIOCCHI, *Chimica e filosofia...*, pp. 271-275 et R. MAIOCCHI, *Recenti studi su Pierre Duhem*, pp. 151-153.

reste, dans ce nouveau contexte, embarrassant. Toutefois, loin de chercher à cacher cet embarras en mutilant l'ouvrage d'un de ses deux objectifs traditionnels, nous ne craignons pas de reconnaître cette difficulté et même de l'énoncer explicitement à la suite de Lechalas.

B. Un objectif dépassé ?

La thèse selon laquelle Duhem, dans le nouveau contexte qui est le sien, renonce à justifier historiquement son phénoménalisme se compose de deux affirmations : l'existence d'un nouveau contexte et, à titre de conséquence, un renoncement duhémien. L'étude de la première affirmation dépassant largement les limites de cet article, nous nous contenterons d'objecter à la seconde qu'elle rentre en contradiction avec les toutes premières lignes de *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα* :

« Quelle est la valeur de la théorie physique ? Quelles relations a-t-elle avec l'explication métaphysique ? *Ce sont questions fort agitées de nos jours*. Mais [...] elles ne sont point nouvelles ; elles sont de tous les temps ; depuis qu'il existe une science de la Nature, elles sont posées ; si la forme qu'elles revêtent change quelque peu d'un siècle à l'autre [...], il suffit d'écarter ce vêtement pour reconnaître qu'elles demeurent essentiellement identiques à elles-mêmes »⁶¹.

Retracer l'histoire des différentes valeurs attribuées à la théorie physique et des différentes manières d'articuler physique et métaphysique — les deux questions sont évidemment intimement liées —, ce n'est donc pas, du moins pour Duhem, analyser des thématiques passées et même dépassées, mais c'est étudier des questions de tous les temps — pour peu qu'on écarte la « forme variable qu'elles empruntent à la science du moment » — et qui demeurent même des « questions fort agitées de nos jours »⁶². Si le nouveau contexte identifié par Maiocchi

61. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, p. 1. Nous soulignons.

62. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, p. 1. Dans le même contexte, l'expression « tant agitée » est également utilisée à la p. 2.

aurait dû logiquement détourner Duhem de ces questions, il n'en demeure pas moins que notre auteur, lui, ne semble pas avoir ressenti cette nécessité.

C. Une conciliation difficile avec le réalisme historico-asymptotique duhémien ?

L'interprète attaché, avec Maiocchi, à révéler la part de réalisme qui se dissimile dans les linéaments de la pensée duhémienne — et sur ce point, nous nous retrouvons évidemment avec le savant commentateur italien⁶³ — ne peut donc pas se contenter, pour atteindre cet objectif, de récuser le premier des deux objectifs traditionnellement reconnus à *Σόζειν τὰ φαινόμενα*. Il n'en demeure pas moins, et c'est la part de vérité de la position assumée par Maiocchi, que le maintien de cet objectif s'avère difficile, voire problématique. Énonçons explicitement, à la suite de Lechalas, cette difficulté.

Dans son article *M. Duhem et la théorie physique* (1909), Lechalas pose, selon nous, une question tout à fait pertinente qui ne nous semble pas encore avoir été traitée par les commentateurs :

« Quand on a lu ces lignes [issues de *La valeur de la théorie physique* de M. Duhem]⁶⁴, on se demande comment le penseur qui les a écrites a pu écrire aussi cette admirable mais *implacable* histoire de la théorie physique de Platon à Galilée. [...] *Σόζειν τὰ φαινόμενα* est la devise inscrite en tête du livre et qui en reste l'inspiratrice *exclusive* : nous savons maintenant que M. Duhem, par une sorte de *contradiction* qui le stupéfie lui-même, sait s'élever au-dessus de cette formule purement positiviste »⁶⁵.

63. En qualifiant le phénoménalisme duhémien de « problématique », le titre de notre livre l'atteste suffisamment.

64. À savoir : « Le physicien est obligé de reconnaître qu'il serait *déraisonnable de travailler au progrès de la théorie physique, si cette théorie n'était le reflet, de plus en plus net et de plus en plus précis, d'une Métaphysique ; la croyance en un ordre transcendant à la Physique est la seule raison d'être de la théorie physique* » (P. DUHEM, *La valeur de la théorie physique*, p. 18).

65. G. LECHALAS, *M. Duhem et la théorie physique*, pp. 155-156. Nous soulignons.

Plus explicitement, la « contradiction » interne que croit pouvoir distinguer Lechalas est la suivante : comment Duhem peut-il, la même année, publier un ouvrage, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, qui est une apologie « implacable » du phénoménalisme le plus étroit et nous inviter, dans son article sur *La valeur de la théorie physique*, à nous « élever » au-dessus de ce phénoménalisme borné pour concevoir, grâce à la doctrine de la classification naturelle, une théorie physique appelée à rejoindre asymptotiquement la métaphysique ? Autrement dit, comment *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, qui s'accorde parfaitement avec le phénoménalisme rigide du « premier Duhem », peut-il à ce point ignorer le réalisme historico-asymptotique⁶⁶ revendiqué, au même moment mais en d'autres écrits, par le « second Duhem » ?

Tel est, selon nous, l'énigme que pose véritablement *Σώζειν τὰ φαινόμενα* : s'il est vrai — comme l'a bien démontré Maiocchi — que Duhem est, à cette époque, confronté à une utilisation subjectiviste et sceptique de ses propos épistémologiques antérieurs qui le conduit à atténuer son phénoménalisme initial, il ne faut pas pour autant aller jusqu'à nier purement et simplement que son ouvrage ambitionne d'inscrire ce phénoménalisme dans une tradition millénaire, mais il est du moins permis (avec Lechalas) de s'étonner qu'en cet ouvrage, notre auteur semble « oublier » cette dose de réalisme qu'il s'attache à défendre par ailleurs.

Notre étonnement est même d'autant plus grand que ce réalisme historico-asymptotique relève — comme l'évoque son appellation — d'une conviction historique : s'il suffit, par conséquent, de recourir à l'analyse logique pour fonder le phénoménalisme et, *éventuellement*, au contrôle historique pour venir, dans un second temps, appuyer ladite analyse logique — de sorte que *Σώζειν τὰ φαινόμενα* constitue bel et

66. Par cette expression, nous désignons la conviction duhémienne selon laquelle notre connaissance [phénoménaliste], qui relève de l'ordre de la physique, est appelée progressivement, grâce à l'histoire, à rejoindre asymptotiquement la connaissance [réaliste], qui caractérise l'ordre de la métaphysique.

bien une argumentation supplémentaire et d'un autre ordre —, il faut en revanche, pour fonder le réalisme historico-asymptotique duhémien, recourir *nécessairement* à l'histoire⁶⁷, puisqu'il s'agit d'une conviction qui, par essence, échappe à toute argumentation logique. Si donc ce réalisme historico-asymptotique était totalement absent de *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, comme le pressent confusément Lechalas, cela signifierait que, dans cet ouvrage, Duhem s'est attaché à renforcer historiquement ce qui avait déjà été précédemment établi par l'analyse logique, sans veiller à fonder ce que, pourtant, seule l'analyse historique est en mesure de manifester !

D. Un exposé sans parti-pris

Ce qui conduit également Maiocchi à nier que *Σώζειν τὰ φαινόμενα* soit destiné à confirmer historiquement le phénoménalisme duhémien, c'est le fait que Duhem se contente d'exposer et d'illustrer les différentes attitudes épistémologiques en présence, sans jamais discuter pourquoi il préfère l'une à l'autre⁶⁸.

Faut-il comprendre par cette assertion que notre historien est devenu indifférent au choix de l'une ou de l'autre des épistémologies en présence et qu'il renonce à exprimer ses préférences ? Bien sûr que non : les termes et expressions associés à la posture réaliste — « asservissement », « ambition », « limitation », « lutte ardente », « heurt violent », « frénésie », « rude condamnation », « illusion », « intransigeance », « impénitence », « intolérance », « dépendance », « contrainte » — et à la posture phénoménaliste⁶⁹ — « affranchissement »,

67. Qu'il nous suffise ici de rappeler l'une des dernières phrases de *La théorie physique*, à savoir : « *Seule*, d'ailleurs, l'histoire de la Science peut garder le physicien des folles ambitions du Dogmatisme comme des désespoirs du Pyrrhonisme » (P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 444. Nous soulignons).

68. Cf. R. MAIocchi, *Chimica e filosofia...*, p. 269.

69. Dans un contexte phénoménaliste, on notera toutefois l'apparition de termes négatifs — « dilettantisme » et « scepticisme » — associés aux « humanistes et beaux esprits » de la Renaissance (P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 62). On

« modestie », « paisible possession » — laissent entendre sans ambiguïté le jugement pour le moins tranché qu'il porte sur l'une et sur l'autre.

Faut-il du moins comprendre que Duhem se prive d'exposer le pourquoi de ses préférences ? Pas davantage : comme nous le ferons bientôt remarquer [cf. § II.2], à défaut de débattre *philosophiquement* des raisons de son acceptation du phénoménalisme et de son rejet du réalisme (ce qui reviendrait, comme le note judicieusement Maiocchi, à réécrire *La théorie physique*), il donne à voir les conséquences *historiques* les plus concrètes de l'une et de l'autre de ces attitudes pour faire remarquer que celles qui résultent du phénoménalisme sont toujours nécessairement bénéfiques, à l'inverse de celles, invariablement négatives, qui découlent du réalisme.

Faut-il enfin entendre que ce silence duhémien (qui s'avère donc pour le moins relatif) témoigne d'un renoncement à justifier historiquement le phénoménalisme ? Nullement : il marque tout au contraire, dans le chef de son auteur, la volonté délibérée d'accorder la plus grande force possible à la démonstration historique que celui-ci est en train de produire. En effet, par ce silence apparent, Duhem met simplement en œuvre la stratégie qu'il conseillera plus tard, dans des circonstances similaires, à l'abbé Léon Garzend. Lorsque celui-ci publiera, en 1912, un ouvrage sur l'affaire Galilée⁷⁰ qui lui vaudra un compte rendu sévère de la part d'un coreligionnaire, il se tournera vers Duhem pour obtenir son aide. Sans la lui refuser, le savant bordelais, particulièrement attentif à ne pas « lui nuire au lieu de le servir », lui donnera surtout donné, par l'entremise de sa fille Hélène, ce conseil :

« Je crois [...] que son ouvrage n'a rien à craindre. Ce ne sont que des textes ! Qu'il laisse baver les mécontents ; qu'il ne s'engage dans aucune polémique [...] et qu'il continue, sans souci

se rappellera que Duhem lui-même fut, en raison de son phénoménalisme, qualifié de sceptique par certains de ses coreligionnaires.

70. Cf. L. GARZEND, *L'Inquisition et l'hérésie*.

des criailleries, à travailler avec la même méthode ; elle le rend inexpugnable »⁷¹.

Après avoir discuté la question de la nature et de la portée de la science dans *La théorie physique*, Duhem, conformément à ce précepte, ne se restreint-il pas, dans son *Σόζειν τὰ φαινόμενα*, à laisser parler les textes et les faits, soit ce qui lui semble le plus inexpugnable ?

II. Un objectif atteint ?

Soutenir, comme nous venons de le faire, que Duhem a cherché à justifier historiquement son phénoménalisme, ce n'est pas être condamné à reconnaître qu'il a nécessairement atteint cet objectif. Aussi convient-il maintenant d'examiner cette question spécifique, non sans avoir au préalable rappelé qu'il ne s'agit en aucun cas de déterminer si, selon l'avis majoritaire des commentateurs et des historiens contemporains, cet objectif semble avoir été atteint — la réponse semble négative —, mais bien de définir ce qui, aux yeux de Duhem, est de nature à lui donner l'impression qu'il l'a été. Autrement dit, tentons de substituer à nos critères ceux qui furent ceux de Duhem lui-même. La question est d'autant plus importante que notre historien ne mentionne lui-même explicitement qu'un seul critère — le respect de la tradition — alors que des critères supplémentaires ont, ou peuvent, être avancés.

1. Le critère de la majorité et/ou de la notoriété

Dans son analyse critique soignée consacrée, en 2004, à notre ouvrage, Maiocchi conteste que *Σόζειν τὰ φαινόμενα* ait eu pour objectif de valider, sur le terrain de l'histoire, le phénoménalisme duhémien et maintient que son seul et unique but était de défendre la position de l'Église face à Galilée :

71. P. DUHEM, *Lettres de Pierre Duhem à sa fille Hélène*, p. 119 [lettre de P. Duhem à H. Pierre-Duhem du 02/12/1913].

« En fait, la confirmation au niveau de l'histoire de la conception de Bellarmin-Duhem qui ressort du livre est bien pauvre. Quelle justification peut donner au phénoménalisme un travail dans lequel il apparaît que, contre cette conception de la science, se sont rangés, par exemple, des astronomes arabes, de nombreux ptoléméens, Copernic, Tycho Brahé, Kepler, Clavius, Galilée ? L'«enquête» conduite dans ce livre [...] conduirait plutôt à condamner, *si on utilise le critère de la majorité*, le phénoménalisme, et Duhem ne fait rien pour cacher ses nombreux adversaires. Le but du livre me paraît être manifestement différent : défendre l'œuvre de l'Église en face du copernicanisme »⁷².

L'argument ici avancé — que nous n'hésiterons pas à renforcer en affirmant que non seulement le *nombre*, mais encore la *notoriété* des réalistes plaide contre le camp duhémien des phénoménalistes — doit être entendu, car il pose de manière fondamentale la question du critère utilisé par Duhem pour juger, sur base de l'histoire, de la pertinence de l'une et de l'autre des deux attitudes épistémologiques en présence.

A. Une faiblesse reconnue

Si, comme le fait Maiocchi, on tient seulement compte du critère de la majorité, voire même de celui de la notoriété, il paraît indéniable que Duhem n'est pas certain de pouvoir obtenir la confirmation des idées qui lui tiennent à cœur⁷³. Mieux : il est certain de ne pas l'obtenir. En effet, que la tradition phénoménaliste ne soit pas aussi fournie ni aussi prestigieuse que souhaitée ; qu'elle soit contrainte d'accepter, à côté d'elle, l'existence d'une tradition réaliste au moins aussi imposante ; qu'aucune des deux traditions ne puisse s'imposer par sa seule supériorité numérique, Duhem le sait mieux que quiconque. Divers indices le prouvent.

72. R. MAIOCCI, *De l'importance du phénoménalisme de Pierre Duhem*, p. 510. Nous soulignons. Ces propos ont déjà été tenus dans R. MAIOCCI, *Chimica e filosofia...*, p. 270.

73. Cf. R. MAIOCCI, *Chimica e filosofia...*, p. 270.

Tout d'abord la modestie, inhabituelle, des propos duhémiens tenus dans la lettre de présentation de l'ouvrage à l'Académie des sciences. Constatant que « des opinions nombreuses et très diverses sont, aujourd'hui, [...] soutenues sur la nature et la portée de la théorie physique », Duhem se contente de signaler que son nouvel ouvrage atteste « que ces différentes opinions comptaient, dès l'antiquité grecque, des représentants parmi les philosophes » et que « la discussion s'est poursuivie sans cesse entre les savants qui tenaient pour des avis opposés », avant d'ajouter qu'il s'est « efforcé de retracer les phases par lesquelles cette discussion a passé [...] jusqu'à la condamnation de Galilée »⁷⁴. Un propos similaire était déjà présent dans l'ouvrage lui-même :

« Ce sont questions que les astronomes et les physiciens discutent en des sens différents, car leurs esprits sont dirigés par des tendances diverses, toutes semblables d'ailleurs à celles qui sollicitent les savants modernes »⁷⁵.

Nul triomphalisme donc, mais la simple reconnaissance que le débat contemporain sur la nature et la portée de la théorie physique est, en réalité, la continuation d'un débat millénaire !

Ensuite, les restrictions dont Duhem fait preuve lorsqu'il évoque, ultérieurement, cette tradition qui ne rallie jamais le plus grand nombre de savants, mais seulement « les suffrages des plus profonds penseurs »⁷⁶ ou celui de « la plupart de ceux qui [ont] réfléchi sur la nature et la valeur »⁷⁷ des hypothèses scientifiques. Quant au principe qui caractérise cette tradition, notre historien se doit de reconnaître qu'il a été, au cours du temps, « expliqué, précisé ou [même] contesté »⁷⁸.

Si Duhem trace donc l'histoire d'une tradition, c'est celle d'une tradition dont l'histoire s'avère pour le moins mouvementée et inégale

74. P. DUHEM, *Lettre accompagnant le don de « Σώζειν τὰ φαινόμενα »*..., p. 1459.

75. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 138.

76. P. DUHEM, *Notice sur les titres et travaux scientifiques*..., p. 120.

77. P. DUHEM, *Notice sur les titres et travaux scientifiques*..., p. 120.

78. P. DUHEM, *Notice sur les titres et travaux scientifiques*..., p. 120.

aussi bien dans sa nette perception de la portée seulement phénoménaliste des hypothèses astronomiques que dans sa claire compréhension du principe logique selon lequel « les hypothèses qui portent un système astronomique ne se transforment pas en vérités démontrées par cela seul que leurs conséquences s'accordent avec les observations »⁷⁹.

B. Un premier résultat

Le résultat obtenu, aussi modeste soit-il, permet cependant à Duhem d'engranger une première victoire : face à la tradition adverse à laquelle il se trouve confronté depuis l'article de 1892, notre auteur peut dorénavant, avec plus de légitimité que précédemment, se prévaloir non seulement d'une tradition — ce qui était loin d'être acquis à l'entame de ses recherches —, mais encore de la tradition la plus ancienne — elle débute avec Platon — et la plus continue — elle traverse toutes les époques — qui soit. Pour un penseur qui, comme lui, accorde autant d'importance au respect de la tradition, ce premier résultat constitue déjà, à lui seul, une victoire importante.

C. Un critère guère probant

Si Duhem ne se méprend donc pas sur la portée réelle de la tradition phénoménaliste qu'il a mise au jour, s'il « ne fait rien pour cacher ses nombreux adversaires »⁸⁰, c'est non seulement parce que les résultats de son enquête lui permettent déjà de se donner une tradition millénaire et continue, mais, plus fondamentalement encore, parce qu'il sait bien — pour l'avoir lui-même fait remarquer à Abel Rey — qu'un tel referendum est finalement guère probant. L'une des raisons en est que « ceux qui illustrent leur nom par les plus brillantes découvertes » peuvent « se tromper, même grossièrement, sur le but et la valeur de la science à laquelle ils ont consacré leur vie »⁸¹. Cette vérité, suffisamment importante aux yeux de Duhem pour qu'il se donne la peine de la

79. P. DUHEM, *Σφύζειν τὰ φαινόμενα*, p. 48.

80. Cf. R. MAIocchi, *De l'importance du phénoménalisme de Pierre Duhem*, p. 510.

81. Cf. P. DUHEM, *La théorie physique* (1989), pp. 479-480.

confirmer par une formule de son ami Maurice Blondel⁸², se trouve d'ailleurs énoncée dans *Σώζειν τὰ φαινόμενα* — « les plus grands artistes ne sont pas toujours ceux qui philosophent le mieux sur leur art »⁸³ —, mais dans un contexte qui peut laisser croire qu'elle ne constitue qu'une tentative de désamorcer les difficultés qu'il s'apprête à rencontrer⁸⁴. Si, en revanche, nous la prenons au sérieux — comme sa récurrence et l'appel à Blondel nous invite à le faire —, elle manifeste que Duhem, sauf à accepter chez lui ce qu'il ne tolère pas chez les autres, n'a pu, dans son *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, se contenter d'un tel « plébiscite »⁸⁵ ni donc de recourir au critère de la majorité ou de la notoriété. Tout en reconnaissant qu'un tel plébiscite n'est pas entièrement dépourvu de toute valeur, il faut dès lors envisager la possibilité que notre auteur ait utilisé un autre critère, bien plus significatif.

2. Le critère de l'opportunité

A. Des avantages promis

Nous proposons celui de l'impact, sur le travail effectif des scientifiques, des différentes postures épistémologiques qu'ils endossent. En effet, si les scientifiques peuvent, de bonne foi, se tromper dans leurs déclarations épistémologiques en disant autre chose que ce qu'ils font réellement, les conséquences factuelles des épistémologies qu'ils mettent réellement en œuvre ne sauraient, elles, mentir de la même façon. Or, selon ce nouveau critère, qui présente donc l'avantage de prêter plus attention à la pratique effective des savants qu'à leurs déclarations philosophiques et méthodologiques, la préférence se porte nettement

82. Sur les rapports entre Duhem et Blondel et sur cette unique mention de Blondel dans l'œuvre duhémienne, cf. J.-Fr. STOFFEL, *Pierre Duhem avait-il « quelque théologien derrière lui »...*, en particulier p. 109, note 76.

83. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 71.

84. Comme Duhem mentionne cette vérité lorsqu'il aborde l'époque, particulièrement embarrassante pour sa thèse, des XVI^e et XVII^e siècles, c'est la lecture qu'en fait Maiocchi (cf. R. MAIOCCHI, *Chimica e filosofia...*, p. 270).

85. P. DUHEM, *La théorie physique* (1989), p. 480.

en faveur de la tradition phénoménaliste. Tel est du moins l'avis de Duhem et de ceux qui, comme lui, entendent avant tout favoriser la *continuité* de la démarche scientifique, privilégier la *liberté* des scientifiques, et assurer l'*autonomie* réciproque de la science, d'un côté, et de la philosophie et de la théologie, de l'autre. Ces avantages sont en effet ceux que Duhem a progressivement présentés à ses lecteurs, tout au long de son œuvre philosophique, comme découlant *logiquement* de l'adoption d'une posture phénoménaliste⁸⁶.

B. Des avantages historiquement constatés

Or ces avantages, jusque-là promis sur le terrain de l'analyse logique, Duhem peut aujourd'hui, grâce à son *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, les valider historiquement : ils ne sont plus seulement le résultat d'une réflexion menée en chambre, mais bien d'un constat historique. Que tel soit l'un des principaux critères à l'aune duquel notre auteur nous invite à juger les deux traditions en présence est attesté par le soin qu'il met, tout au long de son ouvrage, à faire ressortir les inconvénients systématiques de l'adoption du réalisme et les avantages, non moins systématiques, de l'adoption du phénoménalisme. Une synthèse de *Σώζειν τὰ φαινόμενα* privilégiant ce point de vue témoignera de l'exactitude de notre propos.

* * *

[1] Le réalisme d'Aristote impose aux hypothèses des astronomes des « conditions restrictives »⁸⁷ tout à fait étrangères à la seule obligation qui leur incombe, à savoir celle de sauver les phénomènes, puisque ces conditions s'avèrent liées à la *nature* des corps célestes et du mouvement circulaire. [2] Bien qu'ils partagent la même conviction réaliste, Adraste d'Aphrodisie et Théon de Smyrne substituent une autre

86. Cf. J.-Fr. STOFFEL, *Le phénoménalisme problématique de Pierre Duhem*, notamment pp. 135-136, pp. 151-152, pp. 175-177 et pp. 191-197.

87. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 5. Nous soulignons.

condition restrictive à celles édictées par le Stagirite, à savoir « la possibilité de construire avec des sphères solides convenablement emboîtées un mécanisme qui représentât les mouvements célestes »⁸⁸. [3^a] Mais avec les progrès de la science — en l'occurrence Ptolémée —, la nocivité foncière de l'une et de l'autre de ces restrictions éclate au grand jour : que l'on soit un réaliste « à la mode » d'Aristote ou « à la mode » d'Adraste et de Théon, on ne peut accepter les hypothèses de l'*Almageste*, car dans le premier cas, tous les mouvements célestes ne sont pas homocentriques et, dans le second, aucun tourneur ne peut construire, de ce nouveau système astronomique, « une représentation faite de bois ou de métal »⁸⁹. [3^b] Par conséquent, pour pouvoir être partisan de Ptolémée et continuer à développer son astronomie, il faut « *affranchir* les hypothèses astronomiques des conditions auxquelles les physiciens les avaient, en général, *asservies* »⁹⁰ en adoptant une posture phénoménaliste.

[4] Alors que le « génie logique et métaphysique » des Grecs les avait conduits, après quelques hésitations [n°1-2] et sous la pression du progrès scientifique [n°3^a], à endosser le phénoménalisme [n°3^b], les Arabes, peu enclins à discuter de la nature des hypothèses astronomiques, restent « *esclaves* de leur imagination » et cherchent « à voir et à toucher ce que les penseurs grecs avaient déclaré purement fictif et abstrait »⁹¹. Se plaçant ainsi dans le sillage d'Adraste et de Théon [n°2], leur imagination, assouvie par l'art du tourneur et du sculpteur, se prend pour la raison et croit avoir pénétré la nature même des choses⁹². [5^a] Mais comme, d'une part, la plupart des philosophes de l'Islam se revendique de la physique aristotélicienne et, d'autre part, que les principes restrictifs de celle-ci se sont déjà avérés incompatibles avec l'astronomie de Ptolémée [n°3^a], « le réalisme des astronomes

88. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, p. 16.

89. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, p. 17.

90. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, p. 17. Nous soulignons.

91. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, p. 28. Nous soulignons.

92. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, p. 30.

arabes devait *nécessairement* provoquer les Péripatéticiens de l'Islam à une *lutte ardente et sans merci* contre les doctrines de l'*Almageste* »⁹³. [5^b] Il en résulte, notamment avec Al-Bitrogi, un retour à un système astronomique de sphères homocentriques qui sera, à la fin du moyen âge et au début de la Renaissance, fort apprécié à la fois par les « péripatéticiens intransigeants, plus jaloux de garder les principes du Philosophe et du Commentateur que de sauver minutieusement les phénomènes célestes », et par ceux « dont l'imagination réclamait une théorie que l'on pût représenter [...] par l'art du tourneur ». [6] Excepté Maïmonide, le réalisme des Arabes les a donc conduit à exiger que les hypothèses astronomiques soient, pour les uns, conformes à la physique ou, pour les autres, matériellement figurables.

[7] Le choix qui s'offre à la scolastique chrétienne du XIII^e siècle se réduit à ceci : ou bien l'astronomie ptoléméenne, apte à sauver les apparences, mais construite sur des hypothèses en contradiction avec la physique péripatéticienne [n°3^a], ou bien le système homocentrique d'Al-Bitrogi, fondé sur une physique aristotélicienne, mais pas assez abouti pour que l'on puisse s'assurer qu'il suffit à sauver les apparences [n°5^b]. Entre les deux solutions, les penseurs de l'époque hésitent, quand certains placent leur espérance dans une troisième voie : « l'invention de quelque nouveau système où les principes du physicien et les observations de l'astronome seraient également sauvegardés »⁹⁴. [8] Sans surprise, le phénoménalisme de Thomas d'Aquin permet aux astronomes, ainsi qu'en témoigne Jean de Jandun, « d'user sans scrupule des hypothèses de Ptolémée [...] alors même que leurs opinions métaphysiques les eussent contraints de rejeter ces hypothèses »⁹⁵. [9] Il en résulte, dans le Paris du XIV^e siècle, « une de ces périodes de *paisible* possession où nul ne discute plus les principes sur

93. P. DUHEM, *Σφύζειν τὰ φαινόμενα*, p. 32. Nous soulignons.

94. P. DUHEM, *Σφύζειν τὰ φαινόμενα*, p. 46.

95. P. DUHEM, *Σφύζειν τὰ φαινόμενα*, p. 49.

lesquels reposent les théories » et « où tous les efforts tendent à perfectionner [...] le système de Ptolémée [...] alors admis sans conteste »⁹⁶.

[10^a] À la Renaissance, les philosophes averroïstes et les astronomes ptoléméens arrivent, par des voies opposées, à une même erreur : celle qui consiste à attribuer « une réalité véritable aux hypothèses qui portent la théorie astronomique ». [10^b] Victimes de l'« illusion » selon laquelle il est possible de déduire complètement une théorie astronomique d'une doctrine métaphysique — alors qu'il a presque toujours été impossible, comme en témoigne Al-Bitrogi, de pousser une telle déduction jusqu'au point où les conséquences de cette théorie peuvent être soumises au contrôle expérimental —, les Averroïstes ont cru, en dépit de cette lacune fondamentale, avoir atteint la nature des choses⁹⁷. [10^c] Victimes de cette autre illusion selon laquelle « l'accord d'une théorie avec les observations » suffit à « transformer en vérités démontrées les hypothèses sur lesquelles repose cette théorie » — alors qu'il faudrait, pour pouvoir tirer une telle conclusion, établir en outre « qu'aucun autre ensemble d'hypothèses n'est capable de *sauver les apparences* » —, les Ptoléméens, dont Manfredonia, sont arrivés à la même conclusion erronée⁹⁸. [11] À l'Université de Paris en revanche, « du début du XIV^e siècle au début du XVI^e siècle », sont donnés, « touchant la méthode physique, des enseignements dont la justesse et la profondeur passent de beaucoup tout ce que le Monde entendra dire à ce sujet jusqu'au milieu du XIX^e siècle »⁹⁹.

[12] Constatant que les Averroïstes et les Ptoléméens n'étaient arrivés qu'à une « demie réponse » au défi consistant à « sauver les apparences au moyen d'hypothèses conformes aux principes de la Physique »¹⁰⁰, Copernic interprète leur échec relatif comme le signe de la

96. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 50. Nous soulignons.

97. Cf. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, pp. 58-60.

98. Cf. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 56 et p. 60.

99. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 71.

100. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 73.

fausseté de leurs hypothèses de départ et se propose dès lors de fonder, sur d'autres hypothèses, la réponse pleine et entière qu'il ambitionne de fournir. S'illusionnant, comme Manfredonia [n°10^c], en croyant que l'accord avec les faits suffit à transformer ses hypothèses en vérités démontrées¹⁰¹, il accorde une portée réaliste à son système héliocentrique. [13] Face au réalisme de Rheticus et de Copernic, la préface anonyme d'Osiander, qui résulte de la longue tradition inaugurée par Platon, oppose habilement, pour atténuer le scandale, le phénoménalisme : cette doctrine présente en effet l'avantage d'anéantir toute objection adressée, au nom de la cosmologie ou de la Révélation, contre un système astronomique quel qu'il soit. [14^a] Ce phénoménalisme, qui correspond aux convictions intimes d'Osiander malgré l'opinion contraire de Kepler¹⁰², est alors partagé par de nombreux astronomes de son temps. [14^b] C'est, fort naturellement, le cas des partisans du système de Ptolémée, puisque ceux-ci, au cours de l'Antiquité et du moyen âge [n°3^b, 8-9], ont déjà pu expérimenter par eux-mêmes l'utilité d'une telle doctrine lorsqu'ils s'en servirent, d'une part, pour défendre leur propre astronomie contre les attaques des Péripatéticiens et des Averroïstes et, d'autre part, pour la faire progresser en dépit des vaines tentatives visant à restaurer le système des sphères homocentriques¹⁰³. [14^c] C'est aussi le cas des Coperniciens, de sorte qu'il n'est guère étonnant de constater que, durant les vingt ou trente années qui suivent la parution du *De revolutionibus*, Ptoléméens et Coperniciens se rejoignent dans l'adoption d'une même posture phénoménaliste, dans la mesure où celle-ci permet justement, aux uns comme aux autres, de faire progresser leur astronomie en toute quiétude, c'est-à-dire sans qu'ils doivent prêter attention aux objections tirées de la cosmologie ou des Saintes Écritures. [14^d] Même les théologiens protestants de l'époque, comme Melancthon, adoptent une telle doctrine,

101. P. DUHEM, *Σφύζειν τὰ φαινόμενα*, p. 75.

102. P. DUHEM, *Σφύζειν τὰ φαινόμενα*, pp. 80-81.

103. P. DUHEM, *Σφύζειν τὰ φαινόμενα*, p. 96 et p. 104.

car elle leur permet, sans contradiction, d'admirer la capacité de l'astronomie copernicienne à sauver les phénomènes tout en rejetant, au nom de la physique et de l'Écriture, l'hypothèse du mouvement de la Terre. **[14^e]** Sans doute, l'opinion des théologiens catholiques était-elle d'une même teneur¹⁰⁴.

[15] Malheureusement, durant le demi-siècle séparant la réforme du calendrier (1582) de la condamnation de Galilée (1633), l'attitude des théologiens et des philosophes devient plus intolérante : alors qu'il était jusque-là permis d'utiliser les hypothèses coperniciennes pour sauver les phénomènes quand bien même celles-ci étaient jugées fausses en philosophie et hérétiques en théologie [n°14^d], dorénavant elles devront, avant même toute utilisation astronomique, être considérées comme conformes aux principes de la physique et aux textes de l'Écriture. Par cette nouvelle attitude réaliste, la science des astres se trouve donc placée « sous la dépendance de la Philosophie et de la Théologie »¹⁰⁵. **[16]** Face à cette montée du réalisme chez les adversaires du système copernicien, la stratégie des Coperniciens aurait dû être — à l'instar de celle adoptée naguère par les Ptoléméens [n°3^b, 8-9] — d'adopter le point de vue phénoménaliste, puisque leurs hypothèses n'étaient pas en mesure de répondre aux deux critères exigés, dès lors qu'elles contredisent la physique péripatéticienne et semblent ne pas pouvoir s'accorder avec les Saintes Écritures. **[17]** Au lieu d'éviter, par ce moyen, un péril certain, les Coperniciens se mettent à affirmer non seulement la portée réaliste des hypothèses astronomiques, mais encore que seules les hypothèses coperniciennes sont conformes à cette nouvelle condition¹⁰⁶. **[18^a]** En conséquence de ce réalisme revendiqué, Kepler et Galilée suscitent inmanquablement — comme naguère les astronomes arabes [n°5^a] — l'hostilité de leurs opposants et se trouvent

104. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, pp. 107-108.

105. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, p. 109.

106. P. DUHEM, *Σφῆξιν τὰ φαινόμενα*, p. 118.

obligés de s'ériger en théologiens afin de concilier leur système astronomique avec l'Écriture, alors qu'ils auraient pu échapper à une telle opposition et à une telle contrainte par l'adoption du phénoménalisme d'un Osiander¹⁰⁷. [18^b] Plus encore, la désastreuse condamnation de Galilée, qui apparaît donc comme « la conséquence du choc qui s'était produit entre deux réalismes »¹⁰⁸ (celui des Coperniciens et celui des membres du Saint-Office), aurait pu être d'autant plus facilement évitée que les préceptes de l'épistémologie phénoménaliste — dont celui de l'impossibilité logique de transformer une hypothèse en certitude suite à sa confirmation expérimentale — furent rappelés à l'astronome florentin par les voix autorisées des cardinaux Robert Bellarmin et Maffeo Barberini.

* * *

La leçon générale qui se tire de ce récit est manifeste : adopter, à l'égard des hypothèses astronomiques, une posture phénoménaliste, c'est pouvoir choisir ces hypothèses « sans se mettre en peine de rien, si ce n'est de l'accord entre les résultats [des] calculs et les données des observations »¹⁰⁹ ; c'est, en particulier, ne pas devoir se préoccuper de l'accord de ces hypothèses — quelles qu'elles soient — avec les systèmes philosophiques et/ou avec les enseignements religieux et les textes sacrés. En revanche, endosser une attitude réaliste, c'est voir sa « liberté » « beaucoup plus étroitement limitée »¹¹⁰, puisqu'à la seule condition scientifique véritablement requise, à savoir « sauver les phénomènes », viennent s'ajouter d'autres contraintes, philosophiques et/ou religieuses, sans rapport avec cette unique condition.

Plus précisément, adopter une posture réaliste, c'est, à l'intérieur du champ scientifique :

107. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 120 et p. 127.

108. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 128.

109. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 31.

110. P. DUHEM, *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, p. 31.

1. *restreindre sa liberté scientifique dans le choix des hypothèses* en s'imposant des contraintes inutiles [n°1-2, 6, 15, 18^a], car extérieures à la démarche scientifique, et même nocives [n°3^a].
2. *méconnaître la logique de la saine démarche scientifique*, car c'est penser erronément que l'accord avec les phénomènes suffit à conférer une vérité ontologique aux hypothèses astronomiques qui permettent cet accord, alors qu'il faut en outre avoir établi qu'aucune autre hypothèse ne saurait conduire à un tel accord [n°10^c, 12, 18^b].
3. *devoir renoncer au progrès scientifique, voire même le faire régresser* en raison du respect accordé à ces contraintes et objections pourtant externes à l'entreprise scientifique [n°5^b], alors qu'une conception phénoménaliste, en faisant fi de telles contraintes et objections, permet de faire tranquillement progresser l'astronomie [n°3^b, 9, 14^{b-c}] ou, du moins, aurait pu le permettre [n°18^b].
4. *courir le risque de ne même pas arriver à faire œuvre de science*, car c'est poursuivre un objectif sans doute intéressant, bien que non requis scientifiquement (la déduction d'un système astronomique à partir d'un système métaphysique, qu'il soit philosophique ou religieux), mais au détriment du seul objectif véritablement requis (l'accord avec les faits), puisqu'il s'avère jusqu'ici que de telles déductions n'ont jamais permis de conduire les systèmes astronomiques qui en résultaient jusqu'à l'indispensable contrôle expérimental [n°7, 10^b].

C'est également, *en dehors du champ scientifique* cette fois :

5. *commettre une erreur de stratégie en s'exposant nécessairement* [n°5^a] *et inutilement à des conflits internes* [n°18^a] *et à des oppositions, voire des condamnations externes* [n°5^a, 18^{a-b}], alors que les partisans du phénoménalisme, d'une part, échappent à de tels conflits internes, puisqu'ils peuvent, sans scrupules, accepter des hypothèses astronomiques pourtant contraires à leurs opinions métaphysiques ou religieuses personnelles [n°8, 14^d] et, d'autre part,

contribuent *extérieurement* à les dissiper ou du moins à les amoindrir, puisqu'ils rendent vaine toute objection adressée, au nom de la métaphysique ou de la religion, contre quel que système astronomique que ce soit [n°8-9, 13, 16-17, 18^b].

6. *être contraint de sortir dangereusement de son propre domaine d'expertise* (la science) pour tenter de dissiper les conflits apparus avec la philosophie et/ou la religion [n°18^a].
7. *s'exposer à la pire des situations* en alignant de manière conflictuelle, face au réalisme des philosophes et/ou des théologiens, le réalisme des savants [n°18^b].

* * *

Si aux critères de la majorité et de la notoriété, qui relèvent d'un plébiscite sommaire et peu significatif, on substitue celui de la rentabilité ou de l'efficacité historiques¹¹¹ — comme le texte de Duhem lui-même semble nous autoriser à le faire —, on s'aperçoit que la balance penche cette fois nettement en faveur du camp des phénoménalistes, du moins si on considère, comme notre auteur, que l'attitude la plus rentable et la plus opportune est celle qui cherche, en toute occasion, cette sérénité, propice à l'ordonnancement du savoir, qu'assurent

111. À propos du *Système du monde*, cette autre œuvre duhémienne dont *Σφύζειν τὰ φαινόμενα* constitue l'une des anticipations, A. Darbon notait déjà : « [Duhem] se proposait avant tout de rechercher quelles idées fécondes avaient favorisé, quels préjugés avaient retardé les progrès des doctrines astronomiques ; si elles étaient redevables d'aucune de leurs conquêtes à la prétention d'expliquer le mouvement des astres par leurs causes [...] métaphysiques et absolues [...] » (A. DARBON, *L'histoire des sciences dans l'œuvre de P. Duhem*, p. 503. Nous soulignons). Dans une même veine, Stanley L. Jaki écrivait plus tard : « Le *Système du monde* visait principalement à montrer qu'au cours des deux mille ans qui ont séparé Platon de Copernic, l'approche formaliste avait toujours été *plus rentable* que l'approche réaliste dans le domaine des sciences » (St. L. JAKI, *Duhem Pierre (1861-1916)*, p. 2377. Nous soulignons). Il restait, évidemment, à développer cette idée et à préciser le type de rentabilité et d'efficacité dont il est question.

l'autonomie de la science et la continuité du développement scientifique. En revanche, si on considère, contrairement à Duhem, que la pertinence d'une attitude scientifique se mesure à l'aune du nombre de découvertes qu'elle a permis, et ce quel qu'en soit le prix, on portera assurément un jugement bien différent !

C. L'exemple paradigmatique de l'affaire Galilée

Insistons sur le fait que le meilleur argument en faveur de l'opportunité de la posture phénoménaliste est, en réalité, celui de l'affaire Galilée dans la mesure où celle-ci, par sa gravité, donne particulièrement bien à voir, *a contrario*, les effets néfastes qui résultent du choix d'une posture réaliste. En effet, comme nous venons de le rappeler, la condamnation de l'astronome florentin résulte, selon l'interprétation duhémienne, d'un choc entre deux réalismes¹¹² qui aurait pu être facilement évité par l'adoption d'une épistémologie phénoménaliste. Bref, nous invite à penser Duhem, voyez ce qui arrive quand, au lieu d'adopter la bonne posture épistémologique, deux réalismes, endossés naïvement, viennent à s'entrechoquer¹¹³ !

De cette lecture qui intègre les propos tenus sur l'affaire Galilée au sein du plaidoyer historique en faveur du phénoménalisme, il résulte que le commentateur avisé n'a plus à choisir, parmi les deux objectifs initialement énoncés, l'un au détriment de l'autre : soit la validation historique du phénoménalisme, soit la justification apologétique de l'affaire Galilée. Mieux : il ne lui est plus permis de choisir l'un des deux. En effet, si le second vient renforcer le premier en témoignant de ce qu'il ne faut pas faire, il n'en demeure pas moins que le premier est

112. Cf. P. DUHEM, *La théorie physique*, pp. 64-65 ; P. DUHEM, *Σφύζειν τὰ φαινόμενα*, p. 128.

113. M. Finocchiaro a donc raison de faire remarquer qu'en expliquant la condamnation de Galilée en termes de réalisme, Duhem alourdit encore davantage le bilan négatif qui, selon lui, caractérise cette épistémologie (cf. M. A. FINOCCHIARO, *To save the phenomena*, p. 296 et M. A. FINOCCHIARO, *Defending Copernicus and Galileo*, p. 281).

tout autant nécessaire à l'argumentation du second : étant donné que la thèse apologétique soutenue par Duhem consiste à créditer Bellarmin et Barberini d'une certaine perspicacité épistémologique — et ce afin de réfuter le manichéisme de la vision anticléricale selon laquelle, dans cette affaire, il y avait, d'un côté, des savants et, de l'autre, des ignorants —, il importe — exactement comme pour l'*Ad lectorem* d'Osiander [cf. § I.2.A] — d'insérer leurs interventions dans une tradition qui soit elle-même épistémologique, sans quoi il sera permis — toujours comme pour Osiander — d'interpréter leurs propos comme n'étant rien d'autre que la mise en œuvre ponctuelle d'une stratégie défensive ! Par conséquent, tout comme l'affaire Galilée vient, par ses conséquences négatives, renforcer la pertinence historique de la tradition phénoménaliste, l'existence de cette tradition phénoménaliste est nécessaire pour pouvoir créditer, à des fins apologétiques, les représentants de l'Église mentionnés d'une certaine compétence épistémologique. Les deux objectifs que nous avons attribués à *Σφῆναι τὰ φαινόμενα* sont donc parfaitement imbriqués au point d'être indissociables.

Ainsi considéré, l'exposé que Duhem consacre, en apothéose de son *Σφῆναι τὰ φαινόμενα*, à l'affaire Galilée ne constitue plus l'« excursus » ou le « délire »¹¹⁴ malheureux d'un historien catholique impénitent, mais bien — *du moins selon la perspective de notre auteur qui n'est pas nécessairement celle de son interprète*¹¹⁵ ! — la énième et plus importante preuve de l'opportunité de la posture phénoménaliste que notre historien s'attache à promouvoir.

114. « On croit rêver. Le plus extraordinaire est que Duhem est un bon théoricien de la physique de son temps et un des meilleurs historiens français des sciences. La passion religieuse le fait proprement délirer » (G. GUSDORF, *De l'histoire des sciences à l'histoire de la pensée*, p. 262).

115. Si nous devons délaissier, l'espace d'un instant, notre rôle d'*interprète* de la pensée duhémienne pour endosser celui de *commentateur*, nous ne manquerions pas de soutenir qu'il est apparu, rétrospectivement, que Duhem a eu tort : il est finalement très heureux, même et surtout pour l'Église catholique, que Galilée ne se soit pas cantonné dans ce phénoménalisme que Duhem aurait aimé qu'il continue à endosser pour la tranquillité de tous ! (cf. J.-Fr. STOFFEL, *Préface*, pp. 22-24).

3. Conclusion

L'étalon par rapport auquel Duhem jauge, dans son *Σώζειν τὰ φαινόμενα*, la pertinence historique de l'attitude phénoménaliste n'est donc pas ni la majorité ni la notoriété — notre auteur n'a *jamais* écrit que « sa » tradition fut numériquement la plus importante ni la plus impressionnante —, mais bien la sérénité et la liberté qu'une telle attitude a déjà apporté, qu'elle aurait pu apporter lors de l'affaire Galilée et qu'elle pourrait encore apporter de nos jours.

Tel est, selon nous, l'objectif et la portée que Duhem accorde véritablement à son *Σώζειν τὰ φαινόμενα* : alors que dans ses écrits antérieurs, il ne pouvait qu'énoncer les avantages qui résulteraient de l'adoption d'une attitude phénoménaliste, aujourd'hui il est en mesure d'établir que de tels avantages, précédemment supposés, sont bel et bien ceux qui, au cours de l'histoire, se sont produits. Il s'agit donc bien d'une confirmation, sur base de l'histoire, de l'opportunité de l'attitude phénoménaliste.

Conclusion

Face à la contestation du premier des deux objectifs principaux traditionnellement attribués à l'*Essai sur la notion de théorie physique* (à savoir la validation historique du phénoménalisme duhémien par son insertion dans une tradition), nous nous sommes attachés, premièrement, à maintenir l'existence de cet objectif ; deuxièmement, à mieux le définir ; et troisièmement, à faire ressortir l'articulation qui l'unit de façon indissoluble au second objectif (en l'occurrence une réinterprétation apologétique de l'affaire Galilée). Est ainsi clairement établi, pensons-nous, le premier objectif que Duhem a *voulu* atteindre dans son *Σώζειν τὰ φαινόμενα*. Quant à ce qu'il a *réellement* atteint... il n'appartient plus à l'interprète de le dire !

Bibliographie

- [1] BOSMANS (Henri), *Pierre Duhem (1861-1916) : notice sur ses travaux relatifs à l'histoire des sciences (2)*, in *Revue des questions scientifiques*, 40^e année, vol. 80 (3^e série, vol. 30), 20 octobre 1921, pp. 427-447.
- [2] BOYER (Alain), *Compte rendu de A. Brenner : « Duhem : science, réalité et apparence » (1990) et de P. Duhem : « Σόζειν τὰ φαινόμενα » (1990)*, in *Revue de synthèse*, vol. 112 (4^e série), 1991, n^o1, pp. 106-108.
- [3] BRANDMÜLLER (Walter), *Galilei und die Kirche, oder, das Recht auf Irrtum*. – Regensburg : Verlag Friedrich Pustet, 1982. – 175 p.
- [4] BRENNER (Anastasios), *Duhem : science, réalité et apparence. La relation entre philosophie et histoire dans l'œuvre de Pierre Duhem* / préface de Maurice BOUDOT. – Paris : Librairie philosophique J. Vrin, 1990. – 253 p. – (Mathesis).
- [5] CLAVELIN (Maurice), *Galilée et le refus de l'équivalence des hypothèses*, dans *Galilée : Aspects de sa vie et de son œuvre* / avant-propos de Suzanne DELORME. – Paris : Presses universitaires de France, 1968. – pp. 127-152. – (Centre international de synthèse : Section d'histoire des sciences ; 4).
- [6] DARBON (André), *L'histoire des sciences dans l'œuvre de P. Duhem*, dans *L'œuvre scientifique de Pierre Duhem*. – Bordeaux : Feret et Fils libraires, 1927. – pp. 499-548.
- [7] DOMET DE VORGES (Edmond), *Les hypothèses physiques sont-elles des explications métaphysiques ?*, in *Annales de philosophie chrétienne*, 64^e année, vol. 127 (nouv. série, vol. 29), 1893, n^o2, pp. 137-151.
- [8] DUHEM (Pierre), *Compte rendu de Emil Wohlwill : « Galilei und sein Kampf für die Copernicanische Lehre »*, vol. 1 : « Bis zur Verurteilung der Copernicanischen Lehre durch die Römischen Kongregationen » (1909), in *Göttingische gelehrte Anzeigen*, 173^e année, 1911, n^o1, 1^{re} partie, pp. 1-14.
- [9] ———, *L'aube du savoir : épitomé du « Système du monde »* / textes établis et présentés par Anastasios BRENNER. – Paris : Hermann éditeurs des sciences et des arts, 1997. – LX, 612 p. – (Histoire de la pensée).
- [10] ———, *La théorie physique : son objet et sa structure*. – Paris : Chevalier & Rivière éditeurs, 1906. – 450 p. – (Bibliothèque de philosophie expérimentale ; 2).

- [11] ———, *La théorie physique : son objet, sa structure*. – 2^e édition revue et augmentée / reproduction fac-similé avec avant-propos, index et bibliographie par Paul BROUZENG. – 2^e tirage. – Paris : Librairie philosophique J. Vrin, 1989. – XVI, 524 p. – (L'histoire des sciences : Textes et études).
- [12] ———, *La valeur de la théorie physique : à propos d'un livre récent*, in *Revue générale des sciences pures et appliquées*, 19^e année, 15 janvier 1908, n°1, pp. 7-19.
- [13] ———, *Le système du monde : histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*. – Tome 2. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann et fils, 1914. – 522 p.
- [14] ———, *Les origines de la statique : les sources des théories physiques*. – Tome 1. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann, 1905. – IV, 360 p.
- [15] ———, *Lettre accompagnant le don de « Σώζειν τὰ φαινόμενα : essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée » à l'Académie des sciences* / lettre lue le 28 décembre, in *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, vol. 147, 1908, 2^e semestre, n°26, p. 1459.
- [16] ———, *Lettres de Pierre Duhem à sa fille Hélène* / présentées par Stanley L. JAKI. – Paris : Beauchesne éditeur, 1994. – XXII, 237 p. – (Scientifiques & croyants ; 7).
- [17] ———, *Notice sur les titres et travaux scientifiques de Pierre Duhem*. – Bordeaux : Imprimeries Gounouilhou, 1913. – 125 p.
- [18] ———, *Physique et métaphysique*, in *Revue des questions scientifiques*, 17^e année, vol. 34 (2^e série, vol. 4), 1893, pp. 55-83.
- [19] ———, *Quelques réflexions au sujet des théories physiques*, in *Revue des questions scientifiques*, 16^e année, vol. 31 (2^e série, vol. 1), 1892, pp. 139-177.
- [20] ———, *Une nouvelle théorie du monde inorganique*, in *Revue des questions scientifiques*, 17^e année, vol. 33 (2^e série, vol. 3), 1893, pp. 90-133.
- [21] ———, *Σώζειν τὰ φαινόμενα : essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée*. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann et fils, 1908. – 144 p.
- [22] ———, *Σώζειν τὰ φαινόμενα : essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée* / introduction de Paul BROUZENG. – Paris : Librairie philosophique J. Vrin, 1990. – IV, 143 p. – (Mathesis).

- [23] FANTOLI (Annibale), *Galileo e la chiesa cattolica : considerazioni critiche sulla « chiusura » della questione Galileiana*, dans *Largo campo di filosofare : Eurosymposium Galileo 2001* / editado por José MONTESINOS y Carlos SOLÍS. – La Orotova : Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia, 2001. – pp. 733-750.
- [24] FINOCCHIARO (Maurice A.), *Defending Copernicus and Galileo : Critical reasoning in the two affairs*. – Dordrecht ; Heidelberg ; London : Springer, 2010. – XLIII, 350 p. – (Boston studies in the philosophy of science ; 280).
- [25] ———, *To save the phenomena : Duhem on Galileo*, in *Revue internationale de philosophie*, vol. 46, 1992, pp. 291-310.
- [26] GARZEND (Léon), *L'Inquisition et l'hérésie. Distinction de l'hérésie théologique et de l'hérésie inquisitoriale : à propos de l'affaire Galilée*. – Paris : Desclée De Brouwer et C^{ie} ; Paris : Gabriel Beauchesne, [1912]. – XVI, 540 p.
- [27] GODDU (André), *The realism that Duhem rejected in Copernicus*, in *Synthese*, vol. 83, 1990, n°2, pp. 301-315.
- [28] GUSDORF (Georges), *De l'histoire des sciences à l'histoire de la pensée*. – Paris : Payot, 1977. – 336 p. – (Bibliothèque scientifique).
- [29] JAKI (Stanley L.), *Duhem Pierre (1861-1916)*, dans *Encyclopédie philosophique universelle*. – Vol. 3, tome 2. – Paris : Presses universitaires de France, 1992. – pp. 2376-2378.
- [30] JARDINE (Nicholas), *Scepticism in Renaissance astronomy : A preliminary study*, dans *Scepticism from the Renaissance to the Enlightenment* / edited by Richard H. POPKIN and Charles B. SCHMITT. – Wiesbaden : Harrassowitz, 1987. – pp. 83-102. – (Wolfenbüttler Forschungen ; 35).
- [31] KUHN (Heinrich C.), *Venetischer Aristotelismus im Ende der aristotelischen Welt : Aspekte der Welt und des Denkens des Cesare Cremonini (1550-1631)*. – Frankfurt-am-Main : Peter Lang, 1996. – 864 p. – (Europäische Hochschulschriften ; 20 : Philosophie ; 490).
- [32] LECHALAS (Georges), *M. Duhem et la théorie physique*, in *L'année philosophique*, 20^e année, 1909, pp. 125-157.
- [33] ———, *Quelques réflexions soumises à M. Vicaire*, in *Annales de philosophie chrétienne*, 63^e année, vol. 126 (nouv. série, vol. 28), 1893, n°3-4, pp. 278-282.

- [34] LERNER (Michel-Pierre), *L'« hérésie » héliocentrique : du soupçon à la condamnation*, dans *Sciences et religions de Copernic à Galilée (1540-1610): actes du colloque international [...], Rome 12-14 décembre 1996*. – Rome : École française de Rome, 1999. – pp. 69-91. – (Collection de l'École française de Rome ; 260).
- [35] LERNER (Michel-Pierre) – SEGONDS (Alain-Philippe), *Sur un « avertissement » célèbre : l'« Ad lectorem » du « De revolutionibus » de Nicolas Copernic*, in *Galilæana*, vol. 5, 2008, pp. 113-148.
- [36] LLOYD (Geoffrey Ernest Richard), *Saving the appearances*, in *The Classical Quarterly*, nouv. série, vol. 28, 1978, n°1, pp. 202-222 ; repris dans G.E.R. LLOYD, *Methods and problems in Greek science*. – Cambridge ; New York ; Port Chester : Cambridge University Press, 1991. – pp. 248-277.
- [37] MAIocchi (Roberto), *Chimica e filosofia, scienza, epistemologia, storia e religione nell'opera di Pierre Duhem*. – Firenze : La nuova Italia editrice, 1985. – XII, 445 p. – (Pubblicazioni della Facoltà di lettere e filosofia dell'Università di Milano ; 110 : Sezione a cura del Dipartimento di filosofia ; 5).
- [38] ———, *De l'importance du phénoménalisme de Pierre Duhem : à propos d'un livre récent*, in *Revue philosophique de Louvain*, vol. 102, 2004, n°3, pp. 505-512.
- [39] ———, *Recenti studi su Pierre Duhem*, in *Giornale critico della filosofia italiana*, vol. 72, 1993, n°1, pp. 142-152.
- [40] MANSION (Paul), *Copernic*, dans *Compte rendu du congrès scientifique international des catholiques tenu à Paris du 1^{er} au 6 avril 1891*. – 7^e section : *Sciences mathématiques et naturelles*. – Paris : Alphonse Picard éditeur, 1891. – pp. 382-385.
- [41] ———, *Note sur le caractère géométrique de l'ancienne astronomie*, in *Abhandlungen zur Geschichte der Mathematik*, vol. 9, 1899, pp. 275-292.
- [42] MARTIN (Russell Niall Dickson), *Pierre Duhem : Philosophy and history in the work of a believing physicist*. – La Salle (Ill.) : Open Court Publishing Company, 1991. – XI, 274 p.
- [43] MERLEAU-PONTY (Jacques), *Leçons sur la genèse des théories physiques : Galilée, Ampère, Einstein*. – Paris : Librairie philosophique J. Vrin, 1987. – 172 p. – (Vrin-reprise).

- [44] MUSGRAVE (Alan), *The myth of astronomical instrumentalism*, dans *Beyond reason : Essays on the philosophy of Paul Feyerabend* / edited by Gonzalo MUNÉVAR. – Dordrecht ; Boston ; London : Kluwer Academic Publishers, 1991. – pp. 243-280. – (Boston studies in the philosophy of science ; 132).
- [45] PÉCHEUX (Michel) – FICHANT (Michel), *Sur l'histoire des sciences*. – Paris : Librairie François Maspero, 1969. – 172 p. – (Théorie : Cours de philosophie pour scientifiques 1967-1968 ; 3).
- [46] PIERRE-DUHEM (Hélène), *Un savant français : Pierre Duhem* / préface de Maurice D'OCAGNE. – Paris : Librairie Plon, 1936. – xv, 240 p.
- [47] POPPER (Karl R.), *Conjectures et réfutations : la croissance du savoir scientifique* / traduit de l'anglais par Michelle-Irène et Marc B. DE LAUNAY. – Paris : Payot, 1985. – 610 p. – (Bibliothèque scientifique).
- [48] POUPARD (Paul), *Compte rendu des travaux de la commission pontificale d'études de la controverse ptoléméo-copernicienne aux XVI^e-XVII^e siècles*, dans *Après Galilée. Science et foi : nouveau dialogue* / sous la direction du cardinal Paul POUPARD. – Paris : Desclée de Brouwer, 1994. – pp. 93-97.
- [49] SANTILLANA (Giorgio de), *Le procès de Galilée* / traduit de l'anglais et de l'italien par Adriana SALEM ; revu par l'auteur et J.-J. SALOMON. – [Chicago] : The University of Chicago ; Paris : Le Club du Meilleur Livre, 1955. – 458 p.
- [50] STOFFEL (Jean-François), *L'interprétation de l'« affaire Galilée » élaborée par Paul Mansion a-t-elle influencé Pierre Duhem ?*, dans *Pierre Duhem : verità, ragione e metodo (1916-2016)* / a cura di Mirella FORTINO ; introduzione di Roberto MAIOCCHI. – Roma : Aracne, 2017. – sous presses. – (Duhemiana ; 3).
- [51] ———, *Le phénoménalisme problématique de Pierre Duhem* / préface de Jean LADRIÈRE. – Bruxelles : Académie royale de Belgique, 2002. – 391 p. – (Mémoire de la Classe des lettres : collection in-8°, 3^e série, tome 27).
- [52] ———, *Pierre Duhem avait-il « quelque théologien derrière lui » lors de l'élaboration de son articulation de la physique et de la métaphysique ? Le cas de Maurice Blondel*, in *Recherches philosophiques* (Toulouse), vol. 4, 2008, pp. 89-116.
- [53] ———, *Pierre Duhem interprète de l'« Affaire Galilée » : aux sources de l'« Essai sur la notion de théorie physique de Platon à Galilée »*, dans *Largo*

campo di filosofare : Eurosposium Galileo 2001 / editado por José MONTESINOS y Carlos SOLÍS. – La Orotova : Fundación Canaria Orotava de Historia de la Ciencia, 2001. – pp. 765-778.

- [54] ———, *Préface*, dans P. DUHEM, *Salvare le apparenze : Saggio sulla nozione di teoria fisica da Platone a Galileo* / a cura di Mirella FORTINO. – Roma : Aracne editrice, 2016. – pp. 13-25. – (Duhemiana ; 2).
- [55] VICAIRE (Eugène), *De la valeur objective des hypothèses physiques : à propos d'un article de M. P. Duhem*, in *Revue des questions scientifiques*, 17^e année, vol. 33 (2^e série, vol. 3), 1893, pp. 451-510.