

L'« Histoire de la physique » de Pierre Duhem : contexte d'une publication singulière et historique de l'usage du terme « révolution »

Jean-François STOFFEL¹

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

Résumé. — Destiné à accompagner l'édition du texte original français de la notice anglaise consacrée à l'histoire de la physique que Pierre Duhem publia en 1911 dans la *Catholic encyclopedia*, cet article se propose, dans un premier temps, de contextualiser cet écrit en retraçant l'historique des différentes notices duhémienne parues dans cette encyclopédie, en relevant les mentions de Duhem qui figurent dans les volumes de la *Catholic encyclopedia* et en rappelant brièvement les principales publications duhémienne en cours à l'époque de la rédaction de cet écrit. Dans un second temps, profitant de l'apparition, dans cette notice, de la première utilisation du terme « révolution » pour désigner, d'une part, le travail de sape des principes essentiels de la physique aristotélicienne opéré entre 1277 et 1377 et, d'autre part, le geste képlérien qui mit fin à l'exigence circulariste platonicienne, il se livre à une recherche terminologique sur l'emploi, au sein de l'œuvre duhémienne, de ce terme. Ce faisant, cet article fournit notamment quelques informations sur la réception, dans les milieux catholiques, de la pensée duhémienne (en l'occurrence sa revalorisation des qualités) et permet surtout de prendre conscience de toute la prégnance, somme toute inattendue, du concept de « révolution » au sein de l'œuvre historique, pourtant continuiste, de cet auteur.

1. Courriel : jfstoffel@skynet.be

STOFFEL (Jean-François), *L'« Histoire de la physique » de Pierre Duhem : contexte d'une publication singulière et historique de l'usage du terme « révolution », 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. 271-300.*

Abstract. — Destined to accompany the original French text edition of the English article devoted to the history of physics that Pierre Duhem published in 1911 in the *Catholic Encyclopedia*, this article proposes, firstly, to contextualize this written work by retracing the history of the various Duhemian notes that appeared in this encyclopedia, by addressing the various references to Duhem contained in the *Catholic Encyclopedia*'s volumes, and by briefly reiterating the main Duhemian publications in progress at the time this text was written. Secondly, taking advantage of the first appearance within these notes of the word "revolution" being used to denote, on one hand, the groundwork for the basic principles of Aristotelian physics established between 1277 and 1377, and, on the other hand, Kepler's contribution which put an end to the demands of Platonic circularity, this article also offers a terminological research of the use of this term within Duhem's work. In doing so, it also provides some insight into the reception of Duhem's ideas within Catholic circles (namely, an increased appreciation of its qualities), and it increases awareness as to the entirely unexpected saliency of the notion of "revolution" within the ongoing historical work of this author.

Introduction

Alors que *Le système du monde* (1913-1959) s'étend des Pythagoriciens à Nicolas de Cuse, mais au prix de dix volumes d'érudition, et que *Σφζειν τὰ φαινόμενα* (1908) couvre la période allant de Platon à Galilée, mais en consacrant 140 pages, guère moins érudites, à un sujet bien particulier, l'*Histoire de la physique* (1911) ressemble à ces deux publications par une importance similaire de son extension chronologique — elle nous emmène, en effet, de Ptolémée à la fondation de la thermodynamique au milieu du XIX^e siècle — tout en s'en différenciant par une ampleur encore plus grande du sujet traité — en l'occurrence l'histoire de la physique et plus seulement celle de la cosmologie ou de la notion de théorie physique —, alliée à une extrême concision — cette notice d'encyclopédie ne s'étend que sur 21 pages, « bien remplies » il est vrai — et à une absence d'érudition « superflue » — aucune note et quasi aucune citation ! Dans une œuvre presque toujours pointue, érudite et, partant, difficile à aborder, cette publication se démarque donc par l'association simultanée de la généralité du sujet, de la brièveté du propos et de l'accessibilité du texte. Bien qu'elle soit,

dès lors, non seulement sans équivalent dans l'œuvre historique duhémienne, mais encore susceptible d'y jouer le rôle de texte introductif en raison de ces qualités mêmes, cette publication ne semble guère avoir connu le succès : seulement rééditée — sans véritable commentaire —, partiellement, en 1961² et, intégralement, en 1996³ ; jamais publiée dans sa langue originelle ; jamais traduite dans une autre langue que celle de sa parution initiale, elle n'est, à de très rares exceptions près⁴, jamais mentionnée ni citée par les commentateurs. Pourtant, en peu de pages, elle permet, d'une part, de disposer de la conception essentielle que Duhem se faisait de l'histoire de la physique et, d'autre part, d'introduire rapidement le lecteur aux principales thèses historiographiques — parfois totalement inacceptables — qui sont les siennes, comme l'inexistence d'une science arabe [§ 1, 13]⁵ ; les conséquences positives des condamnations d'Étienne Tempier de 1277 [§ 30, 38-40, 51, 62] ; le rôle majeur joué par l'École de Paris du XIV^e siècle dans l'élaboration de la science moderne [§§ 42-43, 52, 62-64, 66, 110] et son influence sur Léonard de Vinci [§ 68, 76, 81], Copernic [§ 51, 86], Giordano Bruno [§ 100] ou encore, mais de façon insuffisante, sur Galilée [§ 129, 138] ; l'emprise vraisemblable de Léonard de Vinci [§ 108, 209] ; ou encore, parmi d'autres, les raisons véritables de la condamnation de Galilée par l'Église catholique [§§ 92-101, 145-149] et la part qui y revient aux Protestants [§ 92, 95, 98, 145, 147]. Telles sont les raisons pour lesquelles nous avons jugé opportun non seulement de mettre à la disposition des lecteurs le texte originel de cette publication, mais encore d'accompagner l'édition de ce texte par

-
2. Pour les chapitres 1-9, cf. P. DUHEM, *Medieval physics* et pour les chapitres 10-16, cf. P. DUHEM, *Renaissance physics*.
 3. Cf. P. DUHEM, *History of physics*.
 4. La contribution de F. R. Leite, dans ce volume, en est une !
 5. Nous renvoyons au texte de l'*Histoire de la physique*, publié ci-après, par l'indication, entre crochets, du ou des paragraphe(s) concerné(s).

deux brèves études introductives, Stefano Bordoni ayant eu la gentillesse de nous accompagner dans cet exercice difficile⁶.

I. Le contexte

1. Les notices duhéliennes de la *Catholic encyclopedia*

Suivant la suggestion du R.P. Johann Georg Hagen (1847-1930)⁷ — cet astronome autrichien qui était, depuis 1906, directeur de l'Observatoire du Vatican ; qui collaborait lui-même à la *Catholic Encyclopedia* depuis 1908 en prenant en charge des notices consacrées principalement aux anciens astronomes⁸ ; et qui était récemment entré en relation épistolaire avec Duhem à propos de Léonard de Vinci⁹ —, Charles George Herbermann (1840-1916)¹⁰ — l'éditeur en chef de la dite encyclopédie qui en était déjà à son huitième volume publié sur

-
6. Cf., dans ce volume, S. BORDONI, *L'« Histoire de la physique » de Pierre Duhem : une histoire synthétique et tranchante*.
 7. Sur celui-ci, cf. notamment H. DOPP, *J. G. Hagen, s.j., 1847-1930*, ; J. STEIN, *Johann Georg Hagen s.j. et The Catholic encyclopedia and its makers*, p. 72.
 8. J. G. Hagen a signé les notices de *Copernicus, Nicolaus* (vol. 4, 1908) ; *Gassendi* (*Gassendy, Gassend*), *Pierre* (vol. 6, 1909) ; *Guglielmini, Giovanni-Battista* (vol. 7, 1910) ; *Laplace, Pierre-Simon* (vol. 8, 1910) ; *Lilius, Aloisius* (vol. 9, 1910) ; *Müller (Regiomontanus), Johann* (vol. 10, 1911) ; *Nicholas of Cusa* et *Paul of Middelburg* (vol. 11, 1911) ; *Science and the Church* (vol. 13, 1912) ; *Tempel, Wilhelm (Ernest Leberecht)* (vol. 14, 1912) ; *Universe, systems of the et Vatican Observatory* (vol. 15, 1912).
 9. Venant d'apprendre, par l'intermédiaire des *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences* (cf. P. DUHEM, *Lettre accompagnant le don de la seconde série des « Études sur Léonard de Vinci » à l'Académie des sciences*), que Duhem avait « fait une étude spéciale des Œuvres de Léonard de Vinci », J. G. Hagen lui écrit, le 28 mars 1909, pour lui demander s'il est vrai que l'on trouve déjà, chez le grand savant de la Renaissance, la courbe en forme de spirale par laquelle Kepler représente la chute libre des corps. Cf. la lettre de J. G. Hagen à P. Duhem du 28/03/1909. Sauf mention contraire, toutes les lettres citées proviennent du Fonds P. Duhem conservé au Service des archives et du patrimoine de l'Académie des sciences de l'Institut de France.
 10. À son sujet, cf. *The Catholic encyclopedia and its makers*, p. 76, ainsi que L. H., *Charles G. Herbermann*.

quinze de prévus — écrit, le 23 février 1910, au savant bordelais pour lui demander de bien vouloir rédiger la notice consacrée à l’*Histoire de la physique*. Il lui adresse cette requête d’autant plus volontiers qu’à la recommandation du directeur de l’Observatoire du Vatican s’ajoute le témoignage, plus personnel, de son collègue Paul Saurel. Celui-ci, aujourd’hui « Instructor of pure mathematics in the College of the City of New York », n’avait en effet pas hésité à rejoindre Duhem à Bordeaux pour y présenter, sous sa direction, une thèse de docteur ès sciences le 28 juin 1900. Fort de cette connaissance personnelle du savant français dont il avait fait état auprès d’Herbermann, il avait suscité, en ce dernier, « une grande admiration pour son ancien professeur »¹¹.

Le « cahier des charges » pour la rédaction d’une telle notice est assez clair :

« L’article dont nous parlons serait de 12 à 15000 mots sur l’histoire de la physique, depuis l’ère chrétienne avec un aperçu sur son état dans la période de la fondation du christianisme, montrant ses progrès pendant le moyen âge et après la Renaissance jusqu’aux temps modernes. Tout en rendant justice à tout le monde, il ne faudrait pas oublier ce que les universités du moyen âge et leurs docteurs, comme Albert le Grand, Roger Bacon, Reiomontain, aussi bien que les grands savants français et italiens des 16^e et 17^e siècles et les savants catholiques modernes ont fait pour la science. Il n’est pas nécessaire de désigner les savants catholiques comme catholiques. Il suffit de souligner leurs noms. »¹²

Ces premières indications nous permettent de comprendre pourquoi, d’une part, notre auteur prend pour point de départ de son histoire la figure de Ptolémée, à partir de laquelle il contemple, rétrospectivement, « le domaine de la Physique antique » [§ 2] et pourquoi, d’autre part, le manuscrit de son texte comporte — sans raison apparente —

11. Lettre de Ch. G. Herbermann à P. Duhem du 23/02/[1910].

12. Lettre de Ch. G. Herbermann à P. Duhem du 23/02/[1910].

un souligné sous certains noms propres (souligné qui, d'ailleurs, n'apparaît pas dans la version imprimée) : il s'agissait bien, comme le fait comprendre le « cahier des charges » ci-dessus rappelé, de souligner, *au propre comme au figuré*, la contribution des savants catholiques, de tout temps, à la science moderne. D'ailleurs, la lettre qu'adressa à notre savant, une semaine plus tard, Condé Benoist Pallen (1858-1929)¹³ — soit le « managing editor » de la *Catholic Encyclopedia* avant d'en devenir son président en 1913 — afin de confirmer la demande d'Herbermann présente cette requête comme ayant pour objectif de traiter du thème de la science et de l'Église d'un point de vue *historique*, avant que ce même thème ne soit traité, *théoriquement* cette fois, par le R.P. Hagen¹⁴.

Duhem ayant exprimé « franchement » les difficultés inhérentes à l'entreprise qui lui était proposée, Herbermann lui répond, le 22 mars, en s'attachant à démontrer que ces deux difficultés ne sont « pas insurmontables ».

La première a trait visiblement à l'extrême étendue de la période qui lui est demandée de couvrir. L'éditeur-en-chef lui répond que « c'est la première période de l'histoire de la physique qui nous intéresse surtout ; quant à la seconde, il suffira de dire ce que vous avez dit dans votre lettre, en ajoutant peut-être les noms les plus distingués du XIX^e siècle »¹⁵. Cette réponse éclaire une frustration que ne manquera sans doute pas de ressentir le lecteur d'aujourd'hui : alors que celui-ci cherche, dans le texte duhémien, la filiation qui mène jusqu'au « tout nouveau programme que la Physique », et Duhem en particulier, « allait s'efforcer de remplir » [§ 290], il ne peut s'empêcher d'éprouver le sentiment regrettable que, dans les derniers chapitres, l'exposé se fait trop rapide, comme si le temps — ou la place — venait à manquer. C'est, en réalité, solliciter ce texte à l'encontre de ce qui, jadis, lui avait

13. Cf. *The Catholic encyclopedia and its makers*, p. 133.

14. Lettre de C. B. Pallen à P. Duhem du 3/3/1910.

15. Lettre de Ch. G. Herbermann à P. Duhem du 22/03/[1910].

été explicitement demandé, puisqu'il était attendu de Duhem qu'il s'étende sur la première période, mais non sur la seconde.

La seconde difficulté énoncée concerne manifestement le critère qu'il convient d'utiliser pour déterminer si un savant doit être qualifié de catholique ou non. Convient-il de supposer qu'on est catholique *par défaut* et donc qu'il *suffit* de ne pas être explicitement protestant ou juif pour pouvoir être qualifié de la sorte ? Face à l'embarras manifesté par Duhem, la réponse se fait, cette fois-ci, plus approfondie :

« La raison pour laquelle nous voudrions souligner les savants catholiques, c'est qu'ici comme en Allemagne on répète toujours qu'un catholique ne peut pas être un savant. La meilleure méthode de réfuter cette assertion me paraît être simplement de souligner les noms des savants catholiques. Je n'approuve pas plus que vous, la méthode de prendre comme catholiques ceux qui ne sont pas des protestants ou des juifs. D'un autre côté on peut être catholique sans être toujours un catholique militant. Certes, je ne compterais pas comme catholique [une] personne qui protesterait contre cette désignation. En vérité, il vaut mieux omettre quelques bons catholiques, que de revendiquer des catholiques douteux. Jusqu'au XVIII^e siècle, il n'y a pas grande difficulté pour les savants italiens et français. Pour le XIX^e siècle, nous nous appuyons sur l'autorité d'un petit livre allemand par le P. Kneller, s.j., qui est sobre, donne des raisons et mérite confiance. »¹⁶

L'ouvrage renseigné est celui de Carl Alois Kneller (1857-1942), *Das Christentum und die Vertreter der neueren Naturwissenschaft : ein Beitrag zur Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts*, publié en 1903¹⁷ et traduit en anglais dès 1911¹⁸.

16. Lettre de Ch. G. Herbermann à P. Duhem du 22/03/[1910]. Nous avons corrigé quelques coquilles.

17. Cf. C. A. KNELLER, *Das Christentum und die Vertreter der neueren Naturwissenschaft*.

18. Cf. C. A. KNELLER, *Christianity and the Leaders of Modern Science*.

Le 5 juillet 1910, Pallen accuse réception du manuscrit que Duhem lui-même avait daté du 24 juin 1910. À la fin du mois d'août¹⁹, il demande cette fois à notre auteur une notice sur Jordanus de Nemore qui sera, en réalité, la première à être publiée, dans le volume dix²⁰. Une semaine plus tard, Herbermann remerciait Duhem pour son article sur l'*Histoire de la physique*, en écrivant qu'il correspond « exactement [à] ce que nous désirions », et il l'informait qu'il avait « soumis aux Pères Hagen et Kneller la liste des savants dont le catholicisme était douteux »²¹. Le même jour, soit le 7 septembre 1910, Pallen chargeait Duhem des notices de Pierre de Maricourt²², d'Albert de Saxe²³, de Jean de Saxe²⁴, de Thierry de Fribourg²⁵, et enfin de Simon Stevin²⁶. Duhem honora ces différentes demandes, sauf la dernière qu'il proposa d'attribuer au R.P. Julien Thirion (1852-1918)²⁷, lequel, fort logiquement, la déclina au profit du R.P. Henri Bosmans (1852-1928)²⁸. Enfin, un mois plus tard, Pallen sollicitait une dernière fois Duhem en le chargeant d'une notice sur Nicole Oresme en tant que physicien, dès lors que la biographie de celui-ci était déjà prise en charge par un autre contributeur²⁹. Quelques jours plus tard, Herbermann précisait à Duhem que la notice sur Oresme³⁰, précédemment attribuée au prêtre et historien Antoine Degert (1858-1931)³¹, lui était désormais entièrement confiée³².

19. Lettre de C. B. Pallen à P. Duhem du 30/08/1910.

20. Cf. P. DUHEM, *Nemore, Jordanus (Jordanis) de*.

21. Lettre de Ch. G. Herbermann à P. Duhem du 7/09/1910[0].

22. Cf. P. DUHEM, *Pierre de Maricourt*.

23. Cf. P. DUHEM, *Saxony, Albert of (Albert of Helmstädt)*.

24. Cf. P. DUHEM, *Saxe, Jean de*.

25. Cf. P. DUHEM, *Thierry of Freiburg (or of Saxony)*.

26. Lettre de C. B. Pallen à P. Duhem du 7/09/1910.

27. Sur celui-ci, cf. V. SCHAFFERS, *Le R. P. Thirion*.

28. Cf. *The catholic encyclopedia*, vol. 14, 1912, pp. 293-294. Sur cet auteur, cf. *Le Père Henri Bosmans sj (1852-1928), historien des mathématiques*.

29. Lettre de C. B. Pallen à P. Duhem du 11/10/1910.

30. Cf. P. DUHEM, *Oresme, Nicole*.

31. Sur cet auteur, cf. *The Catholic encyclopedia and its makers*, p. 40 et V. FOIX, *Le chanoine Antoine Degert (1858-1931)*.

32. Lettre de Ch. G. Herbermann à P. Duhem du 20/10/1910.

Elle sera la deuxième à être publiée, dans le onzième volume, et ce après mars 1911³³, avant que l'*Histoire de la physique* ne paraisse dans le douzième.

2. Les mentions de Duhem dans la *Catholic encyclopedia*

Si, dans sa toute première lettre à Duhem, Herbermann faisait remarquer que ce serait un grand honneur pour la *Catholic encyclopedia* de bénéficier de sa collaboration, « car il n'y a pas de savant européen dont le nom soit plus honoré en Amérique que le vôtre »³⁴, il faut bien reconnaître que ce nom n'apparaît guère dans ladite encyclopédie : outre la notice consacrée, en 1922, à Duhem lui-même³⁵ et une mention bibliographique³⁶, on ne recense que deux seules occurrences de son nom, mais qui — fait significatif — présentent l'intérêt de mettre en exergue exactement la même thématique de sa pensée, à savoir le retour, au sein de la science, aux qualités.

La première se trouve dans la considération finale par laquelle l'abbé Clodius Piat (1854-1918)³⁷, alors professeur de philosophie à l'Institut catholique de Paris, termine, en 1908, sa notice consacrée à René Descartes :

« The foregoing account may perhaps give the impression that Descartes was a great savant rather than a great philosopher ; but the significance of his scientific work should be properly understood. What remains of value is not so much his theories, but the impetus given by his genius, his method, his discoveries. His quantitative conception of the world is being gradually

33. « Tu veux savoir si les Américains impriment mon article : *Physic (History of)* non ; ils n'en sont encore qu'à la lettre O, car je viens de recevoir les épreuves de : *Oresme (Nicole)* » (lettre de P. Duhem à H. Duhem du 15/03/1911, dans P. DUHEM, *Lettres de Pierre Duhem à sa fille Hélène*, p. 37).

34. Lettre de Ch. G. Herbermann à P. Duhem du 23/02/[1910].

35. Cf. *Duhem, Pierre Maurice Marie*.

36. Cf. la notice consacrée, par Theophilus Witzel, à Roger Bacon (*The Catholic encyclopedia*, vol. 13, 1912, p. 113).

37. Cf. *The Catholic encyclopedia and its makers*, p. 137.

abandoned, and to-day men's minds are turning to a philosophy of nature wherein quality plays a controlling part (DUHEM, *L'évolution de la mécanique*, Paris, 1905, p. 197). »³⁸

La seconde figure dans la notice consacrée au mécanisme, en 1911, par le dominicain belge Marc de Munnynck (1871-1945)³⁹, alors professeur de psychologie et de cosmologie à l'Université de Fribourg :

« More might be said of the manifest inadequacy of quantitative images, of cosmological Mathematism which reduces all continuity to discontinuity and all time to coincidences without duration, and of the anti-mechanistic reaction which asserts itself under the name of Energetism, and with which the researches of Ostwald and of Duhem are associated. But these are complex and general problems. »⁴⁰

Si cette seconde occurrence est tout à la fois moins heureuse — en raison de l'association (scientifiquement justifiée, mais philosophiquement hautement problématique pour notre savant⁴¹) des noms d'Ostwald et de Duhem — et moins précise — à cause de l'absence de toute référence bibliographique duhémienne — que la première, il n'en demeure pas moins que toutes les deux contribuent à répandre, dans la pensée catholique, la revalorisation duhémienne des qualités⁴².

3. *L'Histoire de la physique au sein de l'œuvre duhémienne*

Étant ainsi connu, avec précision, le *terminus post quem* (23 février 1910) et le *terminus ante quem* (24 juin 1910) de la rédaction effective

38. C. PIAT, *Descartes, René (Renatus Cartensius)*, p. 748.

39. Cf. *The Catholic encyclopedia and its makers*, p. 121 ; P. WYSER, *P. Marc de Munnynck O. P. : In Memoriam*.

40. M. DE MUNNYNCK, *Mechanism*, p. 101.

41. Sur le caractère problématique des relations entre Ostwald et Duhem, cf. J.-Fr. STOFFEL, *Le phénoménalisme problématique de Pierre Duhem*, pp. 261-262.

42. Nous nous proposons d'ailleurs d'étudier prochainement la réception de cette doctrine dans le monde catholique et les interprétations qui en ont été faites.

de cette *Histoire de la physique*, il convient de terminer cette contextualisation en réinsérant brièvement cette publication dans la chronologie de l'œuvre et des préoccupations duhésiennes.

Après une année 1909 particulièrement féconde qui a vu paraître, en mars, la deuxième série de ses *Études sur Léonard de Vinci*⁴³, en juillet sa monographie sur *Le mouvement absolu et le mouvement relatif* ainsi que son édition, en octobre, d'*Un fragment inédit de l'« Opus tertium » de Roger Bacon*, Duhem vient de terminer, à l'entame de la nouvelle année⁴⁴, la préparation de la seconde édition de son ouvrage *Thermodynamique et chimie : leçons élémentaires*, qui sera publié en avril. Durant la première partie de cette année 1910 où prend place la rédaction du texte qui nous retient, il travaille donc, du moins jusqu'au 21 mai⁴⁵, aux deux tomes de son *Traité d'énergétique ou de thermodynamique générale* qui paraîtront, respectivement, en mars⁴⁶ et en septembre de l'année suivante, ainsi qu'à des articles préparatoires au *Système du monde*, tels que *La physique néoplatonicienne au moyen âge*.

II. Historique de l'usage du terme « révolution »

1. Un usage problématique ?

Dès la lecture du sommaire de l'article, le lecteur est surpris par l'apparition d'un terme qui semblerait devoir être proscrit du vocabulaire duhésien : celui de « révolution ». Alors que Duhem aurait pu intituler le chapitre consacré à l'illustre astronome polonais en reprenant une expression qu'il utilise ailleurs, à savoir « L'astronomie nouvelle de Copernic » [§ 65], il n'hésite pas, au contraire, à le titrer : « La révolution copernicaine » [chap. 12]. Est-ce à dire que notre auteur —

43. L'avant-propos est daté du 12 janvier 1909.

44. La préface est datée du 6 janvier 1910.

45. Cf. la lettre de P. Duhem à H. Duhem du 22/05/1909, publiée dans P. DUHEM, *Lettres de Pierre Duhem à sa fille Hélène*, p. 8.

46. Cf. la lettre de P. Duhem à H. Duhem du 18/03/1911 (fonds P. Duhem).

dont l'illustre continuisme historique a été particulièrement bien étudié par Roberto Maiocchi⁴⁷ avant que nous nous rangions nous-mêmes aux propos de ce savant commentateur italien⁴⁸ —, reconnaîtrait, voire même affirmerait, l'existence de révolutions au sein du développement historique ? Dans l'affirmative, faudrait-il en conclure que Duhem n'est pas véritablement un historien continuiste ? Que lorsqu'il utilise le mot proscrit de « révolution » — comme nous l'écrivions sans doute un peu trop rapidement au moment même où nous faisons remarquer qu'il l'utilise —, il en « va presque jusqu'à oublier son continuisme »⁴⁹ ? Que les commentateurs (dont nous sommes) qui ont accrédités l'importance de ce continuisme au sein de son système de pensée se sont trompés ? À moins que nous décidions de faire l'économie de ces questions subversives en plaidant pour un *lapsus calami* isolé et non significatif...

Cette dernière solution n'est évidemment pas envisageable, car au sein de l'article, le terme est utilisé à plusieurs reprises et pour désigner différents bouleversements : non seulement 1°) la « révolution copernicaine », dont l'originalité réside dans la mise en mouvement de la Terre autour du Soleil [§ 85] ; et 2°) la révolution képlérienne qui, en ruinant l'exigence circulariste de l'astronomie antique, s'avère « plus profonde encore que la révolution copernicaine » [§ 160] ; mais également 3°) la révolution, opérée durant le siècle séparant les condamnations d'Étienne Tempier (1277) du *Traité du Ciel et du Monde* de Nicole Oresme (1377) [§ 62], ayant réalisé le travail de sape des « principes essentiels de la Physique d'Aristote », ainsi que celui de formulation des « grandes idées directrices de la Science moderne » ; et enfin

47. Cf. R. MAIocchi, *Chimica e filosofia, scienza, epistemologia, storia e religione nell'opera di Pierre Duhem*, principalement pp. 221-228 et tout le chap. 4.

48. Cf. J.-Fr. STOFFEL, *Le phénoménalisme problématique de Pierre Duhem*, pp. 177-183, p. 243, pp. 290-295.

49. Cf. J.-Fr. STOFFEL, *Le phénoménalisme problématique de Pierre Duhem*, p. 251. Nous soulignons.

4°) « la révolution chimique accomplie par Antoine Laurent Lavoisier » [§ 270].

2. Corpus

Comme depuis 1893, le terme « révolution » est couramment utilisé, dans l'œuvre duhémienne, pour désigner les bouleversements dont il vient d'être question, mais également pour en qualifier d'autres, il convient d'étendre notre enquête à l'ensemble, le plus vaste possible, des écrits duhémiens. Nous aboutissons alors à la typologie suivante classée chronologiquement :

1. En 1893, apparition du terme pour désigner, « à la fin du XVI^e siècle et au commencement du XVII^e siècle », « l'une des plus grandes révolutions qui aient bouleversé le monde de la pensée »⁵⁰. Au fil des écrits, les différentes composantes de cette révolution générale seront progressivement détaillées et examinées : la « révolution accomplie en Dynamique par le XVI^e siècle »⁵¹, la « révolution cartésienne » [cf. n°11], « copernicaine » [cf. n°12], képlérienne [cf. n°14], newtonienne [cf. n°8], ou encore « astronomique » [cf. n°15].
2. Quelques mois plus tard, réapparition du terme pour qualifier le premier travail d'Helmholtz « comme le manifeste d'où jaillit une révolution » dans la science⁵².
3. En 1895, présentation, comme d'une révolution dont il est aujourd'hui aisé de méconnaître la « grandeur » et l'« importance », du rejet, par la nouvelle dynamique, de la quantité de chaleur créée par Descartes (1596-1650)⁵³.

50. P. DUHEM, *Physique et métaphysique*, p. 75.

51. P. DUHEM, *Les origines de la statique* (2), p. 34, repris dans P. DUHEM, *Les origines de la statique*, tome 1, p. 123.

52. P. DUHEM, *L'École anglaise et les théories physiques*, p. 374.

53. P. DUHEM, *Les théories de la chaleur* (1), p. 878 et p. 883.

4. Dans le même article, Lavoisier (1743-1794) est présenté comme ayant opéré une révolution⁵⁴. En 1900, celle-ci est spécifiquement désignée par l'expression « révolution antiphlogistique »⁵⁵. La reconnaissance du caractère révolutionnaire de l'œuvre de Lavoisier⁵⁶ se retrouvera, ultérieurement, dans l'œuvre duhémienne [cf. aussi n°7].
5. En 1899, apparition de l'expression « révolution chimique » dans le cadre de la « véritable révolution » qui, au XIX^e siècle, touche l'industrie des grands produits chimiques et provoque bien des conséquences économiques⁵⁷. L'année suivante, les conséquences de la chimie-physique ne font pas seulement « prévoir des bouleversements dans les procédés de l'industrie chimique », mais il est ajouté que les principes de cette science « menacent d'une révolution les vieux systèmes cosmologiques »⁵⁸.
6. La même année, utilisation du terme pour qualifier, suite à l'œuvre d'Henri Victor Regnault (1810-1878), la montée en « puissance » et en « ambition » de la physique expérimentale en raison du degré de précision qu'elle était désormais capable d'exiger⁵⁹.
7. En 1900, reprise de l'expression « révolution chimique » [cf. n°5] pour désigner, plus classiquement, la profonde transformation de

54. P. DUHEM, *Les théories de la chaleur* (1), p. 887.

55. P. DUHEM, *La notion de mixte* (1), p. 78 et p. 98, repris dans P. DUHEM, *Le mixte et la combinaison chimique*, p. 15 et p. 45 ; P. DUHEM, *La notion de mixte* (2), p. 167, repris dans P. DUHEM, *Le mixte et la combinaison chimique*, p. 47.

56. P. DUHEM, *La chimie est-elle une science française ?*, p. 185.

57. P. DUHEM, *Une science nouvelle : la chimie physique*, p. 275.

58. P. DUHEM, *L'œuvre de M. J. H. Van't Hoff*, p. 6.

59. P. DUHEM, *Usines et laboratoires*, p. 392.

la chimie opérée, à la fin du XVIII^e siècle, suite aux travaux de Lavoisier⁶⁰, voire par Lavoisier lui-même⁶¹.

8. Dans la même étude, c'est au tour de Newton d'être honoré dans la mesure où la révolution qu'il a accomplie « dans le domaine de la philosophie naturelle » est reconnue comme « l'une des plus profondes que connaisse l'histoire de l'esprit humain »⁶². [Cf. n°15].
9. Enfin, toujours au sein de la même étude, c'est Joseph Louis Proust (1754-1826) qui est salué pour avoir, en niant la théorie de Claude Louis Berthollet (1748-1822), produit « une révolution profonde dans la notion de mixte »⁶³.
10. En 1902, c'est cette fois James Clerk Maxwell (1831-1879) qui est présenté comme ayant opéré une révolution — bien que tel ne fut pas son sentiment⁶⁴ — par l'« extension subite » de ce « vaste pays » de l'électrodynamique dont les frontières semblaient pourtant, en 1860, définitivement fixées⁶⁵.
11. L'année 1903 voit l'apparition du concept de contre-révolution. En effet, en prenant à nouveau en compte les qualités jadis bannies de la physique par le Cartésianisme, la mécanique nouvelle opère « une contre-révolution opposée à la révolution cartésienne », ce qui n'implique pas — fait digne d'être souligné — ni que cette

60. P. DUHEM, *La notion de mixte (1)*, p. 69, repris dans P. DUHEM, *Le mixte et la combinaison chimique*, p. 1 ; P. DUHEM, *La notion de mixte (2)*, p. 167, repris dans P. DUHEM, *Le mixte et la combinaison chimique*, p. 47. C'est à cette catégorie que nous pouvons sans doute rattacher P. DUHEM, *Le P. Marin Mersenne et la pesanteur de l'air (1)*, p. 770.

61. P. DUHEM, *Physics, history of*, p. 66.

62. P. DUHEM, *La notion de mixte (1)*, p. 83, repris dans P. DUHEM, *Le mixte et la combinaison chimique*, p. 23.

63. P. DUHEM, *La notion de mixte (2)*, p. 178, repris dans P. DUHEM, *Le mixte et la combinaison chimique*, p. 66.

64. P. DUHEM, *Les théories électriques de J. Clerk Maxwell*, p. 55 ; P. DUHEM, *De Maxwell et de la manière allemande de l'exposer*, p. 118.

65. P. DUHEM, *Les théories électriques de J. Clerk Maxwell*, p. 5 et p. 55.

contre-révolution soit originale — elle reprend au contraire « les traditions de la Physique de l'École, si longtemps et si violemment décriée » — ni qu'elle rompe totalement avec la révolution à laquelle elle s'oppose — tout en s'inscrivant dans le sillage d'Aristote, elle conserve, en effet, parmi les récentes « conquêtes cartésiennes », la volonté d'être une « mathématique universelle »⁶⁶.

12. En 1905, apparaît pour la première fois — soit dans *La théorie physique*, soit dans le second tome des *Origines de la statique* (les deux publications sont concomitantes) — l'expression « révolution copernicaine »⁶⁷. Celle-ci sera évidemment utilisée continûment jusque dans le dernier tome du *Système du monde*⁶⁸, en alternance avec la reconnaissance du caractère révolutionnaire de l'œuvre copernicienne⁶⁹. [Cf. n°15].

En 1911, rappelons la toute première apparition, dans le texte qui nous occupe, de l'usage du terme pour qualifier :

13. le travail de sape des principes essentiels de la physique aristotélienne et de formulation des grandes idées directrices de la science moderne réalisé entre 1277 et 1377⁷⁰ [cf. n°16] ;
14. le geste képlérien mettant fin à l'exigence circulariste platonicienne⁷¹. [Cf. n°15].

66. P. DUHEM, *L'évolution de la mécanique*, p. 345. Idem pour la réédition de 1905.

67. P. DUHEM, *La théorie physique* (12), p. 527, repris dans P. DUHEM, *La théorie physique* [1906], p. 371 et [1914], p. 342 ; P. DUHEM, *Les origines de la statique* (8), p. 508-509, p. 518, p. 547, repris dans P. DUHEM, *Les origines de la statique*, tome 2, p. 91, p. 102, p. 139.

68. P. DUHEM, *Le mouvement absolu et le mouvement relatif*, p. 182 ; P. DUHEM, *Études sur Léonard de Vinci* (2^e série), p. 90 et p. 269 ; P. DUHEM, *Physics, history of*, p. 53 et p. 58 ; P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 1, p. 210 ; tome 3, p. 159 ; tome 9, p. 408 ; tome 10, p. 319 et p. 367.

69. P. DUHEM, *Compte rendu de Emil Wohlwill* : « Galilei und sein Kampf für die Copernicanische Lehre », p. 4 ; P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 3, p. 162.

70. P. DUHEM, *Physics, history of*, p. 52.

71. P. DUHEM, *Physics, history of*, p. 58.

15. En 1913, dans le premier tome du *Système du monde*, apparaît l'expression « révolution astronomique » qui semble chapoter les révolutions copernicaine, képlérienne et newtonienne, en faisant de la première un point de départ et de la dernière un point d'arrivée⁷². Koyré pouvait arriver !
16. Le deuxième tome du *Système du monde*, paru l'année suivante, n'est pas moins intéressant : il laisse jaillir, pour la première fois, l'expression « révolution théologique ». Est ainsi désignée la révolution, opérée par la théologie chrétienne et nécessaire à la révolution scientifique qu'elle prépare, qui consiste à faire déchoir les astres du rang divin où l'Antiquité les avait placés et qui permettra que le monde céleste soit justiciable des mêmes lois que le monde terrestre⁷³. Le propos et l'expression reviendront⁷⁴, voire se préciseront : c'est Jean Buridan (1292-1363) qui, par sa conception inertielle dont les conséquences révolutionnaires⁷⁵ se sont manifestées autant dans le domaine de la théologie que dans celui de la mécanique, a produit la révolution peut-être la plus « profonde » et la plus « féconde » de l'histoire de la physique⁷⁶ — ou, du moins, « la plus audacieusement révolutionnaire et [...] la plus féconde qu'ait émise l'École de Paris au cours du XIV^e siècle »⁷⁷ — laquelle consiste à supprimer la bipartition aristotélicienne instaurée entre monde sublunaire et monde céleste. Comme l'a fait remarquer A. Brenner⁷⁸, cette affirmation audacieuse consiste à réattribuer l'unification du monde à Buridan et non plus à Kepler et à Galilée, comme c'était encore le cas dans *Σύζεν τὰ φαινόμενα*.

72. « Après que la révolution astronomique dont Copernic fut l'initiateur eut abouti aux *Principes* de Newton [...] » (P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 1, p. 467).

73. P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 2, p. 453.

74. P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 4, pp. 316-317.

75. Cf. P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 8, p. 339.

76. P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 8, p. 340.

77. P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 10, p. 130.

78. A. BRENNER, *Duhem : science, réalité et apparence*, p. 196.

En effet, au moment d'écrire ce dernier ouvrage, notre historien n'avait pas encore la connaissance intime de Buridan qu'il allait bientôt acquérir et qui allait l'amener à choisir l'année de conception de sa théorie de l'*impetus*, en lieu et place des célèbres condamnations de 1277, comme date de naissance de la science moderne⁷⁹.

17. Enfin⁸⁰, en 1916, Duhem attribue à Johann Joachim Becher (1635-1682) une révolution... « surtout verbale »⁸¹ !

En résumé, dès 1893 et jusqu'à la fin de sa vie, Duhem utilise abondamment (dans plus d'une quinzaine de contextes différents) et continûment (l'espace de temps maximum avant l'application du terme à un nouveau contexte est de cinq ans) le terme « révolution » pour l'appliquer aussi bien à l'œuvre personnelle d'individus — Helmholtz [n°2], Lavoisier [n°4 et 7], Newton [n°8], J. L. Proust [n°9], J.-Cl. Maxwell [n°10], Descartes [n°11], Copernic [n°12], Kepler [n°14] et J. J. Becher [n°17] — qu'à des transformations profondes survenues dans le domaine de la science pure — la dynamique [n°3], la physique expérimentale [n°6], la chimie [n°3, 7, 9 et 17], l'électrodynamique [n°10], la mécanique [n°11], l'astronomie et la cosmologie [n°12, 14, 15] —, de la science appliquée — l'industrie chimique [n°5] —, de la philosophie de la nature — Newton [n°8] —, ou même de la théologie — la révolution du XIV^e siècle [n°16]. Jusque 1911, le terme est appliqué exclusivement à des phénomènes contemporains ou postérieurs à la première révolution attestée, celle des XVI^e et XVII^e siècles [n°1], puisque c'est précisément dans le texte que nous commentons qu'il qualifie, pour la première fois, un épisode ayant eu lieu durant le moyen âge [n°13 et 16]. En effet, toutes ces révolutions n'ont pas la même

79. Cf. J.-Fr. STOFFEL, *Le phénoménalisme problématique de Pierre Duhem*, pp. 244-245.

80. Pour être exhaustif, mentionnons également cette occurrence non reprise dans notre typologie : P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 10, p. 39.

81. P. DUHEM, *La chimie est-elle une science française ?*, p. 45.

importance : certaines touchent manifestement le « monde de la pensée », comme la révolution du XVII^e siècle Newton compris [n°1 et 8], d'autres seulement celui de la science [n°2] ou même d'une thématique scientifique [n°9] ; certaines passent aujourd'hui inaperçues [n°3] quand d'autres se font sentir au niveau économique [n°5] ; certaines, enfin, sont profondes et fécondes [n°16], d'autres surtout verbales [n°17].

3. Analyse

Ce corpus d'occurrences sans doute incomplet, mais néanmoins représentatif, autorise un certain nombre d'observations qui pourront servir à corriger⁸² la version simpliste qui est souvent de mise à propos de la philosophie duhémienne de l'histoire.

Premièrement. — Devant cette panoplie de révolutions touchant tous les domaines et (presque) toutes les époques et qui perdure tout au long de l'œuvre duhémienne en dépit de la montée en puissance de son continuisme⁸³, il n'est plus permis d'ignorer la présence de révolutions dans l'histoire duhémienne et encore moins de nier explicitement leur existence⁸⁴. Il ne convient pas davantage de se montrer dubitatif devant de telles affirmations, comme si notre auteur, adepte d'un continuisme simpliste et intransigeant, n'avait pas compris que les notions de continuité et de révolution ne sont pas incompatibles. Il convient au contraire de reconnaître — probablement —, avec A. Brenner, que « Du-

82. Il n'entre évidemment pas dans l'objectif de cet article d'étudier, en tant que telle, la philosophie de l'histoire duhémienne, mais seulement d'attirer l'attention des lecteurs sur la nécessité de prendre davantage en compte, au sein de celle-ci, l'affirmation, par Duhem, de l'existence de révolutions. Sur la question générale du continuisme duhémien, outre les travaux cités, cf. aussi H.-A. AWESSO, *Complexité et continuisme historique chez Pierre Duhem : regards croisés sur la nature du progrès scientifique*.

83. Il est en effet significatif que la reconnaissance duhémienne de l'existence de révolutions perdure au-delà de sa découverte de la science médiévale.

84. Cf., ci-après, notre 3^e remarque.

hem ne se contredit pas lorsqu'il parle de bouleversements théoriques », car « le continuisme historique peut parfaitement se conjuguer avec le discontinuisme épistémologique »⁸⁵ et — certainement —, avec F. R. Leite, que « Duhem n'a jamais nié la possibilité de l'existence de révolutions dans l'histoire des théories » et que « son continuisme n'est pas suffisamment exclusif au point de l'amener à abandonner complètement la catégorie de révolution »⁸⁶. Rappelons en effet — très simplement — que ce que Duhem refuse, en vertu de son continuisme, ce n'est pas qu'il puisse exister des révolutions en tant que telle, mais bien qu'il puisse exister des révolutions qui, étant apparues *ex nihilo*, comme « le produit soudain d'une création »⁸⁷, échappent totalement à la trame de l'histoire. Aussi s'attache-t-il fréquemment, au moment même où il prend acte d'une révolution, à la réinscrire dans l'évolution historique⁸⁸ — notamment par le recours à la notion de pré-curseur — conformément à son souci constant de marquer que les révolutions, elles aussi, ont une histoire. Mais affirmer que les révolutions ont une histoire, ce n'est pas s'interdire de penser — ni d'écrire — qu'au terme de ces évolutions (plus ou moins lentes et plus ou moins

85. A. BRENNER, *Introduction*, à P. DUHEM, *L'évolution de la mécanique* (1992), p. XIX.

86. F. R. LEITE, *Quelques notes sur le prétendu réalisme structurel attribué à Pierre Duhem*, p. 154. Comme il l'annonce dans cet article (cf. note 120), F. R. Leite, qui a déjà remis en question l'interprétation continuiste de Duhem, s'apprête à consacrer tout un article à cette thématique.

87. P. DUHEM, *La théorie physique* (1914), p. 365. Nous soulignons.

88. Nous l'avons déjà signalé, d'une part, pour la contre-révolution opposée à la révolution cartésienne [n° 11], puisqu'elle reprend, de cette dernière, au moins un élément et, d'autre part, pour la révolution scientifique du XVII^e siècle, dans la mesure où elle se trouve préparée par la révolution théologique du XIV^e siècle [n° 16]. Quant à la révolution copernicaine, qui n'est pas radicale puisqu'elle conserve (ou retrouve), elle aussi, des éléments antérieurs (P. DUHEM, *Les origines de la statique*, tome 2, p. 91 ; P. DUHEM, *Études sur Léonard de Vinci* (2^e série), p. 90), elle a été préparée (P. DUHEM, *Les origines de la statique*, tome 2, p. 91 ; P. DUHEM, *Études sur Léonard de Vinci* (2^e série), p. 269 ; P. DUHEM, *Physics, history of*, p. 53 ; P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 9, p. 408 ; tome 10, p. 319 et p. 367), tant et si bien que les esprits étaient prédisposés à la recevoir sans étonnement (P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 3, p. 159 et p. 162).

préparées), révolution il puisse y avoir ! De la graine au « chêne robuste » et au « tronc vigoureux »⁸⁹, quelle différence bien qu'il n'y ait, entre les deux, qu'une longue et patiente évolution. Aussi Duhem n'aurait-il pas manqué de souscrire à ce propos koyréen : « Il ne faut pas, cependant, abuser de l'argument de la continuité. Les changements imperceptibles aboutissent fort bien à une diversité très nette ; de la semence à l'arbre il n'y a pas de sauts ; et la continuité du spectre n'en rend pas les couleurs moins diverses »⁹⁰. Au sein de cette commune conviction selon laquelle continuité et révolution ne sont pas incompatibles, Duhem se sera surtout attaché à montrer l'évolution continue quand Koyré aura préféré insister prioritairement sur la différence qui en résulte. Les récits des deux historiens sont donc, de ce point de vue, moins incompatibles que complémentaires.

Deuxièmement. — Face à cette liste qui semble parfois extravagante, on devine que la notion duhémienne de révolution ne recouvre pas exactement la signification qu'elle avait au XVIII^e siècle⁹¹ ou qu'elle aura de nos jours. On pressent aussi que son emploi s'est, chez Duhem, globalement précisé (ou canalisé ?) avec le temps. Partis de la conception traditionnelle selon laquelle il n'y a pas de révolutions dans l'histoire continuiste duhémienne, nous voici presque arrivés au résultat inverse : il y en a tellement que nous doutons qu'elles puissent toutes être prises au sérieux ! Il convient donc d'interroger la signification spécifique que Duhem attribue à ce terme — notamment par le relevé de ceux qui lui sont directement associés, en l'occurrence « renverser » ou « ruiner »⁹², « transformer » de façon « profonde » ou « entière »⁹³

89 P. DUHEM, *L'école anglaise et les théories physiques*, p. 374.

90. A. KOYRÉ, *La pensée moderne*, pp. 16-17.

91. Cf. A. BRENNER, *La notion de révolution scientifique selon les encyclopédistes*.

92. P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 371 ; P. DUHEM, *Physics, history of*, p. 58 ; P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 1, p. 210 ; tome 10, p. 39.

93 P. DUHEM, *Le mixte et la combinaison chimique*, p. 23 ; P. DUHEM, *Le système du monde*, tome 8, p. 340.

et, surtout, « bouleverser »⁹⁴ — pour déterminer si cette abondance de « révolutions » n'est pas l'indice que le terme a été vidé de sa substance.

Troisièmement. — L'apparition de l'expression « révolution théologique » semble constituer un argument supplémentaire pour interroger, avec Maiocchi, la thèse d'Agassi⁹⁵, récemment reprise par Sophie Roux⁹⁶. En effet, celle-ci écrit : « Pour Duhem, il n'y a pas de révolution, ni en métaphysique, ni en sciences. La métaphysique, étant le lieu des disputes, peut bien connaître des changements, elle ne connaît pas de révolution qui instaurerait une fois pour toutes un nouveau régime de savoir – rien ne s'y établit de manière définitive »⁹⁷. Or, très précisément, la « révolution théologique » visée par Duhem [n°16], qu'on peut assurément qualifier de métaphysique en ce qu'elle redéfinit la nature des astres, n'est-elle pas, si pas définitive (rien ne l'est... même pas les révolutions !), du moins toujours d'actualité ? N'a-t-elle pas instauré, du moins selon Duhem, « un nouveau régime de savoir » ? Si Duhem le philosophe, pour assurer la nécessaire continuité de l'entreprise scientifique, invitait les scientifiques à pratiquer une assez nette démarcation entre la physique et la métaphysique, c'est bel et bien parce que Duhem l'historien n'ignorait pas que la métaphysique pouvait avoir une influence sur la science⁹⁸ qui pouvait s'avérer parfois d'autant plus dommageable — pouvons-nous ajouter — que l'histoire de la métaphysique elle-même n'est pas à l'abri de révolutions.

94. P. DUHEM, *Physique et métaphysique*, p. 75 ; P. DUHEM, *L'œuvre de M. J. H. Van't Hoff*, p. 6 ; P. DUHEM, *Les théories électriques de J. Clerk Maxwell*, p. 5 ; P. DUHEM, *Les origines de la statique*, tome 2, p. 91 ; P. DUHEM, *La chimie est-elle une science française ?*, p. 45 ; P. DUHEM, *De Maxwell et de la manière allemande de l'exposer*, p. 118.

95. Cf. R. MAIOCCHI, *Chimica e filosofia, scienza, epistemologia, storia e religione nell'opera di Pierre Duhem*, pp. 276-277.

96. S. ROUX, *Lire « La théorie physique » aujourd'hui*, pp. 14-19.

97. S. ROUX, *Lire « La théorie physique » aujourd'hui*, p. 18.

98. A. Brenner le faisait déjà remarquer (A. BRENNER, *Introduction*, à P. DUHEM, *L'aube du savoir*, p. xv).

Conclusion

Après avoir dressé le contexte dans lequel s'insère l'*Histoire de la physique* de Duhem, cet article a profité de la présence, dans ce texte, d'un terme à première vue problématique, en l'occurrence celui de « révolution », pour se livrer à un relevé de ses occurrences dans l'œuvre duhémienne. L'analyse du corpus qui en a résulté a permis de montrer que Duhem n'était pas le continuiste simpliste et intransigeant que certains imaginent encore. Espérons que les données ici rassemblées et que les quelques observations formulées à cette occasion permettront de nourrir le débat, toujours très discuté, relatif au continuisme duhémien.

Bibliographie

- [1] *Duhem, Pierre Maurice Marie*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church*. – Vol. 17 : *Supplement and year-book* / edited by Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : The Encyclopedia Press, 1922. – p. 273.
- [2] *Le Père Henri Bosmans sj (1852-1928), historien des mathématiques : actes des Journées d'études organisées les 12 et 13 mai 2006 au Centre interuniversitaire d'études des religions et de la laïcité de l'Université libre de Bruxelles et le 15 mai 2008 aux Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix à Namur [...]* / édités par Michel HERMANS et Jean-François STOFFEL. – Bruxelles : Académie royale de Belgique, 2010. – 320 p. – (Bulletin de la Classe des sciences : 6^e série, tome 21).
- [3] *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church* / edited by Charles G. HERBERMANN, Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : Robert Appleton Company ; [puis] The Encyclopedia Press, 1907-1922. – 17 vol.
- [4] *The Catholic encyclopedia and its makers*. – New York : The Encyclopedia Press, 1917. – VIII, 192 p.

- [5] AWESSO (Hodo-Abalo), *Complexité et continuisme historique chez Pierre Duhem : regards croisés sur la nature du progrès scientifique*, dans *Réel voilé et cosmos théophanique : le regard de l'homme sur la nature et la question de Dieu* / sous la direction de Bertrand SOUCHARD et Fabien REVOL. – Paris : Librairie philosophique J. Vrin ; Lyon : Institut interdisciplinaire d'études épistémologiques, 2015. – pp. 65-92. – (Science - Histoire - Philosophie).
- [6] BORDONI (Stefano), *L'« Histoire de la physique » de Pierre Duhem : une histoire synthétique et tranchante*, 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. 301-310.
- [7] 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).
- [8] DE MUNNINCK (Marc), *Mechanism*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church*. – Vol. 10 : *Mass - Newman* / edited by Charles G. HERBERMANN, Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : Robert Appleton Company, 1911. – pp. 100-102.
- [9] DOPP (Henri), *J. G. Hagen, s.j., 1847-1930*, in *Revue des questions scientifiques*, 50^e année, vol. 99 (4^e série, vol. 19), 20 mars 1931, n^o2, pp. 204-231.
- [10] 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.
- [11] ———, *De Maxwell et de la manière allemande de l'exposer*, in *La Revue du mois*, 10^e-14^e année, vol. 20, 10 juin 1919, n^o2 (n^o116), pp. 113-131.
- [12] ———, *Études sur Léonard de Vinci : ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu*. – Seconde série. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann et fils, 1909. – IV, 474 p.

- [13] ———, *History of physics*, dans P. DUHEM, *Essays in the history and philosophy of science* / translated and edited, with introduction, by Roger ARIEU and Peter BARKER. – Indianapolis ; Cambridge : Hackett Publishing Company, 1996. – pp. 163-221.
- [14] ———, *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).
- [15] ———, *L'école anglaise et les théories physiques : à propos d'un livre récent de W. Thomson*, in *Revue des questions scientifiques*, 17^e année, vol. 34 (2^e série, vol. 4), 1893, pp. 345-378.
- [16] ———, *L'évolution de la mécanique*. – Paris : Maison d'éditions A. Joanin et C^{ie}, 1903. – 348 p.
- [17] ———, *L'évolution de la mécanique*. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann, 1905. – 348 p.
- [18] ———, *L'évolution de la mécanique, [suivi de] Les théories de la chaleur [et de] Analyse de l'ouvrage de Ernst Mach : « La mécanique »* / introduction et établissement du texte par Anastasios BRENNER ; avant-propos de Paul GERMAIN. – Paris : Librairie philosophique J. Vrin, 1992. – XXI, 474 p. – (Mathesis).
- [19] ———, *L'œuvre de M. J. H. van't Hoff : à propos d'un livre récent*, in *Revue des questions scientifiques*, 24^e année, vol. 47 (2^e série, vol. 17), 1900, pp. 5-27.
- [20] ———, *La chimie est-elle une science française ?*. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann et fils, 1916. – 186 p.
- [21] ———, *La notion de mixte : essai historique et critique (1)*, in *Revue de philosophie*, 1^{re} année, 1^{er} décembre 1900, n°1, pp. 69-99.
- [22] ———, *La notion de mixte : essai historique et critique (2)*, in *Revue de philosophie*, 1^{re} année, 1^{er} février 1901, n°2, pp. 167-197.
- [23] ———, *La physique néoplatonicienne au moyen âge*, in *Revue des questions scientifiques*, 34^e année, vol. 68 (3^e série, vol. 18), 1910, pp. 10-60.
- [24] ———, *La théorie physique : son objet et sa structure (12)*, in *Revue de philosophie*, 5^e année, vol. 6, 1^{er} mai 1905, pp. 519-559.

- [25] ———, *La théorie physique : son objet et sa structure*. – Paris : Chevalier & Rivière éditeurs, 1906. – 450 p. – (Bibliothèque de philosophie expérimentale ; 2).
- [26] ———, *La théorie physique : son objet, sa structure*. – 2^e édition revue et augmentée. – Paris : Marcel Rivière & C^{ie} éditeurs, 1914. – VIII, 514 p. – (Bibliothèque de philosophie expérimentale ; 2).
- [27] ———, *Le mixte et la combinaison chimique : essai sur l'évolution d'une idée*. – Paris : C. Naud éditeur, 1902. – [VI], 207 p.
- [28] ———, *Le mouvement absolu et le mouvement relatif*. – Montligeon (Orne) : Imprimerie-librairie de Montligeon, 1909. – 284 p.
- [29] ———, *Le P. Marin Mersenne et la pesanteur de l'air*. – 1^{re} partie : *Le P. Mersenne et le poids spécifique de l'air*, in *Revue générale des sciences pures et appliquées*, vol. 17, 15 septembre 1906, n^o 17, pp. 769-782.
- [30] ———, *Le système du monde : histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann et fils, 1913-1959. – 10 vol.
- [31] ———, *Les origines de la statique (2)*, in *Revue des questions scientifiques*, 28^e année, vol. 56 (3^e série, vol. 6), 1904, pp. 9-66.
- [32] ———, *Les origines de la statique (8)*, in *Revue des questions scientifiques*, 29^e année, vol. 58 (3^e série, vol. 8), 1905, pp. 508-558.
- [33] ———, *Les origines de la statique : les sources des théories physiques*. – Tome 1. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann, 1905. – IV, 360 p.
- [34] ———, *Les origines de la statique : les sources des théories physiques*. – Tome 2. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann, 1906. – VIII, 364 p.
- [35] ———, *Les théories de la chaleur*. – I : *Les précurseurs de la thermodynamique*, in *Revue des deux mondes*, 65^e année, vol. 129 (4^e période), 15 juin 1895, pp. 869-901.
- [36] ———, *Les théories électriques de J. Clerk Maxwell : étude historique et critique*. – Paris : Librairie scientifique A. Hermann, 1902. – 228 p.
- [37] ———, *Lettre accompagnant le don de la seconde série des « Études sur Léonard de Vinci » à l'Académie des sciences / lettre lue le 15 mars*, in *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, vol. 148, 1909, 1^{er} semestre, n^o 11, pp. 685-687.

- [38] ———, *Lettres de Pierre Duhem à sa fille Hélène* / présentées par Stanley L. JAKI. – Paris : Beauchesne éditeur, 1994. – xxii, 237 p. – (Scientifiques & croyants ; 7).
- [39] ———, *Medieval physics*, dans *Toward modern science*. – Vol. 1 : *Studies in ancient and medieval science* / edited by Robert M. PALTER. – New York : The Noonday Press, 1961. – pp. 141-159.
- [40] ———, *Nemore, Jordanus (Jordanis) de*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church*. – Vol. 10 : *Mass - Newman* / edited by Charles G. HERBERMANN, Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : Robert Appleton Company, 1911. – pp. 740-741. – Réédition : New York : The Encyclopedia Press, 1913.
- [41] ———, *Oresme, Nicole*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church*. – Vol. 11 : *New Mexico - Philip* / edited by Charles G. HERBERMANN, Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : Robert Appleton Company, 1911. – pp. 296-297. – Réédition : New York : The Encyclopedia Press, 1913.
- [42] ———, *Physics, history of*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline and history of the Catholic church*. – Vol. 12 : *Philip - Revalidation* / edited by Charles G. HERBERMANN, Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : Robert Appleton Company, 1911. – pp. 47-67. – Réédition : New York : The Encyclopedia Press, 1913.
- [43] ———, *Physique et métaphysique*, in *Revue des questions scientifiques*, 17^e année, vol. 34 (2^e série, vol. 4), 1893, pp. 55-83.
- [44] ———, *Pierre de Maricourt*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church*. – Vol. 12 : *Philip - Revalidation* / edited by Charles G. HERBERMANN, Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : Robert Appleton Company, 1911. – pp. 79-80. – Réédition : New York : The Encyclopedia Press, 1913.
- [45] ———, *Renaissance physics*, dans *Toward modern science*. – Vol. 2 : *Studies in Renaissance science* / edited by Robert M. PALTER. – New York : The Noonday Press, 1961. – pp. 115-131.

- [46] ———, *Saxe, Jean de*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church.* – Vol. 13 : *Revelation – Simon Stock* / edited by Charles G. HERBERMANN, Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : Robert Appleton Company, 1912. – p. 493. – Réédition : New York : The Encyclopedia Press, 1913.
- [47] ———, *Saxony, Albert of (Albert of Helmstädt)*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church.* – Vol. 13 : *Revelation – Simon Stock* / edited by Charles G. HERBERMANN, Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : Robert Appleton Company, 1912. – pp. 504-505. – Réédition : New York : The Encyclopedia Press, 1913.
- [48] ———, *Thierry of Freiburg (or of Saxony)*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church.* – Vol. 14 : *Simony - Tournély* / edited by Charles G. HERBERMANN, Edward A. PACE, Condé B. PALLEN, Thomas J. SHAHAN, and John J. WYNNE. – New York : Robert Appleton Company, 1912. – p. 635. – Réédition : New York : The Encyclopedia Press, 1913.
- [49] ———, *Une science nouvelle : la chimie physique (2)*, in *Revue philomathique de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 2^e année, 1^{er} juin 1899, n^o6, pp. 260-280.
- [50] ———, *Usines et laboratoires*, in *Revue philomathique de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 2^e année, 1^{er} septembre 1899, n^o9, pp. 385-400.
- [51] FOIX (V.), *Le chanoine Antoine Degert (1858-1931)*, in *Bulletin de la Société de Borda (Dax, Landes)*, 55^e année, 1931, 1^{er} trimestre, pp. 33-49.
- [52] KNELLER (Carl Alois), *Christianity and the Leaders of Modern Science : A Contribution to the History of Culture in the Nineteenth Century* / translated from the second German edition by T. M. KETTLE with an introduction by T. A. FINLAY with the approbation of the most Rev. Archbishop of Freiburg. – London ; St. Louis ; Freiburg im Breisgau, 1911. – VII, 403 p.
- [53] ———, *Das Christentum und die Vertreter der neueren Naturwissenschaft : ein Beitrag zur Kulturgeschichte des 19. Jahrhunderts.* – Freiburg im Breisgau : Herder, 1903. – 266 p.

- [54] KOYRÉ (Alexandre), *La pensée moderne*, dans A. KOYRÉ, *Études d'histoire de la pensée scientifique*. – [Paris] : Éditions Gallimard, 1985. – pp. 16-23. – (Tel ; 92).
- [55] L. H., *Charles G. Herbermann*, in *The Catholic Historical Review*, vol. 2, 1917, n°4, pp. 436-441.
- [56] LEITE (Fábio Rodrigo), *Quelques notes sur le prétendu réalisme structurel attribué à Pierre Duhem*, 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. 123-164.
- [57] 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).
- [58] PIAT (Clodius), *Descartes, René (Renatus Cartensius)*, dans *The catholic encyclopedia : An international work of reference on the constitution, doctrine, discipline, and history of the Catholic church*. – Vol. 4 : *Cland - Diocesan* / edited by Charles G. Herbermann, Edward A. Pace, Condé B. Pallen, Thomas J. Shahan, and John J. Wynne. – New York : Robert Appleton Company, 1908. – pp. 744-748.
- [59] ROUX (Sophie), *Lire « La théorie physique » aujourd'hui*, dans P. DUHEM, *La théorie physique : son objet, sa structure*. – Nouvelle édition [en ligne] / présentation et édition par Sophie ROUX. – Lyon : ENS Éditions, 2016. – pp. 6-31. – (Bibliothèque idéale des sciences sociales).
- [60] SCHAFFERS (Victor), *Le R. P. Thirion*, in *Revue des questions scientifiques*, 39^e année, vol. 77 (3^e série, vol. 27), 20 janvier 1920, n°1, pp. 27-52.
- [61] STEIN (J.), *Johann Georg Hagen s.j.* / translated from the German by Matthias F. SCHMITZ, in *Popular Astronomy*, vol. 39, 1931, n°381, pp. 8-14.
- [62] STOFFEL (Jean-François), *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).

- [63] WYSER (Paulus), *P. Marc de Munnynck O. P. : In Memoriam*, in *Divus Thomas*, vol. 23, 1945, pp. 121-134.