

## Blaise Pascal dans l'oeuvre de Pierre Duhem<sup>1</sup>

Jean-François STOFFEL

### **Introduction**

Blaise Pascal exerça, dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle, une influence prépondérante, rendue possible par l'apparition d'éditions de meilleure qualité, ensuite du rapport de Victor Cousin sur la nécessité d'une nouvelle édition des *Pensées* (1842). Ce sont l'édition de Faugère (1844), puis l'édition classique de Hervet (1852, 1887) -utilisée par Duhem<sup>2</sup>-, l'édition paléographique de Molinier (1877-1879), l'édition critique de Michaut (1896), et enfin l'édition classique de Brunschvicg (minor, 1897 ; major, 1904). Cette influence pascalienne s'est fait sentir sur un écrivain tel Sainte-Beuve, ainsi qu'en témoigne son *Port-Royal*, sur un scientifique réputé positiviste tel Claude Bernard<sup>3</sup>, mais également sur des philosophes tels Henri Bergson, Edouard Le Roy et le tout jeune Maurice Blondel. Se révèle-t-elle aussi dans l'oeuvre de ce physicien théoricien, de ce philosophe de la physique et de cet historien des théories physiques qu'était Pierre Duhem, lequel bénéficie aujourd'hui d'un regain d'intérêt important ?

Si, pour répondre à cette question, nous parcourons la bibliographie de notre auteur à la recherche des écrits qu'il a consacrés à Pascal, nous serons surpris de découvrir que seules deux références concernent spécifiquement le grand savant du XVII<sup>e</sup> siècle : la première est un petit article d'une douzaine de pages intitulé *Le principe de Pascal* et publié en 1905; quant à la seconde, ce n'est qu'une *Préface* à la bibliographie qu'Albert Maire publia en 1912 sur l'oeuvre scientifique de Pascal. Encore faut-il faire remarquer que cette préface est moins l'occasion pour Duhem de tracer les lignes de faîtes de l'oeuvre pascalienne, que d'aborder une série de thèmes qui lui tiennent particulièrement à cœur (tels le caractère collectif, et non individuel, d'une découverte scientifique) et que, somme toute, il eût pu tout aussi bien aborder en traitant d'un autre savant. Il n'y a donc, dans cette préface, rien qui ne soit spécifique à l'oeuvre de Pascal.

- 
- 1 Ce texte était déjà terminé lorsque nous avons eu connaissance de l'ouvrage de R.N.D. MARTIN intitulé *Pierre Duhem : Philosophy and history in the work of a believing physicist* (La Salle, Illinois : Open Court, 1991, XI-274 p.). Nous tenons cependant à souligner l'importance de cette étude magistrale pour le sujet qui nous occupe en cet endroit.
  - 2 Duhem cite toujours les *Pensées* d'après l'édition de Ernest Hervet (1813-1889) qui, tenant compte des travaux de Faugère, demeure indiscutée jusqu'en 1897, date à partir de laquelle c'est l'édition de Brunschvicg qui s'impose progressivement. Pour les autres textes pascaliens, il utilise les *Oeuvres complètes* publiées en 1880 et 1882 par Hachette.
  - 3 Les annotations de Claude Bernard contenues dans le *Manuel de l'histoire de la philosophie* de Tennemann et dans le *Cours de philosophie positive* d'Auguste Comte se terminent, fait digne d'être noté, sur un mot de Pascal (cf. Cl. BERNARD, *Philosophie. Manuscrit inédit*, p. 43).

Pour être tout à fait complet, il convient encore de signaler quelques pages consacrées à l'auteur du *Traité de l'équilibre des liqueurs* dans une étude, publiée en 1906, traitant du *Père Marin Mersenne et de la pesanteur de l'air* et dans un chapitre des *Etudes sur Léonard de Vinci*, relatif aux rapports de celui-ci avec Thémon le Fils du Juif<sup>1</sup>.

Nous avons donc, à peu près, une trentaine de pages consacrées principalement à Pascal sur une oeuvre qui en compte plus de 22.000 : ce n'est pas beaucoup, d'autant plus que ces pages ne semblent ni très importantes, ni très révélatrices d'une véritable influence pascalienne, exception faite, peut-être, de l'article sur *Le principe de Pascal*.

Ce résultat apparemment décevant est en fait la conséquence d'une recherche inadéquate. En effet, si au lieu de considérer les écrits duhemiens traitant spécifiquement de Pascal, nous nous mettons à parcourir l'oeuvre de notre auteur, l'esprit délié de cette préoccupation primordiale, nous découvrirons alors cette influence qui nous avait auparavant échappée. Plus précisément, nous remarquerons tout d'abord que Duhem cite fréquemment Pascal et parfois à des endroits hautement symboliques, comme à la fin de son maître-ouvrage *La théorie physique*<sup>2</sup>. Nous constaterons ensuite qu'il porte à son égard des jugements très élogieux. En effet, Pascal y est présenté non seulement comme «l'un des penseurs les plus puissants et les plus originaux que l'humanité ait produits»<sup>3</sup>, mais aussi comme le philosophe «qu'il faut sans cesse méditer»<sup>4</sup> et «qu'il faut toujours citer lorsqu'on prétend parler de la méthode scientifique»<sup>5</sup>. Cette admiration pour Pascal, savant d'une grande «pénétration»<sup>6</sup> et auteur tant d'une «précieuse règle»<sup>7</sup> que de «pages admirables»<sup>8</sup>, se marque, chez Duhem, jusque dans des imitations stylistiques, révélatrices de la proximité de notre auteur avec le grand penseur<sup>9</sup>. Et s'il nous fallait encore confirmer ce profond intérêt duhemien pour l'illustre écrivain, il nous suffirait d'en appeler au témoignage des contemporains de Duhem, qui attestent tous que Pascal constituait l'une de ses lectures favorites<sup>10</sup> et que notre auteur en connaissait les *Pensées* presque par cœur<sup>11</sup>.

1 P. DUHEM, *Thémon le Fils du Juif et Léonard de Vinci* (1906). La bibliographie des œuvres de Duhem mentionnées dans cette étude est classée chronologiquement, raison pour laquelle nous ferons toujours suivre le titre des écrits duhemiens de leur année de publication originelle.

2 Cf. P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 411.

3 P. DUHEM, *Le principe de Pascal* (1905), p. 610.

4 P. DUHEM, *La science allemande* (1915), p. 17.

5 P. DUHEM, *Quelques réflexions sur la science allemande* (1915), p. 659.

6 P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 89.

7 P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 396.

8 P. DUHEM, *La science allemande* (1915), p. 29.

9 «La mode a ses raisons que la raison ne connaît pas» (P. DUHEM, *Notice sur les titres et travaux scientifiques de Pierre Duhem* (1913), p. 92).

10 «J'ai beaucoup connu à Bordeaux un grand savant, qui avait réfléchi plus qu'aucun homme de ce temps sur l'histoire des sciences, sur les méthodes des sciences et sur la théorie physique. C'était Pierre Duhem. Il ne cessait pas d'invoquer l'exemple de Pascal ; il ne faisait pas une leçon, il n'écrivait pas un chapitre sans citer les *Pensées* ; c'est lui qui m'en

Disséminée dans toute son oeuvre et présente là où on l'attend le moins, cette influence n'en est pas moins certaine et capitale. Il convient donc d'en examiner la teneur.

## 1. Ordonner la connaissance, c'est faire oeuvre utile

Dans son article sur *Le principe de Pascal*, Duhem, fidèle à son souci de montrer la continuité du développement scientifique, se demande si ce savant est arrivé au principe de l'hydrostatique qui porte son nom «sans autres maîtres que l'expérience et le raisonnement»<sup>1</sup> ou si, au contraire, il en a «trouvé le germe dans les livres et parmi les hommes»<sup>2</sup>. Aussi notre historien se met-il à rechercher les influences dont Pascal aurait pu bénéficier dans son étude de l'équilibre des liqueurs. Constatant que le Père Mersenne avait publié un ouvrage<sup>3</sup> traitant notamment de ce sujet et ce, deux ans avant que Pascal n'ait débuté dans l'étude de cette science, Duhem s'attache à relever les analogies existant entre cet ouvrage et celui de Pascal, pour arriver à la conclusion que celui-ci a largement puisé dans l'ouvrage du laborieux minime. Or, remarque Duhem, «puiser à la science de Mersenne, c'était s'abreuver à la tradition scientifique de l'Europe tout entière»<sup>4</sup>. Notre historien entame alors la recherche des travaux dont Pascal aurait dû avoir connaissance par l'intermédiaire du livre de Mersenne, ce qui le conduit à étudier l'oeuvre réalisée en hydrostatique par Simon Stevin, par Benedetti, par Galilée, par Descartes, ainsi que par Torricelli. Ayant retrouvé la marque de ces auteurs dans le *Traité de l'équilibre des liqueurs*, Duhem conclut qu'en ce traité, «il ne se trouve sans doute aucune vérité qui ne tire son origine de quelqu'un de ces géomètres»<sup>5</sup>. Face à ce constat d'un Pascal n'ayant rien ajouté à la science hydrostatique, il se demande quel fut son objectif en composant ce traité et s'il ne convient pas

---

a donné la connaissance et le goût» (F. STROWSKI, *Le secret de Pascal*, p. 791). «[...] c'était une *Imitation de Jésus-Christ*, livre qu'avec l'Evangile, et les *Pensées* de Pascal, il savait presque par cœur» (H. PIERRE-DUHEM, *Un savant français : Pierre Duhem*, p. 155). «[...] votre père, pénétré de Pascal [...]» ; «il connaissait à fond la physique, la métaphysique et la logique d'Aristote ; il nous citait par cœur du Lucrèce ; il semblait avoir fait une étude spéciale de Descartes et de Pascal» (témoignages de A. CHEVRILLON dans H. PIERRE-DUHEM, *Un savant français : Pierre Duhem*, p. 64 et p. 76). «Nous croyons intéressant de citer le passage, parce qu'il éclaire, avec un trait de la phisyonomie intellectuelle et morale de Duhem, une des principales influences qui ont agi sur lui, celle de ce Pascal dont il savait les *Pensées* presque par cœur» (E. JORDAN, *Pierre Duhem*, p. 31). «Non, ce n'est pas de Kant, mais de Pascal que relève Duhem, de Pascal qu'il cite constamment, et dont il sait entièrement par cœur le livre des *Pensées*» (E. PICARD, *La vie et l'oeuvre de Pierre Duhem*, p. 39). «Comme Pascal dont il s'était nourri et qu'il aimait à citer [...]» (V.-L. BERNIES, *Pierre Duhem. III : Le chrétien*, p. 685).

11 1 Cette affirmation ne semble pas exagérée dans la mesure où certaines citations pascaliennes présentent de légères différences avec le texte de Havet, ce qui semble bien indiquer qu'elles auraient été citées de mémoire.

1 P. DUHEM, *Le principe de Pascal* (1905), p. 599.

2 P. DUHEM, *Le principe de Pascal* (1905), p. 601.

3 Il s'agit du *Cogitata physico-mathematica* de 1644.

4 P. DUHEM, *Le principe de Pascal* (1905), p. 602.

5 P. DUHEM, *Le principe de Pascal* (1905), p. 609.

d'en déduire que celui-ci n'«est [qu']une simple marquetterie [sic], une rhapsodie sans originalité, dont les écrits de ses prédecesseurs ont fait tous les frais ?»<sup>1</sup>. Notre historien reproduit alors la réponse qu'avait préparée Pascal pour ceux qui porteraient un tel jugement non sur son *Traité*, mais sur son *Apologie* : «Qu'on ne dise pas que je n'ai rien fait de nouveau, la disposition des matières est nouvelle»<sup>2</sup>. Pour Duhem, c'est là que résidait l'objectif de Pascal : «Il n'a point voulu dire des nouveautés, mais seulement ranger en une suite méthodique ce que les autres avaient dit avant lui ; et il n'a pas jugé que cette tâche fût indigne de son génie, car, pour la mener à bien, il fallait une extrême droiture d'esprit»<sup>3</sup>. Ainsi, pour Pascal, qui sait «un peu ce que c'est [l'ordre], et combien peu de gens l'entendent»<sup>4</sup>, ordonner la connaissance, c'est faire oeuvre utile et ce n'est pas une basse besogne, mais un travail qui requiert «une extrême droiture d'esprit»<sup>5</sup>.

Ces pensées de Pascal, Duhem les a certainement longuement méditées. Il les propose d'ailleurs à la réflexion de ses contemporains : «Il n'est peut-être pas inutile, aujourd'hui, de rappeler cette opinion [...]. Les physiciens, en effet, prodiguent volontiers les témoignages de leur admiration à toute découverte d'un fait nouveau ou d'une loi imprévue ; mais ils semblent priser à très bas prix les efforts de ceux qui souhaitent de mettre de l'ordre et de la méthode dans le monceau des faits que d'autres ont découverts [...]»<sup>6</sup>. Dire que Duhem a mûri ces pensées et qu'il les a proposées à la délibération de ses collègues n'est pas encore suffisant : il les a surtout pratiquées. En effet, comme l'a remarqué avec pertinence M. Paty<sup>7</sup>, Duhem s'est précisément donné pour objectif, comme cela transparaît clairement dans *La théorie physique*, non tant de découvrir de nouvelles lois, que d'ordonner le savoir scientifique. Aussi la conclusion de son article est-elle *pro domo* : à une époque où la physique est essentiellement expérimentale ou mathématique et durant laquelle la physique théorique est une exception, c'est pour sa chapelle que Duhem prêche en cet endroit.

Quel est donc l'objectif de cet article ? Son véritable propos n'est pas, bien sûr, de retracer l'histoire du principe de Pascal<sup>8</sup>, ni même de montrer, une nouvelle fois, la continuité du développement scientifique -cela, il a déjà maintes fois tenté de l'établir-, mais il s'agit en revanche de répondre à ceux qui critiquaient ses premières publications, parce qu'elles étaient dépourvues d'éléments nouveaux<sup>9</sup>, en faisant ressortir tout à la fois la nécessité et la difficulté

<sup>1</sup> P. DUHEM, *Le principe de Pascal* (1905), p. 609.

<sup>2</sup> Pensée n°696. Dans l'attente de l'édition de J. Mesnard, nous citons Pascal d'après l'édition de Lafuma. Pour les *Pensées*, nous ne renseignons que leur numéro dans cette édition.

<sup>3</sup> P. DUHEM, *Le principe de Pascal* (1905), p. 610.

<sup>4</sup> Pensée n°694.

<sup>5</sup> Pensée n°511.

<sup>6</sup> P. DUHEM, *Le principe de Pascal* (1905), p. 610.

<sup>7</sup> Cf. M. PATY, *Mach et Duhem : L'épistémologie de «savants-philosophes»*, p. 22.

<sup>8</sup> D'ailleurs Duhem ne fera guère référence à cette étude dans ses écrits ultérieurs.

<sup>9</sup> Cf. E. PICARD, *La vie et l'oeuvre de Pierre Duhem*, p. 5.

du projet qu'il s'était fixé, à savoir organiser et ordonner les connaissances<sup>1</sup>, et ce, en invoquant l'exemple de Pascal<sup>2</sup>, dont l'esprit génial n'avait pas dédaigné une telle tâche. De ce point de vue, ce n'est sans doute pas un hasard si cet article sur *Le principe de Pascal*, paru en 1905 dans la *Revue générale des sciences pures et appliquées*, est contemporain de la publication, dans la *Revue de philosophie*, de *La théorie physique*, ouvrage dans lequel Duhem défend justement cette conception du travail scientifique et la propose à ses collègues.

## 2. Des capacités de la connaissance humaine : ni pyrrhonisme, ni dogmatisme

En ce qui concerne nos capacités cognitives, Pascal, après avoir souligné que l'intelligence humaine est très limitée, du fait qu'elle n'est proportionnée ni en grandeur ni en simplicité à son objet d'étude, n'en conclut pas pour autant que nous ne pouvons rien connaître. Evitant autant le dogmatisme que le scepticisme, il déclare que l'intelligence humaine est à la mesure du corps de l'homme et qu'elle se tient donc, comme lui, dans l'entre-deux, dans cet état «qui nous rend incapables de savoir certainement et d'ignorer absolument»<sup>3</sup>.

Duhem, qui partage les mêmes vues, citera d'ailleurs parfois Pascal, lorsqu'il traite lui-même des limites de la connaissance scientifique. Ainsi, dans *Quelques réflexions au sujet de la physique expérimentale*<sup>4</sup>, il présente ses observations sur les différences séparant les lois de la physique des lois du sens commun, comme le commentaire de cette pensée : «La justice et la vérité sont deux pointes si subtiles que nos instruments sont trop mousses pour y toucher exactement. S'ils y arrivent ils en écaillent la pointe et appuient tout autour plus sur le faux que sur le vrai»<sup>5</sup>. Celle-ci se trouve d'ailleurs reprise dans *La théorie physique*, avec ce commentaire : «L'homme peut jurer de dire la vérité ; mais il n'est pas en son pouvoir de dire toute la vérité, de ne dire rien que la vérité»<sup>6</sup>.

Si Duhem insiste donc sur le caractère approché des lois physiques, pas plus que Pascal, il ne veut cependant passer pour sceptique. Soucieux d'être clair sur ce point, afin d'éviter, grâce à sa théorie de la classification naturelle<sup>7</sup>, l'accusation de scepticisme que pourrait lui valoir son phénoménisme, il dira maintes fois avec l'auteur des *Pensées* : «Nous avons une impuissance de

1 En 1916 et dans la lignée de ses études sur les particularités nationales, Duhem associera ce souci d'ordonnancement de ce que d'autres ont découverts à l'esprit français. Cf. P. DUHEM, *Discours de M. Duhem* (1916), p. 13.

2 Son interprétation, basée sur une citation fautive, semble parfois contestable (cf. note 94 de notre annexe).

3 Pensée n°199.

4 Cf. P. DUHEM, *Quelques réflexions au sujet de la physique expérimentale* (1894), p. 195.

5 Pensée n°44.

6 P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 271.

7 Cf. P. DUHEM, *La valeur de la théorie physique* (1908), p. 509 ; passage repris dans la *Notice sur les titres et travaux scientifiques de P. Duhem* (1913), p. 113.

prouver, invincible à tout le dogmatisme. Nous avons une idée de la vérité, invincible à tout le pyrrhonisme»<sup>1</sup>.

Seulement, comme le notait déjà Pascal, cet état d'«entre-deux» est «le plus contraire à notre inclination»<sup>2</sup>, aussi, poursuit Duhem, le physicien est-il souvent porté à croire qu'il connaît tout, ou à désespérer de pouvoir connaître un jour quelque chose. Heureusement, l'histoire des sciences peut, par son enseignement, le protéger de ces deux extrêmes : en tirant de l'oubli les doctrines autrefois triomphantes, elle rappelle au physicien tenté par le dogmatisme que «les plus séduisants systèmes ne sont que des représentations provisoires, et non des explications définitives»<sup>3</sup> ; en révélant que l'histoire de la science est celle d'une longue tradition continue, qui s'achemine de plus en plus vers l'ordre ontologique, elle réconforte le physicien séduit par le pyrrhonisme. Duhem peut alors terminer *La théorie physique*<sup>4</sup> en empruntant de nouveau un mot de Pascal que pourrait, dit-il, prendre à son compte l'histoire pour définir le rôle qu'elle joue à l'égard du physicien<sup>5</sup> : «S'il se vante, je l'abaisse. S'il s'abaisse, je le vante»<sup>6</sup>.

### **3. La critique pascalienne de l'ambitieux projet cartésien et sa reprise par Duhem**

A l'opposé du réaliste, qui prétend reproduire, dans sa théorie, la réalité telle qu'elle est effectivement ou, du moins, qui essaie de le faire, Duhem, phénoméniste, pense que la théorie physique, loin de devoir atteindre et expliquer la réalité, doit se contenter de résumer et de classer logiquement les innombrables lois expérimentales découvertes par la science. Aussi est-il fort heureux de trouver en Pascal un allié à sa cause. En effet, conscient que l'homme ne peut connaître que l'entre-deux, la fin des choses et leur principe étant pour lui invinciblement cachés, Pascal se moquait déjà de la prétention des dogmatistes à saisir la vérité ou à composer la machine du monde et leur adressait, par-delà Descartes, ces célèbres mots : «Il faut dire en gros : cela se fait par figure et mouvement. Car cela est vrai, mais de dire quelles et composer la machine, cela est ridicule. Car cela est inutile et incertain et pénible»<sup>7</sup>.

Dans toute son oeuvre, Duhem ne cessera de citer cette pensée<sup>8</sup> et surtout de s'associer à Pascal, lorsque ce dernier conteste l'ambitieux projet cartésien de tout connaître et de tout

---

1 Pensée n°406.

2 Pensée n°199.

3 P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 411.

4 Cf. P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 411.

5 Remarquons à cette occasion le rôle régulateur accordé à l'histoire : le physicien n'aura une vue équilibrée de la théorie physique que s'il est aussi historien.

6 Pensée n°130.

7 Pensée n°84.

8 Cf. P. DUHEM, *L'évolution de la mécanique* (1903), p. 148 et p. 344.

expliquer<sup>1</sup>. Ainsi, dans *Une nouvelle théorie du monde inorganique*, notre historien fait-il remarquer : «Cette tentative pour exposer jusqu'en ses derniers détails un univers dont l'étude naissait à peine est d'une présomption qui fait aujourd'hui sourire celui qui lit le *Traité du Monde* ou de la *Lumière* et le livre de *Principiis philosophiae* ; Pascal, déjà, s'écriait : "Il faut dire en gros : cela se fait par figure et mouvement, car cela est vrai. Mais de dire quels [sic], et composer la machine cela est ridicule, et incertain et pénible"»<sup>2</sup>. Il poursuit d'ailleurs en signalant : «Pascal pensait que la construction de ce mécanisme, la création d'une philosophie du monde ne valait pas "une heure de peine"»<sup>3</sup>. Duhem reprend ce thème dans *La théorie physique* : cette superbe confiance de Descartes qui «non seulement [...] croyait avoir donné une explication satisfaisante de tous les phénomènes naturels, mais [qui] pensait [en outre] en avoir fourni la seule explication possible [...] était bien propre, nous dit-il, à faire naître un dédaigneux sourire aux lèvres de Pascal; lors même qu'on admettrait que la matière n'est que l'étendue en longueur, largeur et profondeur, quelle folie d'en vouloir tirer l'explication détaillée du monde !»<sup>4</sup>. Et Duhem de citer<sup>5</sup> encore une fois le jugement de Pascal : «cela est inutile, et incertain, et pénible»; ainsi que cet autre mot<sup>6</sup> : «Ecrire contre ceux qui approfondissent trop les sciences : Descartes»<sup>7</sup>.

Plus encore, ce mot de Pascal, Duhem l'appliquera même, avec plus ou moins de sévérité<sup>8</sup>, à ses contemporains qui, à ses yeux, font preuve de la même prétention : «Un sentiment invincible nous avertit que la matière ne saurait être faite comme l'imagine Thomson ou Maxwell, et nous sommes tentés de nous écrier avec Pascal : "Tout cela est ridicule; car tout cela est inutile, et incertain, et pénible"»<sup>9</sup>.

<sup>1</sup> Cf. aussi P. DUHEM, *L'évolution des théories physiques* (1896), p. 211.

<sup>2</sup> P. DUHEM, *Une nouvelle théorie du monde inorganique* (1893), p. 66.

<sup>3</sup> P. DUHEM, *Une nouvelle théorie du monde inorganique* (1893), p. 67.

<sup>4</sup> P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 64.

<sup>5</sup> Cf. P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 64.

<sup>6</sup> Cf. P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 64, note 1.

<sup>7</sup> Pensée n°553.

<sup>8</sup> Dans un article antérieur, Duhem se montre un peu plus nuancé : «Lorsqu'on lit le développement de ces hypothèses, que sir W. Thomson et Maxwell ont poussé très loin, on songe involontairement aux mécanismes imaginés par Descartes pour expliquer les phénomènes physiques; involontairement aussi, on est tenté de s'écrier avec Pascal : "Il faut dire en gros cela se fait par figure et mouvement, car cela est vrai. Mais de dire quels, et composer la machine, cela est ridicule; car cela est inutile, et incertain, et pénible". Gardons-nous, cependant, de sourire de la bizarre machine composée par Maxwell et par sir W. Thomson; peut-être sera-t-elle la vérité incontestable de demain, -en attendant qu'elle devienne l'erreur incontestée d'après-demain» (P. DUHEM, *Les théories de l'optique* (1894), pp. 121-122).

<sup>9</sup> P. DUHEM, *L'évolution des théories physiques* (1896), p. 228. Cf. aussi *L'évolution de la mécanique* (1903), p. 181.

#### 4. Des rapports de la physique et de la métaphysique

S'il est une question à laquelle Duhem dut être sensible dans sa lecture de Pascal, c'est celle des rapports de la physique et de la métaphysique, puisqu'il sera lui-même amené à proposer une telle articulation.

A l'opposé de Descartes, qui faisait dépendre la physique de la métaphysique, comme en témoigne la parabole bien connue par laquelle il définissait la philosophie dans sa lettre à Picot -à savoir «toute la philosophie est comme un arbre, dont les racines sont la métaphysique, le tronc est la physique, et les branches qui sortent de ce tronc sont toutes les autres sciences, qui se réduisent à trois principales, à savoir la médecine, la mécanique et la morale» <sup>1</sup>-, Pascal, prenant acte de l'impossibilité dans laquelle nous nous trouvons de «définir tous les termes et de prouver toutes les propositions» <sup>2</sup>, sépare la physique de la métaphysique <sup>3</sup> et proclame qu'entre l'ordre de l'esprit et l'ordre du coeur, qu'entre la vérité scientifique et la vérité révélée, il ne peut y avoir ni contradiction, ni confirmation.

Cette séparation pascalienne de la physique et de la métaphysique, Duhem, par son phénoménisme, l'adoptera intégralement, pour s'opposer à Descartes qu'il nous invite à regarder «sinon comme le premier des philosophes qui ont cessé de discerner la physique d'avec la cosmologie, du moins comme celui dont les écrits ont nié le plus clairement et le plus complètement la distinction entre ces deux ordres de connaissance» <sup>4</sup>. Et si cette conception cartésienne s'est révélée néfaste, c'est parce qu'elle conduit les physiciens à «regarder leurs théories comme de véritables explications de la nature des choses» <sup>5</sup>. En revanche, nous dit Duhem, Pascal a bien pratiqué la distinction qui consiste à voir «qu'au-dessus de la physique expérimentale, au-dessus de la physique théorique, se place la science qui a pour but de ramener à leurs causes véritables les principes de cette dernière ; mais cette science n'est plus de la physique, c'est cette branche de la métaphysique que l'on nomme la cosmologie» <sup>6</sup>.

#### 5. Une philosophie de l'histoire optimiste et providentielle

Dans la philosophie de l'histoire de notre auteur, l'influence de Pascal n'est ni explicite, ni très présente. Nous pouvons toutefois relever quelques indices révélateurs.

Ainsi, lorsque Duhem désire montrer comment, derrière l'agitation désordonnée que perçoit celui qui ne jette qu'un coup d'œil superficiel sur l'histoire des sciences, il y a, sur le long terme, un mouvement continu de progrès des savoirs, notre auteur utilise la métaphore de la

<sup>1</sup> R. DESCARTES, *Oeuvres philosophiques*, t. III, pp. 779-780.

<sup>2</sup> B. PASCAL, *De l'esprit géométrique*, p. 349.

<sup>3</sup> Sur ce sujet, cf. H. BIRAUT, *Science et métaphysique chez Descartes et Pascal*.

<sup>4</sup> P. DUHEM, *Physique et métaphysique* (1893), pp. 107-108.

<sup>5</sup> P. DUHEM, *Physique et métaphysique* (1893), p. 108.

<sup>6</sup> P. DUHEM, *Une nouvelle théorie du monde inorganique* (1893), p. 72.

marée montante<sup>1</sup> : le regard de courte durée ne voit que les lames courir sur le sable, pour aussitôt se retirer en laissant à sec le terrain un instant conquis, alors que l'observateur attentif perçoit, derrière ce mouvement de va-et-vient, le mouvement plus lent et plus profond de la marée montante. Cette métaphore se présente, de toute évidence, comme la transposition à l'histoire de cette pensée de Pascal sur la nature : «La nature agit par progrès. Itus et reditus, elle passe et revient, puis va plus loin, puis deux fois moins, puis plus que jamais, etc. Le flux de la mer se fait ainsi, le soleil semble marcher ainsi»<sup>2</sup>.

De même, à la fin des *Origines de la statique*, Duhem s'en prend à Descartes, parce que ce dernier s'imagine «qu'il connaît seul les vrais fondements de la statique et qu'il les a bâties de toutes pièces, sur un sol déblayé par sa critique de toutes les caduques bicoques»<sup>3</sup>, ignorant par là à quel point une découverte scientifique n'est jamais une création personnelle surgissant ex nihilo, mais bien le fruit d'une préparation collective et millénaire. En cet endroit, Duhem applique au philosophe français cette pensée pascalienne, qu'il mettra lui-même en tête de sa *Notice*, à titre de remerciement<sup>4</sup> : «Certains auteurs, parlant de leurs ouvrages, disent : "Mon livre, mon commentaire, mon histoire, etc.". Ils sentent leurs bourgeois qui ont pignon sur rue, et toujours un "chez moi" à la bouche. Ils feraient mieux de dire : "Notre livre, notre commentaire, notre histoire, etc.", vu que d'ordinaire il y a plus en cela du bien d'autrui que du leur»<sup>5</sup>.

Une autre caractéristique de la philosophie de l'histoire de Duhem -et non la moins étonnante- est son affirmation qu'«il n'est pas un travailleur dont l'oeuvre ait été perdue ; non pas que cette oeuvre ait toujours servi à quoi son auteur la destinait ; le rôle qu'elle joue dans la science d'aujourd'hui diffère souvent du rôle qu'il lui attribuait ; elle a pris la place qu'avait marquée d'avance Celui qui mène toute cette agitation»<sup>6</sup>. Cette idée de l'action d'une Providence, qui dirige, à l'insu des savants, leurs travaux vers la science véritable, nous fait bien sûr songer à cette pensée de Pascal, citée par Duhem dans un autre contexte<sup>7</sup> : «Qu'il est beau de voir par les yeux de la foi, Darius et Cyrus, Alexandre, les Romains, Pompée et Hérode, agir sans le savoir pour la gloire de l'Evangile»<sup>8</sup>.

1 Celle-ci est utilisée dans *Les théories de l'optique* (1894), p. 125 et dans *La théorie physique* (1906), p. 53.

2 Pensée n°771.

3 P. DUHEM, *Les origines de la statique* (1905), p. 352.

4 Cf. P. DUHEM, *Notice sur les titres et travaux scientifiques de P. Duhem* (1913), p. 35.

5 Propos attribué à Pascal et rapporté par De Vigneul-Marville. Exceptionnellement, nous citons d'après l'édition de J. Chevalier. Pensée n°64.

6 P. DUHEM, *L'évolution des théories physiques* (1896), p. 234. Nous pouvons trouver d'autres expressions de cette idée dans les textes suivants : *L'évolution de la mécanique* (1903), p. 429 et *Les origines de la statique* (1906), p. 290.

7 Cf. P. DUHEM, *Compte rendu de A. Dufourcq* : «*L'avenir du christianisme*» (1904), p. 252.

8 Pensée n°317. Nous soulignons.

## 6. Les différentes sortes d'esprits

Avec la distinction, spécifiquement pascalienne <sup>1</sup>, entre les différentes sortes d'esprits, nous voici arrivés à l'influence sans doute la plus importante, et en tout cas la plus manifeste, que l'auteur des *Pensées* exerça sur Duhem.

Le thème -commun à l'époque de Duhem <sup>2</sup>- des particularités nationales dans la manière de concevoir la physique fait sa première apparition dans *L'Ecole anglaise et les théories physiques* (1893). C'est en effet à l'occasion de la parution, en traduction française, d'un recueil de conférences de W. Thomson <sup>3</sup> que Duhem fait remarquer à quel point le lecteur français ou allemand éprouve, lorsqu'il parcourt ce livre -ou tout autre livre écrit par un physicien de l'Ecole anglaise-, le sentiment étrange de se trouver devant l'oeuvre «d'un savant de premier ordre», bien que cette oeuvre ne soit pas «tout à fait de la science, du moins de la science telle que nous la comprenons, telle que nous l'aimons» <sup>4</sup>. Ce sentiment réside dans «l'étonnement que cause à une intelligence française la forme spéciale sous laquelle le génie britannique conçoit et réalise la science physique» <sup>5</sup>. Duhem se propose alors d'analyser les causes de cet étonnement, c'est-à-dire de rechercher les caractéristiques du génie scientifique anglais, lesquelles déconcertent tant les continentaux. Un premier trait caractéristique de cet esprit est, selon lui, sa grande capacité à saisir un très grand nombre d'objets concrets, à laquelle est associée une extrême difficulté à saisir des notions abstraites. L'Anglais a donc une faculté imaginative très importante, ce qui lui permet de se représenter un ensemble très compliqué de choses concrètes et de les voir chacune à sa place, mais, en contre partie, il est quelque peu embarrassé lorsqu'il faut élaborer, analyser ou relier des notions abstraites au moyen de raisonnements rigoureux. En revanche, l'esprit français ou allemand se perd devant une telle abondance de faits et préfère la simplicité à la multitude. Au niveau de la recherche scientifique, cette faculté imaginative des Anglais se marque par le besoin d'élaborer des modèles mécaniques concrets : alors que le Français et l'Allemand se satisfont de notions abstraites, l'Anglais éprouve le besoin impérieux d'y substituer des choses matérielles, visibles et tangibles, sans quoi, n'ayant pu élaborer un modèle mécanique correspondant au sujet étudié, il ne le comprend pas. Ce recours à des modèles mécaniques présente l'intérêt, certainement non négligeable aux yeux de Duhem, de protéger les physiciens anglais d'un travers

1 Chez Descartes, il n'y a qu'une seule méthode, car il n'y a qu'un seul esprit identique chez tous les hommes : la *mathesis* cartésienne est *universalis*. En revanche, chez Pascal, les aptitudes humaines sont diverses et les formes d'esprit variées; aussi les sciences ne peuvent-elles pas progresser grâce à un seul homme, fût-il Descartes, mais elles résultent du concours d'une multitude d'individus, qui appliqueront tous leur forme d'esprit à la science qui leur convient le mieux.

2 Cf. notamment H.W. PAUL, *The sorcerer's apprentice*, pp. 56-58.

3 Sir W. THOMSON, *Conférences scientifiques et allocutions* / traduites et annotées par P. LUGOL; avec des extraits de mémoires récents de sir W. Thomson et quelques notes, par M. BRILLOUIN. - Paris : Gauthier-Villars, 1893.

4 P. DUHEM, *L'Ecole anglaise et les théories physiques* (1893), p. 113.

5 P. DUHEM, *L'Ecole anglaise et les théories physiques* (1893), pp. 113-114.

dans lequel sont bien souvent tombés les Français : concevoir les théories physiques comme des explications métaphysiques du monde. En effet, par son usage de modèles mécaniques, le physicien anglais garde toujours en mémoire qu'il ne s'agit là que d'un modèle, que d'un appareil destiné à simuler certains phénomènes au moyen de cordes, de poulies, de tambours et de poids, et non d'une théorie mathématique apte à saisir l'essence des choses. Mais si Duhem, en bon phénoméniste se refusant à concevoir la théorie physique comme une explication du monde, condamne cependant l'usage de tels modèles mécaniques, c'est qu'il est aussi, et peut être avant tout, un esprit français, ou, pour reprendre une autre terminologie, un esprit classique<sup>1</sup>. Cohérence, unité, ordre, simplicité et enchaînement logique du savoir étant pour lui les critères qui définissent une bonne théorie scientifique, il ne peut admettre, comme le font les Anglais, qu'une même loi soit figurée de deux manières différentes par deux modèles différents, ni que les diverses parties d'une théorie se développent isolément, sans tenir compte l'une de l'autre et sans chercher à s'harmoniser. Ne pouvant, au nom de la logique, condamner une telle incohérence dans le développement de la théorie physique, il l'a condamnera cependant au nom de la perfection de la science<sup>2</sup> ; une théorie physique de cette nature ne s'approchant assurément pas de la théorie physique parfaite<sup>3</sup>.

Dans cet écrit, Duhem, conformément à l'esprit du temps<sup>4</sup>, ne distingue pas encore l'esprit français de l'esprit allemand<sup>5</sup>. Son cousin et ami le philosophe Léon Ollé-Laprune lui en fera d'ailleurs la remarque dès 1894<sup>6</sup>. Dans *La théorie physique*, cette distinction ne sera pas encore effectuée : Duhem continuera à opposer l'esprit anglais à l'esprit français ou allemand. En

1 Duhem oppose l'esprit classique à l'esprit ample et le définit comme «cet esprit amoureux des notions abstraites, de l'ordre et de la simplicité, qui parle tout naturellement dans le style de Buffon, choisissant toujours, pour exprimer une idée, le terme le plus général» (P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 88).

2 C'est dans ce contexte que Duhem, dans *La théorie physique*, usera d'un autre mot de Pascal : «La raison n'a donc point d'argument logique pour arrêter une théorie physique qui voudrait briser les chaînes de la rigueur logique ; mais la “nature soutient la raison impuissante et l'empêche d'extravaguer jusqu'à ce point”» (P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 154. Il s'agit d'un fragment de la pensée n° 131).

3 Sur ce sujet important, cf. P. DUHEM, *L'Ecole anglaise et les théories physiques* (1893), pp. 132-138.

4 Cf. St. JAKI, *Introduction*, dans P. DUHEM, *German science* (1991), p. xvii.

5 La nuance qu'il établit entre les deux n'est qu'une affaire de degré : «Tandis que le physicien français et surtout le physicien allemand, lorsqu'ils ont découvert une loi nouvelle, aiment à la relier aux principes admis, à montrer qu'elle en découle naturellement, l'Anglais, au contraire, se complaît à donner une tournure paradoxale même aux conséquences logiques des théories les plus universellement acceptées [...]» (P. DUHEM, *L'Ecole anglaise et les théories physiques* (1893), p. 138. Nous soulignons). Cette nuance contient déjà en germe la distinction qu'il établira, en 1916, entre l'esprit français et l'esprit allemand : le physicien allemand, trop marqué par la méthode déductive, manque de ces deux qualités françaises que sont le bon sens et l'intuition.

6 «Peut-être ne distinguez-vous pas assez entre l'esprit français et l'esprit allemand. Il y a entre eux des nuances qui ne vous échappent pas, mais sur lesquelles vous n'avez pas jugé à propos d'insister» (Archives de l'Académie des sciences de Paris. Fonds Duhem. Lettre de L. Ollé-Laprune à P. Duhem en date du 8 avril 1894).

revanche, nous la verrons éclater au grand jour dans *La science allemande*; il est vrai que nous serons alors en 1916 !

Dans cette distinction entre l'esprit anglais, doué pour saisir une multitude d'objets concrets, et l'esprit français ou allemand, apte à concevoir des notions éloignées de l'usage commun, nous pouvons voir se profiler la distinction pascalienne entre esprit fort et esprit ample, bien que, assez étrangement, il ne soit fait nulle mention de Pascal, ni de ses célèbres distinctions. Cependant, dès 1898<sup>1</sup>, nous pouvons observer un premier renvoi à ces distinctions, qui, néanmoins, ne seront largement utilisées que dans *La théorie physique*.

En effet, l'article de 1893 dont nous venons de parler est repris et développé dans *La théorie physique* sous le titre : *Les théories abstraites et les modèles mécaniques*<sup>2</sup>. Avant d'envisager cet écrit, il convient de préciser le lien qui le relie au propos central de *La théorie physique* : pourquoi Duhem nous reparle-t-il, pendant plus de septante pages, des différentes sortes d'esprit ?

Notre auteur vient de montrer, dans le deuxième chapitre<sup>3</sup>, que la théorie physique représente une double économie intellectuelle : au niveau des lois, qui condensent les faits et au niveau de la théorie, qui résume les lois. C'est d'ailleurs là, dit-il, l'un des avantages de la théorie physique que d'offrir une représentation condensée des lois. La question est maintenant de savoir si tout le monde verra, dans cette économie, un avantage. La réponse de Duhem est la suivante : pour les esprits abstraits, la théorie physique constituera bien une double -et précieuse- économie intellectuelle, mais pour les esprits imaginatifs, le caractère économique de la théorie physique ne sera nullement perçu comme un avantage. Aussi, «la théorie physique abstraite, telle que nous l'avons définie, aura sûrement pour elle les esprits forts, mais étroits; elle doit s'attendre, au contraire, à être repoussée par les esprits amples, mais faibles»<sup>4</sup>. Aussi, puisque «nous aurons à combattre l'amplitude d'esprit, apprenons d'abord à la bien connaître»<sup>5</sup>; d'où ce long et savoureux chapitre.

A la différence de la version originelle de 1893, dans la version approfondie qu'il nous livre ici, Duhem s'inspire abondamment de Pascal : il le mentionne fréquemment et cite d'ailleurs les pensées intitulées *L'esprit de géométrie et l'esprit de finesse* et *Le sens droit*. En effet, dès le début du chapitre, les physiciens anglais, qui étaient auparavant caractérisés comme ayant une

1 «Pour parler le langage de Pascal, l'industriel est conduit par l'esprit de finesse, le physicien par l'esprit géométrique» (P. DUHEM, *A propos d'une thèse de physique* (1898), p. 522). Dans l'article que nous venons de présenter, Duhem avait déjà classé «Thomson l'ingénieur et l'industriel» du côté des esprits imaginatifs (cf. P. DUHEM, *L'Ecole anglaise et les théories physiques* (1893), p. 143).

2 Cf. P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), pp. 77-154.

3 Cf. P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), ch. II : *Théorie physique et classification naturelle*, pp. 23-40.

4 P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 81.

5 P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 81.

«faculté imaginative»<sup>1</sup> très développée, sont maintenant qualifiés, sur base de la pensée pascalienne traitant du sens droit<sup>2</sup>, d'«esprits imaginatifs», c'est-à-dire d'«esprits amples, mais faibles», ou, en termes pascaliens, comme ayant l'«esprit de géométrie» -qui leur permet de comprendre un grand nombre de principes sans les confondre-, tandis que les savants français et allemands sont qualifiés d'«esprits abstraits», c'est-à-dire d'«esprits forts, mais étroits», ou, en termes pascaliens, comme possédant l'«esprit de justesse», lequel leur permet de pénétrer vivement et profondément les conséquences des principes<sup>3</sup>. Après ce rappel de son ancienne classification et son rattachement aux distinctions pascaliennes, Duhem nous donne un exemple d'amplitude d'esprit en la personne de Napoléon. Sur cette base, et s'appuyant cette fois sur la pensée relative à l'esprit de géométrie et à l'esprit de finesse<sup>4</sup>, Duhem définit ce dernier esprit comme «l'aptitude à voir clairement un très grand nombre de notions concrètes, à en saisir à la fois l'ensemble et les détails»<sup>5</sup>, avant de fournir des exemples de cet esprit dans la personne du diplomate, du chroniqueur, du romancier, du chef d'état-major, du joueur d'échecs ou du géomètre<sup>6</sup>. Reprenant le thème des particularités nationales, il note que cet esprit ample se rencontre particulièrement chez les Anglais et s'attache à prouver son propos en donnant des exemples issus tant de la littérature, que de la philosophie, ou de la vie sociale. Il reprend alors, avec quelques ajouts, le texte de son article de 1893 relatif à l'utilisation de modèles par les scientifiques anglais, à leur emploi des mathématiques, et à leur insouciance quant au caractère unitaire de leur théorie. Il innove alors en s'interrogeant sur les causes de la diffusion des méthodes anglaises sur le vieux continent et sur la fécondité des modèles mécaniques, pour conclure son chapitre par la reprise de cette question, fondamentale à ses yeux : l'usage de

1 P. DUHEM, *L'Ecole anglaise et les théories physiques* (1893), p. 115.

2 Pensée n°511.

3 Cf. P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), pp. 79-81.

4 Pensée n°512.

5 P. DUHEM, *La théorie physique* (1906), p. 86.

6 Duhem, comme Pascal, semble donc arriver à une triple classification : esprit de justesse, esprit de géométrie et esprit de finesse, ces deux derniers esprits étant amples, mais l'esprit de géométrie l'étant pour les principes, alors que l'esprit de finesse le serait pour les notions concrètes. Dans ce cas, les Anglais seraient moins des esprits géomètres que des esprits fins. Cette interprétation ne semble pas recouvrir celle proposée par Mentré, pour qui l'esprit de finesse est «vif et étendu, caractérisé par la promptitude de la pénétration psychologique» (F. MENTRE, *Espèces et variétés d'intelligences*, p. 77). Aussi celui-ci reprochera à Duhem d'avoir indûment mélangé les pensées n°512 et n°511 (F. MENTRE, *Espèces et variétés d'intelligences*, p. 120, note 1), l'esprit de géométrie de la pensée n°511 n'étant pas identique à l'esprit de finesse de la pensée n°512. Sans quoi, poursuit Mentré, «Napoléon serait un esprit fin, lui qui n'avait aucune disposition pour les langues et les belles-lettres, et qui manquait totalement de vie intérieure ! L'esprit fin embrasse d'une seule vue un grand nombre de principes, mais ces principes ne tombent pas directement sous les sens : "On les voit à peine, on les sent plutôt qu'on ne les voit". La finesse est amplitude d'esprit dans les choses de sentiment, de goût et de tact ; la géométrie est amplitude d'esprit dans les choses sensibles ou demi-sensibles» (F. MENTRE, *Espèces et variétés d'intelligences*, p. 121, note 3). Il semble effectivement que l'interprétation duhemienne de l'esprit de finesse pascalien ne respecte pas la signification qu'avait cette notion pour l'auteur des *Pensées*.

modèles mécaniques doit-il supprimer la recherche d'une théorie abstraite et logiquement ordonnée ?

Comme nous pouvons le constater, c'est donc tout le chapitre qui procède directement des deux distinctions pascaliennes.

Dans *La science allemande*, ouvrage qui remporta un vif succès<sup>1</sup>, Duhem, sur base de l'épistémologie pascalienne, continue à affiner ses analyses en distinguant cette fois l'esprit français de l'esprit allemand : si tous deux s'opposent à l'esprit anglais dans la mesure où ils sont davantage abstraits qu'imaginatifs, ils divergent cependant dans la mesure où ils ne privilégient pas les mêmes sources de la connaissance. Alors que le Français favorise le bon sens et l'intuition, qui permettent de saisir intuitivement l'évidence des axiomes, l'Allemand, expert dans l'usage de la méthode déductive, les néglige, faisant ainsi table rase de la certitude intuitive au profit de la certitude discursive.

C'est dans cette littérature, peut-être pas de guerre, mais en tout cas suscitée par la guerre, que l'influence de Pascal se marque le plus nettement.

## 7. L'épistémologie pascalienne et le rejet duhemien de la théorie de la relativité

Dans l'ouvrage que nous venons d'évoquer, Duhem déclare donc que nous avons deux sources de certitude : la méthode déductive, qui nous conduit des axiomes aux propositions, lesquelles tirent leur certitude de la rigueur des démonstrations effectuées, mais aussi le bon sens, qui nous permet de saisir intuitivement l'évidence des axiomes. Il fait ensuite remarquer que la certitude issue du bon sens n'est pas moindre ni différente de la certitude issue des démonstrations, mais qu'elles sont toutes deux également assurées. Ce faisant, notre auteur reprend textuellement -et en la citant- l'épistémologie pascalienne, telle qu'elle s'exprime dans le traité *De l'esprit géométrique* et dans la pensée n°110<sup>2</sup>. Du même coup, ce sont les concepts de «bon sens» et de «sens commun» qui, réduits dans les écrits antérieurs à un rôle subalterne, se voient promus, suite à une évolution longue et complexe, au rang de fondement de la connaissance. Leur statut ne se révèle donc explicitement que dans *La science allemande*, de sorte que c'est à partir de cet ouvrage qu'il convient de lire rétrospectivement l'œuvre de Duhem.

Afin de mieux faire apparaître quelles peuvent être les conséquences d'un tel choix épistémologique sur l'œuvre du physicien, il est intéressant de noter que c'est, principalement, sur base de cette épistémologie pascalienne, et donc au nom du sens commun, que Duhem rejette, dans ce même ouvrage, la théorie de la relativité. Voici son argumentation : notre raison nous dit que quelle que soit une vitesse donnée, nous pouvons toujours concevoir une vitesse plus grande. Certes, il ne sera peut-être pas possible d'atteindre pratiquement cette vitesse, par manque de moyens techniques appropriés, mais logiquement rien n'empêche le physicien de

<sup>1</sup> Cf. St. JAKI, *Introduction*, dans P. DUHEM, *German science* (1991), p. XVIII et p. XXIV.

<sup>2</sup> Cf. le point g de notre annexe : *De la méthode des démonstrations géométriques*.

l'imaginer. En revanche, poursuit Duhem, «il n'en est plus de même si l'on admet le principe de relativité [...] ; un corps ne saurait se mouvoir plus vite que la lumière ne se propage dans le vide ; et cette impossibilité n'est pas une impossibilité technique [...] ; c'est une impossibilité logique»<sup>1</sup>. Si notre auteur condamne donc la théorie d'Einstein, c'est parce qu'elle heurte les affirmations du sens commun touchant l'espace et le temps, c'est parce qu'elle s'est constituée en «regardant avec mépris le bon sens que tous les hommes ont reçu en partage»<sup>2</sup>. Notons une nouvelle fois que, dans cette critique, Duhem cite un passage issu *De l'esprit géométrique*, qu'il commente de la manière suivante : «l'esprit exclusivement géométrique [c'est-à-dire l'esprit allemand] ne veut pas concéder à l'esprit de finesse le pouvoir de tirer du sens commun, où elles étaient contenues, certaines connaissances [dans ce cas sur l'espace et le temps] douées de cette extrême évidence qui n'a pas la conviction des démonstrations, mais qui en a toute la certitude»<sup>3</sup>. Sa critique de la science allemande, et notamment de la relativité, repose donc directement sur la conception pascalienne des deux sources de la connaissance et consiste à reprocher aux Allemands de ne pas faire sa place à la connaissance issue du bon sens.

## Conclusion

Au terme de cette analyse -qui ne prétend pas à l'exhaustivité- des thèmes pascaliens que l'on retrouve chez Duhem, nous pouvons tout d'abord relever l'extrême étendue de cette influence, qui touche aussi bien l'épistémologie et la philosophie des sciences, que la philosophie de l'histoire et l'histoire elle-même, sans oublier la problématique des rapports entre physique et métaphysique.

Toutes ces influences n'ont pas, bien sûr, la même importance : si la caractérisation pascalienne des différentes sortes d'esprits joue un rôle prépondérant dans l'oeuvre historique de Duhem, dans la mesure où elle lui offre une grille de lecture ; si l'épistémologie de Pascal (les limites de la connaissance, l'inutilité des tentatives destinées à composer la machine du monde et les deux sources de la certitude) contribue à induire des choix philosophiques fondamentaux, lesquels peuvent même se concrétiser par le rejet de telle ou telle théorie scientifique ; si la solution pascalienne au problème des rapports de la science et de la foi est de nature à orienter la position de Duhem lui-même, il est d'autres indices pascaliens ne présentant pas le même degré d'importance : c'est le recours à l'exemple de Pascal pour légitimer un travail d'organisation du savoir ou l'utilisation de ses pensées pour mieux combattre les adversaires scientifiques.

D'une importance intrinsèque diverse, ces différentes influences n'ont pas, non plus, la même chronologie. En effet, certains thèmes pascaliens sont présents dès le début de l'oeuvre du Duhem, tels l'ordre, les limites de la connaissance, les rapports de la physique et de la

1 P. DUHEM, *Quelques réflexions sur la science allemande* (1915), p. 681.

2 P. DUHEM, *Quelques réflexions sur la science allemande* (1915), p. 683.

3 P. DUHEM, *Quelques réflexions sur la science allemande* (1915), p. 682.

métaphysique, ou la critique de Descartes. D'autres thèmes, en revanche, n'ont fait leur apparition que plus tardivement, au cours d'une évolution longue et complexe : ce sont les distinctions entre esprit de finesse et esprit de géométrie, esprit fort et esprit ample, et surtout la conception pascalienne des deux sources de la connaissance.

Parmi les thèmes que nous avons étudiés, il convient également de distinguer ceux dont l'origine est spécifiquement pascalienne, de ceux qui résultent notamment, mais non exclusivement, de Pascal. Ainsi la valorisation de l'ordre, la séparation de la physique et de la métaphysique et l'affirmation du caractère limité du savoir humain ne résultent pas seulement de l'influence de Pascal, mais s'expliquent aussi, bien sûr, en fonction d'autres éléments. Toutefois, sur ces points, Duhem a trouvé en la personne de Pascal un puissant allié et comme la confirmation du bien fondé de ses conceptions. Autrement dit, Duhem n'a pu qu'être confirmé dans la véracité de ses idées, lorsqu'il a découvert que l'auteur des *Pensées* les avait également énoncées. En revanche, tout ce qui concerne les différentes sortes d'esprits et les deux sources de la connaissance, provient directement et spécifiquement de Pascal.

En fin de compte, et quoi qu'il en soit de leur importance, de leur chronologie et de leur spécificité, ces différentes influences montrent à l'envi que Pascal se présente, dans l'oeuvre de Duhem, quelquefois comme un inspirateur, souvent comme un allié, mais jamais comme un ennemi et toujours comme un auteur à méditer.

## Annexe

### LES CITATIONS ET MENTIONS DE PASCAL DANS L'OEUVRE DE DUHEM

#### **a) Qu'ordonner la connaissance, c'est faire oeuvre utile**

1. «Qu'on ne dise pas que je n'ai rien dit de nouveau, la disposition des matières est nouvelle. Quand on joue à la paume c'est une même balle dont joue l'un et l'autre, mais l'un la place mieux. J'aimerais autant qu'on me dise que je me suis servi des mots anciens. Et comme si les mêmes pensées ne formaient pas un autre corps de discours par une disposition différente, aussi bien que les mêmes mots forment d'autres pensées par leur différente disposition» [C. 65 - B. 22 - L. 696].

*Le principe de Pascal* (1905), p. 609.

*Discours de M. Duhem* (1916), pp. 13-14.

2. [En parlant de l'ordre] «Je sais un peu ce que c'est, et combien peu de gens l'entendent» [C. 70 - B. 61 - L. 694. Fragment].

*Le principe de Pascal* (1905), p. 610.

3. «Je ne puis faire mieux entendre la conduite qu'on doit garder pour rendre les démonstrations convaincantes qu'en expliquant celle que la Géométrie observe. [Mon talent] est bien plus de réussir à l'une qu'à l'autre»<sup>1</sup> [*De l'esprit géométrique*].

*Le principe de Pascal* (1905), p. 610.

---

1 Nous renseignons ici le texte -fautif- donné par Duhem d'après l'édition d'Ernest Havet (p. 279). Duhem entendait, d'après cette citation, montrer que Pascal «se piquait davantage, d'ailleurs, de cette habileté à conduire ses pensées en une irréprochable méthode que de l'ingéniosité d'inventeur qu'il avait marquée en son oeuvre de géomètre» (P. DUHEM, *Le principe de Pascal* (1905), p. 610). Touchant la lacune, notons qu'Havet l'avait complétée par «mon objet», expression à laquelle Duhem semble avoir substitué «mon talent». Lafuma (p. 349) renseigne le texte suivant, dont une partie -imprimée en caractères italiques- est entièrement omise chez Havet et Duhem : «Je ne puis faire mieux entendre la conduite qu'on doit garder pour rendre les démonstrations convaincantes, qu'en expliquant celle que la géométrie observe, *et je ne le puis faire parfaitement sans donner auparavant l'idée d'une méthode encore plus éminente et plus accomplie, mais où les hommes ne sauraient jamais arriver : car ce qui passe la géométrie nous surpasse; et néanmoins il est nécessaire d'en dire quelque chose, quoiqu'il soit impossible de le pratiquer, et bien plus de réussir à l'une qu'à l'autre*».

4. «Toutes ces personnes ont vu les effets mais ils n'ont pas vu les causes. Ils sont à l'égard de ceux qui ont découvert les causes comme ceux qui n'ont que les yeux à l'égard de ceux qui ont l'esprit. Car les effets sont comme sensibles et les causes sont visibles seulement à l'esprit. Et quoique ces effets-là se voient par l'esprit, cet esprit est à l'égard de l'esprit qui voit les causes comme les sens corporels à l'égard de l'esprit» [C. 452 - B. 234 - L. 577. Fragment].

*Le principe de Pascal* (1905), p. 610.

5. «Diverses sortes de sens droit, les uns dans un certain ordre de choses et non dans les autres ordres où ils extravaguent.

Les uns tirent bien les conséquences de peu de principes et c'est une droiture de sens.

Les autres tirent bien les conséquences des choses où il y a beaucoup de principes.

Par exemple les uns comprennent bien les effets de l'eau, en quoi il y a peu de principes, mais les conséquences en sont si fines qu'il n'y a qu'une extrême droiture d'esprit qui y puisse aller et ceux-là ne seraient peut-être pas pour cela grands géomètres parce que la géométrie comprend un grand nombre de principes, et qu'une nature d'esprit peut être telle qu'elle puisse bien pénétrer peu de principes jusqu'au fonds, et qu'elle ne puisse pénétrer le moins du monde les choses où il y a beaucoup de principes» [C. 22 - B. 2 - L. 511].

*Le principe de Pascal* (1905), p. 610.

Mentions :

*Les origines de la statique* (1906), t. II, p. 193.

*La science allemande* (1915), p. 77.

### b) De la connaissance humaine : qu'elle est limitée

6. «La justice et la vérité sont deux pointes si subtiles que nos instruments sont trop mousses pour y toucher exactement. S'ils y arrivent ils en écahent la pointe et appuient tout autour plus sur le faux que sur le vrai» [C. 104 - B. 82 - L. 44. Fragment] <sup>1</sup>.

*Quelques réflexions au sujet de la physique expérimentale* (1894), p. 195.

*La théorie physique* (1906), p. 271.

<sup>1</sup> Duhem renseigne le texte suivant qui ne correspond pas à celui de l'édition d'E. Havet, lequel ne se distingue guère de celui de Lafuma : «La vérité est une pointe si subtile que nos instruments sont trop émoussés pour y toucher exactement. S'ils y arrivent, ils en écochent la pointe, et appuient tout autour, plus sur le faux que sur le vrai»

7. «[...] quelque terme où nous pensions nous attacher et nous affermir, il branle, et nous quitte, et si nous le suivons il échappe à nos prises, nous glisse et fuit d'une fuite éternelle ; rien ne s'arrête pour nous [...]. Nous brûlons du désir de trouver une assiette ferme, et une dernière base constante pour y édifier une tour qui s'élève à(l')infini, mais tout notre fondement craque et la terre s'ouvre jusqu'aux abîmes» [C. 84 - B. 72 - L. 199 (p. 527). Fragments].

*La science allemande* (1915), pp. 16-17.

**c) De la connaissance humaine : ni pyrrhonisme, ni dogmatisme**

8. «Instinct, raison.

Nous avons une impuissance de prouver, invincible à tout le dogmatisme.

Nous avons une idée de la vérité invincible à tout le pyrrhonisme» [C. 273 - B. 395 - L. 406].

*La valeur de la théorie physique* (1908), p. 509.

*Notice sur les titres et travaux scientifiques de P. Duhem* (1913), p. 113.

*La science allemande* (1915), p. 17 et p. 18.

9. «S'il se vante je l'abaisse.

S'il s'abaisse je le vante.

Et le contredis toujours.

Jusqu'à ce qu'il comprenne

Qu'il est un monstre incompréhensible» [C. 330 - B. 420 - L. 130].

*La théorie physique* (1906), p. 411.

**d) Du projet cartésien**

10. «Descartes. Il faut dire en gros : cela se fait par figure et mouvement. Car cela est vrai, mais de dire quelles et composer la machine, cela est ridicule. Car cela est inutile et incertain et pénible. Et quand cela serait vrai, nous n'estimons pas que toute la philosophie vaille une heure de peine» [C. 192 - B. 79 - L. 84. Fragment rayé].

*Une nouvelle théorie du monde inorganique* (1893), p. 66 et p. 67.

*Les théories de l'optique* (1894), p. 122.

*L'évolution des théories physiques* (1896), p. 211 et p. 228.

*L'évolution de la mécanique* (1903), p. 148, p. 181 et p. 344.

*La théorie physique* (1906), p. 64.

11. «Ecrire contre ceux qui approfondissent trop les sciences. Descartes» [C. 193 - B. 76 - L. 553].

*La théorie physique* (1906), p. 64 en note.

Mention :

*Physique et métaphysique* (1893), p. 108.

**e) De l'esprit de géométrie et de l'esprit de finesse**

12. Extraits de la pensée intitulée *Différence entre l'esprit de géométrie et l'esprit de finesse* [C. 21 - B. 1 - L. 512].

*La théorie physique* (1906), pp. 86-87.

*La science allemande* (1915), p. 25, pp. 29-31, p. 56 .

*Quelques réflexions sur la science allemande* (1915), p. 685 .

13. Extraits de la pensée intitulée *Le sens droit* [C. 22 - B. 2 - L. 511].

*La théorie physique* (1906), pp. 80-81.

Mentions :

*A propos d'une thèse de physique* (1898), p. 522.

*Physique de croyant* (1905), p. 444.

*La théorie physique* (1906), p. 81, p. 89 et p. 127.

*La valeur de la théorie physique* (1908), p. 494.

*Science allemande et vertus allemandes* (1916), pp. 138-139 et pp. 143-152.

*Discours de M. Duhem* (1916), pp. 12-16 <sup>1</sup>.

**f) Des rapports de la physique et de la métaphysique**

Mentions :

*Une nouvelle théorie du monde inorganique* (1893), p. 72.

*Physique et métaphysique* (1893), p. 108.

<sup>1</sup> Il n'y a cependant pas, en cet endroit, de référence explicite à la célèbre distinction pascalienne, bien que les caractéristiques données y correspondent.

### g) De la méthode des démonstrations géométriques

14. Extraits de la première section *De l'esprit géométrique*.

*La théorie physique* (1906), pp. 182-183.

*La science allemande* (1915), p. 16.

*Quelques réflexions sur la science allemande* (1915), pp. 681-682.

15. «Substituer toujours mentalement les définitions à la place des définis, pour ne pas se tromper par l'équivoque des termes que les définitions ont restreints» [*De l'art de persuader*, L. p. 357].

*Le système du monde* (1954), t. VI, p. 591.

Mentions de ce principe :

*L'évolution de la mécanique* (1903), pp. 16-17.

*La théorie physique* (1906), p. 395.

16. Extraits de la pensée C. 479 - B. 282 - L. 110.

*La science allemande* (1915), p. 6 et p. 15.

*Quelques réflexions sur la science allemande* (1915), p. 659.

17. «La nature soutient la raison impuissante et l'empêche d'extravaguer jusqu'à ce point» [C. 438 - B. 434 - L. 131 (p. 515). Fragment].

*La théorie physique* (1906), p. 154.

Mentions :

*Le système du monde* (1913), t. I, p. 33.

*La science allemande* (1915), p. 12.

### h) Philosophie de l'histoire

18. «Qu'il est beau de voir par les yeux de la foi, Darius et Cyrus, Alexandre, les Romains, Pompée et Hérode, agir sans le savoir pour la gloire de l'Evangile» [C. 544 - B. 701 - L. 317. Fragment. Dan. X-XI].

Compte rendu de A. Dufourcq : *L'avenir du christianisme* (1904), p. 252.

19. «M. Pascal disait de *ces auteurs qui, parlant de leurs ouvrages, disent* : «*Mon livre, mon commentaire, mon histoire, etc.*», *qu'ils sentent leurs bourgeois qui ont pignon sur rue, et toujours un chez moi à la bouche. Ils feraient mieux*, ajoutait cet excellent homme, *de dire* : «*Notre livre, notre commentaire, notre histoire, etc.*» *vu que d'ordinaire il y a plus en cela du bien d'autrui que du leur*» [C. 64 - B. 43 - L. 1000. Propos attribué à Pascal et rapporté par De Vigneul-Marville].

*Les origines de la statique* (1905), t. I, p. 352<sup>1</sup>.

#### i) De l'oeuvre scientifique de Pascal<sup>2</sup>

20. Extraits du *Traité de l'équilibre des liqueurs*.

*Le principe de Pascal* (1905), pp. 599-600 (extraits des chapitres I, II, III).

*Etudes sur Léonard de Vinci* (1906), t. I, pp. 200-201 et p. 213 (extrait du chapitre II).

*Les origines de la statique* (1906), t. II, pp. 194-195 (extraits du chapitre II).

*Les origines de la statique* (1906), t. II, p. 149 (extraits du chapitre II).

21. Extrait des *Expériences nouvelles touchant le vide* (première partie, sixième expérience).

*Le P. Marin Mersenne et la pesanteur de l'air* (1906), II, p. 812.

22. Extraits de la *Lettre de M. Pascal le fils, adressante à M. le Premier Président de la Cour des Aides de Clermont-Ferrand* [= Ribeyre].

*Le principe de Pascal* (1905), p. 601 et p. 602, note 1.

*Etudes sur Léonard de Vinci* (1906), t. I, pp. 211-212.

*Les origines de la statique* (1906), t. II, pp. 149-150.

23. «De là vient que presque tous les philosophes confondent les idées des choses et parlent des choses corporelles spirituellement et des spirituelles corporellement, car ils disent hardiment que les corps tend(ent) en bas, qu'ils aspirent à leur centre, qu'ils fuient leur destruction,

1 Aussi citée dans *Notice sur les titres et travaux scientifiques de P. Duhem* (p. 35), mais seulement à titre de remerciements.

2 Non significatives, les mentions relatives à l'oeuvre de Pascal ne sont pas ici renseignées.

qu'ils craignent le vide, qu'ils (ont) des inclinations, des sympathies, des antipathies, toutes choses qui n'appartiennent qu'aux esprits» [C. 84 - B. 72 - L. 199 (pp. 527-528). Fragment].

*Une nouvelle théorie du monde inorganique* (1893), p. 66.

24. «Ainsi il y a des propriétés communes à toutes ces choses, dont la connaissance ouvre l'esprit aux plus grandes merveilles de la nature.

La principale comprend les deux infinités qui se rencontrent dans toutes : l'une de grandeur et l'autre de petitesse» [*De l'esprit géométrique*, L. p. 351].

*Etudes sur Léonard de Vinci* (1909), t. II, p. 455.

25. «Cette expérience ayant été mandée de Rome au R.P. Mersenne, Minime à Paris, il la divulgla en France en l'année 1644, non sans l'admiration de tous les savants et curieux [...]» (*Expériences nouvelles touchant le vide. Au lecteur*, L. p. 195).

*Etudes sur Léonard de Vinci* (1906), t. I, p. 143.

*Les origines de la statique* (1906), t. II, p. 208.

#### j) Divers

26. «Toute notre dignité consiste donc en la pensée. C'est de là qu'il nous faut relever et non de l'espace et de la durée, que nous ne saurions remplir» [C. 264 - B. 347 - L. 200. Fragment].

*A propos d'une thèse de physique* (1898), p. 519.

27. Extrait de *De l'art de persuader* [L. p. 358].

*Le principe de Pascal* (1905), pp. 609-610.

28. «[...] trop de vérité nous étonne. J'en sais qui ne peuvent comprendre que qui de zéro ôte 4 reste zéro» [C. 84 - B. 72 - L. 199 (p. 527). Fragment].

*La science allemande* (1915), p. 96.

29. «C'est une sphère infinie dont le centre est partout, la circonférence nulle part» [C. 84 - B. 72 - L. 199 (p. 526). Fragment].

*Les origines de la statique* (1905), t. I, p. 296.

30. «Il [Mersenne] avait un talent tout particulier pour former de belles questions; en quoi il n'avait peut-être pas de semblable : mais encore qu'il n'eût pas un pareil bonheur à les résoudre, et que ce soit proprement en ceci que consiste tout l'honneur, il est vrai néanmoins qu'on lui a obligation, et qu'il a donné l'occasion de plusieurs belles découvertes, qui peut-être n'auraient jamais été faites s'il n'y eût excité les savants» [*Histoire de la roulette*, L. p. 117].

*Le P. Marin Mersenne et la pesanteur de l'air*, II (1906), p. 816.

31. «L'homme n'est ni ange ni bête, et le malheur veut que qui veut faire l'ange fait la bête» [C. 329 - B. 358 - L. 678].

*Usines et laboratoires* (1899), p. 390.

## BIBLIOGRAPHIE

### I. Pierre Duhem

#### 1. Ecrits mentionnés

1893 DUHEM (Pierre), *Physique et métaphysique*, dans *Revue des Questions Scientifiques*, 2<sup>e</sup> série, t. II, juillet 1893, pp. 55-83. Cité d'après la réédition dans *Prémices philosophiques* / par Pierre DUHEM ; présentées avec une introduction en anglais de St. L. JAKI. - Leiden ; New York ; Köln ; København : E. J. Brill, 1987. - pp. 84-112. - (Brill's studies in intellectual history ; 3).

—, *Une nouvelle théorie du monde inorganique*, dans *Revue des Questions Scientifiques*, 2<sup>e</sup> série, t. II, janvier 1893, pp. 90-133. Cité d'après la réédition dans *Prémices philosophiques*..., pp. 40-83.

1894 —, *Les théories de l'optique*, dans *Revue des Deux Mondes*, t. CXXIII, 1<sup>er</sup> mai 1894, pp. 94-125.

—, *Quelques réflexions au sujet de la physique expérimentale*, dans *Revue des Questions Scientifiques*, 2<sup>e</sup> série, t. III, juillet 1894, pp. 179-229. Cité d'après la réédition dans *Prémices philosophiques*..., pp. 147-197.

1896 —, *L'évolution des théories physiques du XVII<sup>e</sup> siècle jusqu'à nos jours*, dans *Revue des Questions Scientifiques*, 2<sup>e</sup> série, t. V, octobre 1896, pp. 463-499. Cité d'après la réédition dans *Prémices philosophiques*..., pp. 198-236.

1898 —, *A propos d'une thèse de physique*, dans *Revue Philomathique de Bordeaux et du Sud-Ouest*, septembre 1898, pp. 483-492 et octobre 1989, pp. 516-523.

1899 —, *Usines et laboratoires*, dans *Revue Philomathique de Bordeaux et du Sud-Ouest*, septembre 1899, pp. 385-400.

1903 —, *L'évolution de la mécanique*. - Paris : A. Joanin, 1903. - 348 p. Cité d'après la réédition suivante : *L'évolution de la mécanique*, suivi de *Les théories de la chaleur* et de l'*Analyse de l'ouvrage de Ernst Mach : «La mécanique»* / introduction et établissement du texte par Anastasios BRENNER ; avant-propos de Paul GERMAIN. - Paris : J. Vrin, 1992. - 474 p. - (Mathesis).

- 1904 —, *Compte rendu de A. Dufourcq : «L'avenir du christianisme. Introduction. La vie et la pensée chrétienne dans le passé»*, dans *Revue des Questions Scientifiques*, t. LV, 20 janvier 1904, pp. 252-260.
- 1905 —, *Le principe de Pascal : Essai historique*, dans *Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées*, t. XVI, 15 juillet 1905, pp. 599-610.
- , *Les origines de la statique. Tome premier*. - Paris : A. Hermann, 1905. - IV, 360 p.
- 1906 —, *Etudes sur Léonard de Vinci : Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu. Première série*. - Paris : Hermann, 1906. - VII, 355 p. Cité d'après la réédition suivante : *Etudes sur Léonard de Vinci : Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu. Première série*. - Paris : Editions des Archives Contemporaines, 1984. - VII, 355 p. - (Réimpression).
- , *La théorie physique : Son objet - sa structure*. - Paris : Chevalier & Rivière, 1906. - 450 p. Cité d'après la réédition de la deuxième édition (1914) de cet ouvrage : *La théorie physique : Son objet - sa structure /* avec un avant-propos, un index et une bibliographie de Paul BROUZENG. - Paris : J. Vrin, 1981. - XI, 524 p. - (L'histoire des sciences).
- , *Le P. Marin Mersenne et la pesanteur de l'air. Seconde partie : Le P. Mersenne et l'expérience du Puy-de-Dôme*, dans *Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées*, t. XVII, 30 septembre 1906, pp. 809-817.
- , *Les origines de la statique. Tome second*. - Paris : A. Hermann, 1906. - VIII, 364 p.
- , *Thémon le Fils du Juif et Léonard de Vinci*, dans *Bulletin Italien*, t. VI, 1906, pp. 97-124 et pp. 185-218. Cité d'après la réédition dans *Etudes sur Léonard de Vinci : Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu. Première série...*, pp. 157-220.
- 1908 —, *La valeur de la théorie physique : A propos d'un livre récent*, dans *Revue Générale des Sciences Pures et Appliquées*, t. XIX, 15 janvier 1908, pp. 7-19. Cité d'après la réédition dans la deuxième édition de *La théorie physique...*, pp. 473-509.
- 1909 —, *Etudes sur Léonard de Vinci : Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu. Deuxième série*. - Paris : A. Hermann, 1909. - IV, 474 p. Cité d'après la réédition suivante : *Etudes sur Léonard de Vinci : Ceux qu'il a lus et ceux qui l'ont lu. Deuxième série*. - Paris : Editions des Archives Contemporaines, 1984. - IV, 474 p. - (Réimpression).

- 1912 —, *Préface de L'oeuvre scientifique de Blaise Pascal : Bibliographie critique et analyse de tous les travaux qui s'y rapportent* / par Albert MAIRE. - Paris : A. Hermann, 1912. - pp. I-IX.
- 1913 —, *Etudes sur Léonard de Vinci : Les précurseurs parisiens de Galilée. Troisième série*. - Paris : A. Hermann, 1913. - XIV, 605 p. Cité d'après la réédition suivante : *Etudes sur Léonard de Vinci : Les précurseurs parisiens de Galilée. Troisième série*. - Paris : Editions des Archives Contemporaines, 1984. - XIV, 474 p. - (Réimpression).
- , *Notice sur les titres et travaux scientifiques de Pierre Duhem*. - Bordeaux : Imprimerie Gounouilhou, 1913. - 125 p.
- , *Le système du monde : Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic. Tome I : La cosmologie hellénique*. - Paris : A. Hermann et Fils, 1913. - 512 p.
- 1915 —, *La science allemande*. - Paris : A. Hermann et Fils, 1915. - 143 p.
- , *Quelques réflexions sur la science allemande*, dans *Revue des Deux Mondes*, t. XXV, 1<sup>er</sup> février 1915, pp. 657-686.
- 1916 —, *Discours de M. Duhem*, dans *Groupe Catholique des Etudiantes de l'Université de Bordeaux. Année 1915-1916. Compte rendu de l'Assemblée Générale du 25 juin 1916*. - Bordeaux : Imprimerie Nouvelle F. Pech & Cie, 1916. - pp. 11-18. Cité d'après la réédition sous forme de brochure : *Deux allocutions prononcées par Pierre Duhem*. - [s.l.] : [s.n.], 1916. - pp. 9-16.
- , *Science allemande et vertus allemandes*, dans *Les Allemands et la science* / édité par Gabriel PETIT et Maurice LEUDET ; préface de M. Paul DESCHANEL. - Paris : F. Alcan, 1916. - pp. 138-152.
- 1954 —, *Le système du monde : Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic. Tome VI : Quatrième Partie : Le reflux de l'aristotélisme. Les condamnations de 1277* / avec un avertissement de Hélène PIERRE-DUHEM. - Paris : A. Hermann, 1954. - VI, 740 p.
- 1991 —, *German Science. Some Reflections on German Science. German Science and German Virtues* / translated by John LYON, introduction by Stanley L. JAKI. - La Salle (Ill.) : Open Court, 1991. -XXV, 136 p.

## 2. La littérature secondaire

BERNIES (Abbé V.-L.), *M. Pierre Duhem*. III. *Le chrétien*, dans *Revue des Jeunes*, 7<sup>e</sup> année, t. XV, décembre 1917, n°11, pp. 681-685.

JORDAN (Edouard), *Pierre Duhem*, dans *Mémoires de la Société des Sciences Physiques et Naturelles de Bordeaux*, 7<sup>e</sup> série, t. I, 1917, 1<sup>er</sup> cahier, pp. 9-39.

MENTRÉ (François), *Espèces et variétés d'intelligences. Eléments de noologie*. - Paris : Editions Bossard, 1920.

PATY (Michel), *Mach et Duhem : L'épistémologie de «savants-philosophes»*, dans *Manuscrito*, t. IX, 1986, n°1, pp. 11-49.

PAUL (Harry W.), *The sorcerer's apprentice : The french scientist's image of german science (1840-1919)*. - 86 p. - (Social sciences monograph ; 44).

PICARD (Emile), *La vie et l'oeuvre de Pierre Duhem, membre de l'Académie : Notice lue dans la séance publique annuelle du 12 décembre 1921 de l'Académie des sciences*. - Paris : Gauthier-Villars, 1921. - 44 p.

PIERRE-DUHEM (Hélène), *Un savant français : Pierre Duhem* / préface de Maurice d'OCAGNE. -Paris : Plon, 1936. - 240 p.

STROWSKI (Fortunat), *Le secret de Pascal*, dans *Le correspondant*, 95<sup>e</sup> année, t. CCXCI, juin 1923, n°5, pp. 769-792.

## II. Blaise Pascal

PASCAL (Blaise), *Oeuvres complètes* / préface d'Henri GOUHIER ; présentation et notes de Louis LAFUMA. - Paris : Editions du Seuil, 1963. - 676 p. - (L'intégrale).

—, *Oeuvres complètes*. - Paris : Hachette et C°, 1880-1882. - 2 vol., VIII, 420 p. et 495 p. - (Oeuvres des principaux écrivains français).

—, *Pensées*. - 4<sup>e</sup> édition revue et corrigée / pensées publiées dans leur texte authentique avec une introduction, des notes et des remarques par Ernest HA VET. - Paris : Ch. Delagrave, 1887. - 2 vol., IV, CXXXVIII, 226 p. + 370 p., 87 p.

### III. Divers

BERNARD (Claude), *Philosophie : Manuscrit inédit* / texte publié et présenté par Jacques CHEVALIER avec une préface de Justin GODART. - Paris : Boivin et Cie, 1937. - 63 p. - (Bibliothèque de philosophie).

DESCARTES (René), *Oeuvres philosophiques*, tome III : 1643-1650 / textes établis, présentés et annotés par Ferdinand ALQUIE. - Paris : Bordas, 1989. - 1152 p.