La valeur de la théorie physique

par
Pierre Duhem
Article de la *Revue des Sciences pures et appliquées*, 19ème année (1908), p. 7-19.

Alain.Blachair@ac-nancy-metz.fr
Cliquez sur le lien ci-dessus pour signaler des erreurs.

LA VALEUR DE LA THÉORIE PHYSIQUE
A PROPOS D'UN LIVRE RÉCENT[1]

[7] La Philosophie avait été, dès les plus antiques spéculations qui soient venues à notre connaissance, indissolublement liée à la science de la Nature, à la science des nombres et des figures. Il y a quelque cent ans, ce lien, plusieurs fois millénaire, qui unissait la Philosophie première à la Philosophie naturelle, parut s'être affaibli au point de se briser. Laissant au géomètre et à l'expérimentateur le soin, de jour en jour plus minutieux et plus pénible, de travailler au progrès des sciences particulières, le philosophe prit pour objets exclusifs de ses méditations les idées les plus générales de la Métaphysique, de la Psychologie et de la Morale ; sa pensée, dès lors, sembla plus légère, plus apte à s'élever à des hauteurs que les sages n'avaient pu atteindre jusque-là, chargés qu'ils étaient de mille connaissances étrangères à leur véritable et noble étude.

Débarrassée des Mathématiques, de l'Astronomie, de la Physique, de la Biologie, toutes sciences à la marche lente, à la technique compliquée, à la terminologie barbare et incompréhensible aux profanes, la Philosophie prit la forme d'une doctrine aisée, accessible au grand nombre, habile à formuler ses enseignements en un langage éloquent que tous les hommes cultivés pussent entendre.

La vogue de cette Philosophie séparée ne fut pas de longue durée ; les esprits clairvoyants ne tardèrent pas à discerner le principe vicieux que voilaient à peine les dehors séduisants de cette méthode ; sans doute, elle semblait autrement légère que l'antique Sagesse, rivée au poids énorme des sciences de détail ; mais, si elle paraissait s'envoler avec un moindre effort, ce n'est pas que ses ailes fussent devenues plus longues et plus puissantes ; c'est simplement qu'elle s'était vidée du contenu auquel elle devait sa solidité, et qu'elle s'était réduite elle-même à une vaine forme privée de matière.

Bientôt, les voix furent nombreuses à jeter le cri d'alarme ; la réforme tentée au début du XIXe siècle mettait en péril l'avenir même de la Philosophie ; si l'on ne voulait la voir dégénérer en un verbiage dont la sonorité révélait le creux, il fallait lui rendre au plus vite l'aliment dont elle s'était si longtemps sustentée et dont on avait prétendu la sevrer ; bien loin de la séparer des sciences particulières, il fallait la nourrir des enseignements de ces sciences, afin qu'elle les absorbât et se les assimilât ; il fallait qu'elle méritât de nouveau le titre dont elle s'était si longtemps parée : *Scientia scientiarum*.

Le conseil était plus aisé à donner qu'à suivre. Briser une tradition est facile ; la renouer ne l'est point. Entre les sciences particulières et la Philosophie, un abîme s'était creusé ; le câble qui reliait autrefois ces deux continents l'un à l'autre, qui établissait entre eux un continuel échange d'idées était maintenant rompu, et les deux bouts qu'il s'agissait de réunir gisaient au fond de l'abîme. Désormais privés de tout moyen de communication, les habitants des deux rives, philosophes d'un côté, hommes de science de l'autre, étaient hors d'état de coordonner leurs efforts vers l'union que tous sentaient nécessaire.

---

[1] ABEL REY : *La Théorie de la Physique chez les physiciens contemporains* ; 1 vol. in-8° de VI-412 p. : Paris, Félix Alcan, 1907.

De part et d'autre, cependant, des hommes hardis se mirent à la besogne. Parmi ceux qui s'étaient adonnés aux sciences particulières, plusieurs tentèrent de présenter aux philosophes, sous une forme qui leur pût agréer, les résultats les plus généraux, les plus essentiels de leurs minutieuses enquêtes. De leur côté, certains philosophes n'hésitèrent pas à apprendre la langue de la Mathématique, de la Physique, de la Biologie, à se familiariser avec la technique de ces diverses disciplines, afin de pouvoir emprunter aux trésors qu'elles avaient amassés tout ce qui pouvait enrichir la Philosophie.

En 1896, un agrégé de philosophie, ancien élève de la Section des lettres de l'École Normale, soutint devant la Faculté des Lettres de Paris une thèse sur l'*Infini mathématique* ; ce fut un événement justement remarqué ; M. Couturat signalait ainsi aux moins attentifs le retour de la Philosophie à l'étude des sciences, la reprise de la tradition trop longtemps abandonnée.

En choisissant pour sujet de sa thèse de doctorat ès lettres la *Théorie de la Physique chez les physiciens contemporains*, M. Abel Rey resserre le lien que M. Couturat avait renoué. N'eût-il fait que cela qu'il mériterait déjà la reconnaissance de tous ceux que préoccupe l'avenir de la Philosophie.

Mais son œuvre ne vaut pas seulement par là ; elle vaut encore par l'importance du problème que l'auteur a examiné et par le soin avec lequel il a préparé la solution qu'il propose.

I

[8] Voici d'abord en quels termes (p. III) M. Rey pose le problème :

« Le mouvement fidéiste et anti-intellectualiste des dernières années du XIXe siècle prétend, en faisant de la Science une technique utilitaire, s'appuyer sur une analyse de la Science physique plus exacte et plus profonde que toutes celles qui avaient été faites jusque-là. Il exprimerait l'esprit général de la Physique contemporaine, et résumerait les conclusions nécessaires d'un examen impartial de ses propositions, de ses méthodes et de ses théories…

« Vérifier si ces assertions étaient fondées, voilà l'idée directrice qui m'a poussé à entreprendre ce travail. »

A ce problème, voici la solution que l'auteur souhaiterait de donner (p. 363) :

« Oui, la Science, et en particulier les sciences physiques ont une valeur d'utilisation ; oui, cette valeur d'utilisation est considérable. Mais elle est peu à côté de leur valeur de savoir désintéressé. Et c'est avoir passé à côté de la véritable nature de la Science physique que de sacrifier cet aspect à l'autre. On peut même dire que la Science physique n'a par elle-même, et en elle-même, qu'une valeur de savoir. »

On peut encore aller plus loin (p. 367) : « Nous ne *connaîtrons au sens strict du mot* que ce que la Science physique sera susceptible d'atteindre, et rien autre. Il n'y aura pas d'autre moyen de connaître dans le domaine qui est l'objet de la Physique. Ainsi, quelque humaine que soit la mesure de la Science physique, force nous sera de nous contenter de cette science. »

Le Pragmatisme contemporain a affirmé que les théories physiques n'avaient aucune valeur de savoir ; que leur rôle était tout utilitaire ; qu'elles n'étaient, en dernière

analyse, que des recettes commodes qui nous permettent d'agir avec succès sur le monde extérieur. A l'encontre de cette affirmation, il s'agit de justifier l'antique conception de la Physique : La théorie physique n'a pas seulement une utilité pratique ; elle a encore, et surtout, une valeur comme connaissance du monde matériel. Cette valeur, elle ne la tient pas d'une autre méthode qui, appliquée en même temps qu'elle aux mêmes objets, suppléerait aux insuffisances de la méthode physique et conférerait à ses théories une valeur transcendante à leur propre nature. Il n'y a pas de méthode, autre que la méthode physique, qui puisse servir à étudier les objets qu'étudie la Physique ; la méthode physique puise en elle-même la justification des théories physiques ; c'est elle, et elle seule, qui marque ce qu'elles valent en tant que savoir.

Voilà, le problème énoncé et la solution formulée. Et, pour qu'aucune incertitude ne vienne jeter de trouble dans le débat, rappelons avec soin que celui-ci ne porte pas sur la Physique entière ; les faits d'expérience sont hors de cause ; personne, sauf les sceptiques dont les propos échappent à toute discussion, ne conteste leur valeur documentaire, ne nie qu'ils soient pour nous des enseignements sur le monde extérieur. Le seul point en litige, c'est la valeur de la *théorie* physique.

Nous connaissons maintenant la question qui a pressé l'auteur de composer son œuvre ; nous connaissons le but qu'il souhaite d'atteindre. Du point de départ au point d'arrivée, quelle voie va-t-il suivre ?

Il en est une qui semblerait la plus directe et la plus sûre. Elle consisterait à soupeser un à un, à examiner minutieusement les arguments que fait valoir le Pragmatisme, et à mettre en évidence la tare qui les vicie, qui les rend impropres à justifier la thèse qu'ils sont destinés à prouver.

Cette méthode n'a pas eu l'agrément de l'auteur ; peut-être est-il permis de le regretter. Nous eussions aimé à le voir attaquer la doctrine adverse de front, corps à corps, et non par une voie détournée. Surtout, nous eussions aimé qu'il citât et nommât les champions de cette doctrine ; les mathématiciens et les physiciens dont les noms reviennent à chaque instant sous sa plume ne se fussent point offusqués d'un tel voisinage ; philosophes ou hommes de science pure peuvent ne pas partager toutes les opinions de M. Éd. Le Roy – pour ne mentionner que lui – ; mais, auprès des uns comme auprès des autres, il a fait ses preuves, et les uns et les autres le regardent comme des leurs.

Quoi qu'il en soit, ne perdons pas notre temps à vanter la route directe que M. Rey n'a pas voulu suivre, et marchons avec lui dans le chemin qu'il a choisi ; demandons-lui, d'abord, de nous indiquer ce chemin (pp. II-III) :

« La méthode ne pouvait être qu'une enquête auprès des physiciens contemporains. Et là, la tâche était singulièrement facilitée par ce fait que certains physiciens – et des plus considérables – s'occupent aujourd'hui de la philosophie de la Physique en donnant à ce mot le sens, presque positiviste, d'un point de vue général, synthétique et critique sur les grands problèmes que renferme une science, sur sa méthode et sur son devenir.

« Il ne me restait alors, pour atteindre mon but, qu'à chercher les opinions actuellement soutenues par les physiciens sur la nature et la structure de leur science, et à essayer d'en présenter le développement [9] systématique, en suivant ceux qui s'étaient

attachés spécialement à ces questions et me semblaient les avoir le plus complètement et le plus clairement exposées. »

Demander aux écrits d'un certain nombre de mathématiciens, de mécaniciens, de physiciens, ce que leurs auteurs ont pensé de la valeur des théories physiques ; réunir et formuler clairement les avis qui souvent, dans ces écrits, demeuraient épars et sous-entendus ; constater que tous ces avis, en dépit des différences, souvent très profondes, qui les séparent les uns des autres, sont tous orientés par une commune tendance, qu'ils convergent tous vers une même proposition ; que cette proposition, enfin, est l'affirmation d'une croyance en une théorie physique dont la valeur est une valeur de *savoir*, et non pas seulement une utilité pratique ; telle est l'enquête que M. Rey a menée à bien, avec tant de talent qu'on oublie à quel point elle dut être laborieuse.

Mais une telle enquête a-t-elle la portée que l'auteur lui attribue ? Est-elle apte à donner une solution convaincante du problème posé ? Il faut remarquer, d'abord, qu'elle est extrêmement partielle, et qu'elle ne saurait être autrement. Forcément, le nombre des savants appelés à opiner en cette sorte de consultation est infime en regard de la multitude de ceux qui n'y sont pas entendus. Serait-il plus complet, serait-il intégral, cette sorte de *referendum* de physiciens serait bien loin encore d'être probant ; une question de Logique ne se tranche pas à la majorité des suffrages exprimés. En effet, ceux qui pratiquent la Physique, voire avec le plus de succès, ceux qui illustrent leur nom par les plus brillantes découvertes, ne peuvent-ils se tromper, même grossièrement, sur le but et la valeur de la science à laquelle ils ont consacré leur vie ? Christophe Colomb n'a-t-il pas découvert l'Amérique en pensant se rendre aux Indes ? Et n'est-ce pas l'un des thèmes favoris du Pragmatisme que les hommes de science se font le plus souvent illusion sur l'exacte nature des vérités qu'ils découvrent ? Ne souscrit-il pas à cette formule de M. Maurice Blondel, si énergique en sa forme étrange : « La Science ne connaît pas ce qu'elle connaît tel qu'elle le connaît » ?

M. Rey, d'ailleurs, a fort bien compris que, pour connaître la valeur véritable de la théorie physique, il ne suffirait pas d'organiser à ce sujet un plébiscite de physiciens ; laissant de côté la foule laborieuse qui peuple les laboratoires, il a pris seulement l'avis de ceux qui ont vécu un peu à l'écart de la mêlée et qui, du haut de « petits tertres lointains », ont pu discerner le mouvement général de cet assaut livré à la vérité. Ainsi l'auteur s'est attaché exclusivement à l'opinion de ces hommes qui ne s'en sont pas tenus, à l'égard de la valeur des théories physiques, à la confiance aveugle du chercheur ; qui ont soumis cette valeur à une sévère critique avant de lui rendre leur crédit ; c'est donc que les avis de ces hommes-là ne comptaient pas simplement, pour lui, comme la voix de n'importe quel physicien ; c'est qu'il attribuait à ces avis un poids tout spécial ; et ce poids, d'où provenait-il, sinon de l'analyse logique qui avait transformé une tendance instinctive en une conviction raisonnée ? C'est dire qu'il ne suffit pas de noter l'avis d'un logicien de la Physique et de constater que cet avis est favorable à la thèse de l'auteur ; il faut encore scrupuleusement examiner la série des déductions qui ont servi à justifier cet avis ; il vaut ce que valent ces raisonnements. M. Rey n'a pas ignoré la nécessité d'une telle critique. A-t-elle toujours été, en son ouvrage, aussi sévère et aussi minutieuse qu'elle eût pu l'être ? La joie de recueillir une conclusion conforme aux aspirations de

l'auteur ne l'a-t-elle pas empêché, parfois, d'apercevoir les lacunes qui séparaient cette conclusion des prémisses ? Nous n'oserions l'affirmer.

II

Avant de recueillir l'avis des physiciens, ou mieux des logiciens de la Physique, M. Rey les classe ; la marque qui sert à assigner à chacun d'eux la catégorie où il doit prendre place est fournie par l'attitude qu'il a adoptée à l'égard du Mécanisme.

Trois attitudes sont possibles à l'égard des théories mécaniques de la matière : l'attitude hostile, l'attitude simplement expectante ou critique, l'attitude favorable.

L'attitude hostile est celle qui caractérise, d'abord, Macquorn Rankine, ensuite M. Ernst Mach et M. Ostwald, enfin le signataire de ces pages.

L'attitude simplement critique et expectante est celle de M. Henri Poincaré.

Quant à, l'attitude favorable au Mécanisme, il est plus malaisé d'en trouver des représentants qui aient analysé, avant de la prendre, les raisons qu'ils ont de la préférer à tout autre : chez qui elle soit consciente et réfléchie plutôt qu'instinctive et spontanée. « Il n'est guère possible (p. 233) de suivre, pour exposer la théorie mécaniste, la méthode qui a été suivie pour les autres conceptions de la Physique. Ces conceptions, en effet, avaient été exposées d'une façon explicite par l'un ou par quelques-uns de leurs adeptes. En analysant les travaux de ces savants, il était possible de définir complètement l'esprit général qui animait leurs Écoles. Mais, avec le Mécanisme, tout change. D'abord, c'est une doctrine plus plastique ; on n'en [10] finirait pas à vouloir exposer toutes ses nuances ; ce fait ne doit pas, d'ailleurs, nous étonner, étant donné le nombre de ses adeptes. Ensuite, il n'en est, à ma connaissance, aucun qui se soit proposé de définir et d'exposer entièrement la théorie de la Physique mécaniste. Elle paraît si naturelle, la tradition aidant, qu'on ne songe pas à l'analyser.

Et cependant, une analyse est ici nécessaire, ne serait-ce que pour préciser d'une manière parfaitement nette les lignes de démarcation que M. Rey a tracées entre les diverses Écoles de physiciens.

Que faut-il entendre exactement par le *Mécanisme* ? Le définirons-nous comme une doctrine qui se propose de représenter tous les phénomènes physiques au moyen de systèmes mus conformément aux principes de la Dynamique ou, si nous voulons être plus précis, aux équations de Lagrange ? Nous saurons alors très exactement ce que l'on doit entendre par Physique mécaniste, encore que l'on y puisse marquer deux subdivisions. En l'une, on admet que les corps séparés les uns des autres peuvent exercer les uns sur les autres des forces attractives ou répulsives : c'est la Physique mécaniste de Newton, de Boscovich, de Laplace et de Poisson. En l'autre, on n'admet pas de force qui ne soit une force de liaison entre deux corps contigus : c'est la Physique mécaniste de Heinrich Hertz.

Ce sens très exactement délimité du mot *Mécanisme* n'est pas celui qu'il faut entendre en lisant l'ouvrage de M. Rey. Nous voyons cet auteur ranger au nombre des mécanistes des physiciens comme M. J.-J. Thomson ou M. Jean Perrin ; or, pour ceux-ci, les systèmes dont les mouvements doivent représenter les lois de la Physique ne sont pas régis par les équations de la Dynamique, mais bien par les équations de

l'Électrodynamique ; de tels physiciens ne sont pas des *mécanistes*, du moins au sens étroit que nous venons de donner à ce mot ; bien plutôt, ce sont des *électro-dynamistes*.

Il apparaît donc, par là, que le mot *Mécanisme* prend, chez M. Rey, un sens extrêmement large. Efforçons-nous, cependant, de le délimiter exactement.

Si nous cherchons ce qu'il y a de commun entre les théories, très nombreuses et très disparates d'ailleurs, que M. Rey réunit sous le nom de Mécanisme, voici ce que nous trouvons : en toutes ces théories, on cherche à figurer les lois physiques au moyen de groupes de corps solides semblables, aux dimensions près, à ceux que nous pouvons voir et toucher, que nous pouvons sculpter en bois ou en métal ; qu'ils soient formés de molécules ou d'atomes, d'ions ou d'électrons, les systèmes dont le théoricien décrit le mouvement sont, malgré leur extrême petitesse, conçus comme analogues aux majestueux systèmes astronomiques. Toutes ces spéculations se ressemblent donc en ceci. Elles veulent réduire toutes les propriétés que nous observons dans la nature à des combinaisons de formes et de mouvements, soumises à l'emprise de notre imagination. C'est ce que met bien en évidence le titre attribué par M. Rey au quatrième livre de son ouvrage : *Les Continuateurs du Mécanisme* ; *les hypothèses figuratives*.

Voilà donc, nettement caractérisée, la classification que M. Rey établit entre les diverses Écoles de physiciens. Qu'on nous permette de le dire immédiatement : cette classification ne nous paraît pas être celle qu'il eût été convenable d'adopter, étant donné le problème en vue duquel l'auteur a institué son enquête. Elle nous paraît capable, en effet, de créer une inextricable confusion entre ce problème et un autre qui, pour être voisin du premier, n'en est pas moins essentiellement distinct. La question à laquelle on se propose de répondre est celle-ci Les théories physiques sont-elles simplement des moyens d'agir sur la Nature, ou bien, outre leur utilité pratique, devons-nous leur attribuer une valeur comme connaissance ? De grâce, que l'on n'aille pas confondre ce problème avec cet autre : La Physique doit-elle être mécaniste ? Ou, pour parler plus précisément, avec cette question : Est-il nécessaire que toutes les hypothèses de la Physique se résolvent en propositions relatives aux mouvements de petits corps susceptibles d'être figurés et imaginés ? La Physique a-t-elle, au contraire, le droit de raisonner sur des propriétés capables d'être conçues, mais irréductibles à des mouvements de systèmes qui se puissent dessiner et sculpter ?

Que l'histoire du développement scientifique, que l'étude psychologique de l'intelligence des physiciens permettent d'établir de nombreux rapprochements entre les solutions que les diverses Écoles ont proposé de donner à ces deux problèmes, cela n'est pas douteux ; mais il n'est pas douteux non plus que ces deux problèmes ne soient essentiellement indépendants l'un de l'autre, que la solution qu'un physicien aura adoptée pour l'un d'entre eux ne détermine nullement, par une nécessité logique, la solution qu'il devra adopter pour l'autre.

Veut-on des exemples qui marquent nettement. à tous les yeux cette indépendance des deux problèmes ?

Est-il Physique qui ait moins de prétention au *savoir*, qui soit plus nettement et purement utilitaire, que cette Physique anglaise, où les théories jouent simplement le rôle de *modèles*, sans aucun lien avec la réalité ? N'est-ce pas cette Physique-là, qui a tout d'abord séduit M. Henri Poincaré, alors [11] qu'il étudiait l'œuvre de Maxwell, qui lui a

inspira des pages célèbres où les théories physiques étaient considérées uniquement comme des instruments commodes pour la recherche expérimentale ? Et ne sont-ce pas ces préfaces retentissantes de l'illustre professeur en Sorbonne qui ont suscité, en France la critique pragmatiste de la Physique, contre laquelle M. Rey s'élève aujourd'hui ? Et cependant, cette Physique anglaise est toute mécanique ; elle emploie exclusivement les hypothèses imaginatives.

Par contre, de toutes les doctrines physiques, celle qui s'est le plus énergiquement refusée à réduire toutes les propriétés des corps à des combinaisons de figures géométriques et de mouvements locaux, c'est assurément la Physique péripatéticienne. En fut-il aucune, cependant, qui ait plus fermement revendiqué le titre de science du réel ?

Ces deux questions : La théorie physique a-t-elle ou non une valeur de savoir ? la théorie physique doit-elle ou non être mécaniste ? nous semblent donc être deux problèmes logiquement indépendants. Nous avons insisté sur cette indépendance, car elle pourrait aisément être méconnue par le lecteur de la *Théorie de la Physique*, si même elle ne l'a point été par l'auteur. Il semble, en effet, que M. Rey regarde le Mécanisme comme une doctrine qui a pour conséquence nécessaire une absolue confiance en la valeur objective des théories de la Physique. Écoutons-le (p. 237) :

« La question de prouver l'objectivité de la Physique ne se pose même pas ici. L'objectivité de la Physique est le point de départ, le postulat nécessaire. Le moindre doute sur ce point, la moindre incertitude, la plus petite part de contingence, et l'on sort du Mécanisme. »

« Le grand problème, dit-il encore (pp. 254-256), que, partout, pour maintenir l'objectivité de la Physique, il a fallu résoudre, l'obstacle qu'on a surmonté avec difficulté et non sans laisser quelquefois une inquiétude demeurer sous la solution, a été de rejoindre les deux bouts de la chaîne après l'avoir brisée.

« Le Mécanisme ne connaît pas cette préoccupation. Le problème, pour lui, n'existe pas, car il a gardé purement et simplement la tradition de la Renaissance et la pensée de Galilée, de Descartes, de Bacon, de Hobbes.

« Le Mécanisme prend, comme terrain solide de construction, l'unité profonde de l'intelligible et de l'expérience, du pensable et du représentable, du rationnel et du perceptible. »

Or, cette identité foncière du réel et de l'intelligible, cette *adaequatio rei et intellectus*, n'est-elle pas le postulat premier et comme la formule essentielle du Péripatétisme, c'est-à-dire de la plus réaliste, de la plus objective, mais, en même temps, de la moins mécaniste, de la plus qualitative des Physiques ?

Le lien indissoluble que M. Rey pense établir entre le Mécanisme et la croyance à la valeur objective des théories nous paraît donc être une confusion. Cette confusion en engendre d'autres.

« Le Mécanisme pose (pp. 233-241), et c'est là sa base inébranlable d'où peuvent se déduire tous ses autres caractères, une continuité directe et immédiate entre l'expérience et la théorie… La théorie tout entière sort de l'expérience, et veut être le décalque de l'objet. C'est l'objet empirique qui la fonde, la modèle, lui donne ses principes, sa direction, son développement pas à pas, ses résultats et sa confirmation. Il n'est rien

dans la Physique théorique qui ne soit appuyé sur l'expérience, qui n'en soit issu directement et qui ne soit confirmé par elle. On le prétend du moins. Et toute hypothèse, si hasardée et si générale qu'elle soit, sera fondée sur l'expérience et sera essentiellement une *hypothèse vérifiable*.

« … Aussi le Mécanisme répugne-t-il à toute généralisation qui ne serait qu'une vue de l'esprit. Toute généralisation doit être conçue sous l'impulsion directe et en quelque sorte nécessaire de l'expérience. On doit généraliser quand l'expérience ne nous permet pas de faire autrement, quand la nature généralise presque pour nous. Une bonne généralisation, qui n'est pas une fiction dangereuse de l'imagination, sera l'extension naturelle que présente l'expérience elle-même lorsqu'on la fait varier.

« … Ces vues n'ont pas varié de Newton à Berthelot. » Et M. Rey rappelle, à ce sujet, le mot célèbre de Newton : « *Hypotheses non fingo.* »

La méthode qu'il décrit ici est bien, en effet, la méthode inductive que Newton préconise en ce *scholium generale* sur lequel se ferme le livre des *Principes*. Mais cette méthode est-elle, comme le veut notre auteur, la « base inébranlable », du Mécanisme ? Lorsque Newton la formule, est-ce en la préface à quelque traité de Physique mécaniste ? Bien au contraire. Il énonce les règles de la Physique inductive pour les opposer, telle une infranchissable barrière, à ceux qui lui reprochent d'admettre l'attraction universelle comme une *qualité occulte*, de ne la pas expliquer par des combinaisons de figures et de mouvements. Les hypothèses qu'il se refuse à feindre, ce sont des hypothèses mécaniques sur la cause de la pesanteur, semblables à celles qu'imaginent Descartes ou Huygens ; qu'on lise attentivement ce *scholium generale*, et l'on n'en doutera pas ; on en doutera moins encore en constatant, à l'aide de la correspondance d'Huygens, quel scandale la méthode [12] inaugurée par Newton pour traiter la Physique causait parmi les mécanistes du temps, les Huygens, les Leibniz, les Fatio de Duilliers ; et l'on n'en doutera plus du tout si l'on étudie la préface, admirable développement du *scholium generale*, que Cotes a mise en tête de la seconde édition des *Principes*.

Il y a peu d'années, un géomètre, trop tôt enlevé à la Science, formulait de nouveau, avec autant de force que de netteté, les règles de la méthode inductive newtonienne. Est-ce un traité de Physique mécaniste que Gustave Robin prétendait composer en suivant cette méthode ? Nullement ; mais un cours de Thermodynamique d'où toute hypothèse mécanique se trouvait rigoureusement exclue.

Prenons donc comme très véritable qu'il n'existe aucun lien nécessaire entre la méthode inductive préconisée par Newton et la conception mécaniste de la Physique. Les mécanistes se sont vu opposer cette méthode bien plus souvent qu'ils ne se sont réclamés d'elle. On peut (nous l'avons fait ailleurs) critiquer la méthode purement inductive ; on peut s'efforcer de prouver qu'elle est essentiellement impraticable ; mais, en tous cas, cette critique doit être nettement distinguée de la critique du Mécanisme ; les résultats de l'une n'importent guère à l'autre ; le rejet de la méthode newtonienne n'implique pas la ruine des théories mécanistes ; l'adoption de celle-là n'assure pas davantage le triomphe de celles-ci.

Aisément une contradiction en engendre une autre ; de celle que nous venons de dissiper, une seconde est issue, que nous allons essayer de dissiper à son tour :

« Dans la théorie mécaniste (p. 251), la continuité entre la Physique expérimentale et la Physique théorique est aussi complète qu'on peut la concevoir. II n'y a même plus lieu de les distinguer : expérience et théorie s'impliquent et, au terme, s'identifient. »

« … On sait (p. 257) en quoi consistent intégralement les éléments figurés que le Mécanisme met à la base de la Physique théorique. Son nom de Mécanisme vient de là : ce sont des éléments qui sont déjà étudiés par la Mécanique, et les sciences que la Mécanique suppose, la Science du nombre et la Géométrie : espaces et temps homogènes, déplacements, forces, vitesses, accélérations, masses, voilà les figures, les représentations à l'aide desquelles on se propose de rendre intelligible l'Univers physique. Pourquoi la Physique, depuis trois siècles, aboutit-elle toujours à ces éléments, à ces mêmes éléments, à ces seuls éléments, on l'a vu tout à l'heure… Il n'y a de connaissance que celle que l'expérience nous impose. C'est donc parce que l'expérience nous a fait, jusqu'à présent, retomber sur ces éléments, c'est parce que toute représentation, toute perception sensible se laisse décomposer jusqu'à ces éléments, et recomposer à partir de ces éléments, c'est parce que l'analyse et la synthèse sont objectivement représentables avec eux et ne sont objectivement représentables qu'avec eux, que nous avons le droit et l'obligation de les poser comme les éléments primordiaux de la théorie physique. »

Il est certain que les notions au moyen desquelles se construisent les théories mécanistes, à savoir la figure et le mouvement, sont très directement fournies par l'expérience. Mais il est non moins certain que l'expérience nous fournit tout aussi directement d'autres notions, par exemple le clair et l'obscur, le rouge et le bleu, le chaud et le froid. Enfin, il est encore certain que l'expérience, livrée à ses propres ressources, n'établit absolument aucune relation entre ces notions-ci et celles-là ; elle nous présente les dernières comme radicalement distinctes des premières, comme essentiellement hétérogènes aux premières.

Le point de départ des théories mécanistes est en cette affirmation : Les notions de la première catégorie correspondent seules à des objets simples et irréductibles ; celles de la seconde catégorie correspondent à des réalités complexes qui peuvent et doivent se résoudre en des assemblages de figures et de mouvements.

Une telle affirmation est évidemment transcendante à l'expérience ; seule, sans secours étranger, l'expérience ne pourrait rien ni pour, ni contre cette affirmation.

Pour que le contact puisse s'établir entre une telle proposition et l'expérience, il faut un intermédiaire. Cet intermédiaire, c'est l'ensemble des hypothèses qui substituent aux notions de clarté, de rouge, de bleu, de chaud, des combinaisons plus ou moins complexes d'idées fournies par la Géométrie et par la Mécanique. Entre les données immédiates de l'observation et les énoncés de la théorie mécaniste, il n'y a donc pas continuité immédiate ; des unes aux autres, le passage n'est assuré que par l'opération très arbitraire qui met des groupements d'atomes et de molécules, qui imagine des vibrations, des courses et des chocs, là où nos yeux ne voient que des objets plus ou moins éclairés et diversement colorés, là où nos mains n'appréhendent que des corps plus ou moins chauds.

Une telle théorie est bien moins autorisée à se donner pour la continuation directe et forcée de l'expérience qu'une théorie telle que l'Énergétique, pour laquelle la lumière

reste de la lumière et le chaud du chaud ; qui persiste à distinguer ces qualités de la figure et du mouvement, parce que l'observation [13] nous les donne comme autres que la figure et le mouvement ; et qui, sans leur imposer une réduction que l'expérience n'a point manifestée, se borne à repérer, au moyen d'une échelle numérique, les diverses intensités d'éclairement ou les diverses températures.

Cette profonde fissure, qui sépare les qualités directement observables des grandeurs géométriques et mécaniques auxquelles on prétend les réduire, marque les théories mécanistes d'un caractère si essentiel et si évident, que tous les adversaires du Mécanisme y ont vu le point faible, le défaut de la cuirasse où devaient viser leurs attaques. Le reproche constant adressé par eux à la doctrine qu'ils veulent ruiner, c'est qu'il lui faut, pour combler cette béante fissure, combiner arbitrairement les agencements les plus compliqués, accumuler les *masses cachées* et les *mouvements cachés*. Lorsque Newton lançait son fameux *hypotheses non fingo*, c'est précisément cette besogne qu'il se refusait à entreprendre.

Une dernière confusion nous semble devoir être dissipée :

« Les esprits abstraits, dit M. Rey (p. 379), sont mieux faits pour ordonner ce qui a déjà été acquis, les connaissances bien établies ; ils revêtent la Science de sa rigueur logique et de son exactitude rationnelle. Les seconds, les imaginatifs, sont, au contraire, mieux faits pour découvrir ; c'est à eux surtout, et l'histoire des sciences le confirmerait facilement, que nous devons la plupart des choses que nous avons apprises. On voit de suite que les théories énergétistes seront l'œuvre du premier genre d'esprit, et serviront remarquablement à classer et à utiliser la science acquise. Les théories mécanistes seront l'œuvre des esprits à tournure concrète et serviront surtout à l'investigation et à la découverte. »

La méthode énergétique serait donc essentiellement une méthode d'exposition ; la méthode mécaniste serait proprement la méthode d'invention.

Cette antithèse a séduit plus d'un penseur parmi ceux qui ont réfléchi sur la théorie physique. M. Rey croit qu'il serait aisé de la justifier par l'Histoire ; la question de savoir ce qu'elle vaut est, en effet, une question d'ordre historique. Nous avouons qu'à notre avis l'Histoire, soigneusement et impartialement consultée, dirait que cette antithèse est sans fondement.

Non pas que nous voulions prétendre que les théories mécanistes n'aient jamais suggéré aucune découverte ; il serait aisé de démentir cette prétention par des exemples. Et, d'ailleurs, l'invention ne se laisse point soumettre à des règles absolues. Quelle est la supposition, si étrange et si déraisonnable qu'on la suppose, dont on puisse affirmer qu'elle n'a jamais engendré et qu'elle n'engendrera jamais aucune découverte ?

Nous entendons seulement dire que le Mécanisme n'a point eu dans le passé la fécondité insigne qu'on lui attribue. On est dupe d'une illusion. Un très grand nombre de découvertes ont été produites par des physiciens qui adhéraient fermement aux principes des théories mécanistes ; on admet tout aussitôt que ce sont ces principes qui leur ont suggéré leurs géniales inventions. Une étude attentive de l'œuvre de ces physiciens montre presque toujours que cette conclusion ne vaut pas. Ce ne sont pas, en général, les méthodes mécanistes qui leur ont dévoilé les vérités dont ils ont enrichi la Science, mais l'esprit de comparaison e de généralisation, mais une foule de

considérations où les doctrines du Mécanisme n'avaient aucune part. Bien loin que les combinaisons de figures et de mouvements leur aient facilité le travail de l'invention, c'est presque toujours à grand'peine qui ils sont parvenus à agencer des systèmes capables de s'accommoder tant bien que mal des vérités qu'ils avaient découvertes en dépit de leur Philosophie mécaniste. L'œuvre, déjà bien ancienne, de Descartes ou de Huygens nous pourrait ici servir d'exemple, aussi bien que l'œuvre plus récente de Maxwell ou de lord Kelvin.

Si l'on veut donc marquer les avantages de la méthode mécaniste sur la méthode énergétiste, on doit renoncer à invoquer soit une continuité plus parfaite avec les données de l'expérience, soit une aptitude plus grande à provoquer l'invention. Il est deux avantages, et deux avantages seulement, dont on peut très légitimement faire état :

En premier lieu, et cet avantage-là ne peut être contesté par personne, les notions, supposées premières et irréductibles, au moyen desquelles le Mécanisme construit ses théories sont extrêmement peu nombreuses, moins nombreuses qu'elles ne sont en toute doctrine énergétiste. Le Mécanisme cartésien n'emploie que la figure et le mouvement ; l'Atomisme admet la figure, le mouvement et la masse ; le Dynamisme newtonien y joint seulement la force ;

En second lieu, les combinaisons de petits corps que le Mécanisme substitue aux qualités directement fournies par l'expérience diffèrent des symboles purement numériques que l'Énergétique emploie pour repérer l'intensité de ces mêmes qualités, en ce que ces édifices se peuvent dessiner et sculpter ; cet avantage-là n'est pas de même valeur pour tous les esprits ; les esprits abstraits ne le prisent guère ; mais les esprits imaginatifs, qui sont les plus nombreux, le regardent comme de première importance.

[14] Avec ces notions très peu nombreuses, aisément accessibles aux esprits qui ont, selon le langage de Pascal, plus d'ampleur que de force, le Mécanisme prétend représenter les lois de la Physique aussi bien que peut le faire l'Énergétisme. Cette prétention est-elle justifiée ? C'est là une question de fait à débattre entre physiciens ; l'opinion que l'on peut avoir touchant la valeur de *savoir* que l'on doit accorder à la Théorie physique n'a pas à intervenir dans cette discussion.

III

Laissons donc de côté cet examen du Mécanisme, et venons au problème qui est l'objet essentiel de la thèse de M. Rey.

Ce problème, commençons par le formuler nettement ; ce sera le plus sûr moyen de ne pas nous méprendre sur l'exacte portée des arguments de l'auteur.

L'expérience, nul n'en doute, nous enseigne des vérités ; livrée à elle-même, elle suffirait à amasser un ensemble de jugements sur l'Univers ; cet ensemble constituerait la *connaissance empirique*.

La théorie s'empare des vérités découvertes par l'expérience ; elle les transforme et les organise en une doctrine nouvelle, qui est la *Physique rationnelle*ou *Physique théorique*.

Quelle est exactement la nature de la différence entre la Physique théorique et la connaissance empirique ?

La théorie est-elle simplement un artifice qui nous rend les vérités de la connaissance empirique plus aisées à manier, qui nous permet d'en faire un usage plus prompt et plus profitable en notre action sur le monde extérieur, mais qui ne nous enseigne, au sujet de ce monde, rien qui ne nous soit déjà enseigné par la seule expérience ?

Ou bien, au contraire, la théorie nous apprend-elle, touchant le réel, quelque chose que l'expérience ne nous a pas appris et qu'elle ne pourrait pas nous apprendre, quelque chose qui soit transcendant à la connaissance purement empirique ?

S'il faut répondre affirmativement à cette dernière question, nous pourrons dire que la théorie physique est *vraie*, qu'elle a une *valeur de savoir*. Si c'est, au contraire, la première question qui nous contraint de dire : oui, nous devrons dire aussi que la théorie physique n'est pas vraie, mais simplement *commode*, qu'elle n'a aucune valeur de savoir, mais seulement une *valeur pratique*.

Pour trancher ce dilemme, M. Rey a, nous l'avons dit, institué une enquête auprès des hommes de science qui ont examiné de près la valeur de la théorie physique. Suivons, avec lui, cette enquête.

Le premier avis recueilli est celui de Rankine ; il se résume ainsi (p. 65) : « L'expérience, pour fournir les bases solides, tangibles de la Science, pour construire une science qui soit un *savoir* ; le mathématisme, pour qu'on puisse déduire avec rigueur toutes les conséquences de l'expérience, afin de les prévoir d'une façon précise, pour qu'on puisse faire servir d'une façon assurée toutes les connaissances acquises à la découverte des connaissances nouvelles. » Voilà des affirmations qui semblent nettement déclarer que l'œuvre théorique accomplie par le mathématisme n'a qu'une valeur de commodité plus grande, qu'elle ne surajoute aucune connaissance à ce que l'expérience nous a appris.

Et cependant (p. 66), nous trouvons en Rankine « un véritable enthousiasme pour la Science au progrès de laquelle il travaille, une confiance inébranlable dans les résultats qu'elle a acquis et dans ceux qu'elle lui fait espérer. Nulle trace de scepticisme, ni même d'agnosticisme dans l'œuvre du physicien anglais. La valeur objective de la Physique est au-dessus de la critique. » Voilà une attitude qui contraste étrangement avec les résultats de la critique par laquelle Rankine assigne un but purement utilitaire au mathématisme théorique !

Écoutons maintenant M. Ernst Mach. La doctrine si claire de M. Mach se résume tout entière en un principe, le principe d'*économie de la pensée*. Le savant autrichien formule ce principe en ces termes : « Toute science a pour but de remplacer l'expérience par les opérations intellectuelles les plus courtes possibles. » Voilà pourquoi la Physique condense d'abord une infinité de faits, réels ou possibles, en une loi unique ; pourquoi, d'une foule de lois, elle compose une synthèse extrêmement concentrée, qu'elle nomme une théorie. « Il s'agit (p. 103) de disposer dans un ordre systématique les faits qui se présentent et qu'il faut reconstruire par la pensée, d'en former un système de telle façon que chacun d'eux puisse être retrouvé et rétabli avec la *moindre dépense intellectuelle*. » Il est impossible de dire plus clairement que l'œuvre systématique de la théorie ne prétend, à aucun degré, à accroître la dose de vérité que l'expérience nous a fournie, qu'elle cherche seulement à nous rendre le savoir empirique plus aisément assimilable et maniable.

Et cependant, si la critique logique que M. Ernst Mach a poursuivie avec tant de finesse et de sûreté l'a conduit à réduire la théorie à n'être qu'un outil économique, presque un moyen mnémotechnique, il ne paraît pas qu'il se veuille contenter pour elle de cet humble rôle. M. Rey interprète sa pensée en ces termes (p. 103) : « La synthèse unitaire des connaissances physiques à laquelle vise la Science dans son développement formel n'a pas, [15] du reste, une simple valeur d'épargne et de coordination harmonique. Elle n'est pas un couronne ment esthétique de l'œuvre scientifique. » Et il semble bien, en effet, que M. Mach y voie plus et mieux que cela, lorsqu'il s'écrie : « Une conception suffisante du Monde ne peut pas *nous être donnée*, nous devons l'acquérir, et ce n'est qu'en laissant le champ libre à l'intelligence et à l'expérience, là où elles doivent décider seules, que nous pouvons espérer nous rapprocher, pour le bien de l'humanité, de l'idéal d'une conception unitaire du Monde qui, seule, est compatible avec l'ordonnance d'un esprit sainement constitué. »

Après avoir recueilli l'opinion de Rankine et celle de M. Mach, M. Rey nous fait l'honneur de recueillir notre avis ; au sujet de cet avis, nous n'insisterons pas ; il apparaîtra clairement, pensons-nous, en ces pages. Nous remercierons seulement l'auteur de la peine très grande qu'il a prise pour mettre de l'ordre, en des pensées que nous avions semées aux quatre vents du ciel. Cette peine, il aurait pu se l'épargner si, au lieu de consulter seulement les articles divers où notre doctrine s'était essayée, il avait lu l'ouvrage où notre opinion sur *la Théorie physique*, *son objet et sa structure* a cherché à s'affirmer dans sa plénitude.

Après avoir passé en revue les adversaires du Mécanisme, M. Rey va consulter ceux qui gardent, en présence de cette doctrine, une attitude simplement critique ; c'est M. Henri Poincaré qui parlera ,en leur nom.

M. Rey s'est efforcé, avec beaucoup de talent, de mettre une parfaite continuité dans les affirmations que M. Poincaré avait formulées, à diverses époques, au sujet de la valeur de la théorie physique. Nous craignons que cette unité ne soit plus artificielle que réelle. Il nous semble qu'à les bien entendre, les opinions de l'illustre mathématicien forment deux groupes qu'un abîme sépare ; elles paraissent, au premier abord, se contredire formellement d'un groupe à l'autre ; mais bien loin qu'une telle attitude soit déraisonnable, nous la croyons parfaitement justifiée par une logique supérieure ; nous aurons occasion de le montrer tout à l'heure.

L'étude des physiciens anglais, de Maxwell en particulier, a conduit M. Poincaré à, critiquer les principes sur lesquels reposent les théories physiques ; cette critique l'a mené à des conclusions qu'il a formulées avec la netteté dont il est coutumier : « L'expérience est la source unique de vérité ; elle seule peut nous apprendre quelque chose de nouveau ; elle seule peut nous donner la certitude. ». Les hypothèses sur lesquelles repose la théorie physique « ne sont ni vraies, ni fausses » ; ce sont simplement des « conventions commodes ». Il serait donc insensé de croire qu'elles surajoutent un savoir quelconque à la connaissance purement empirique.

La critique logique qu'il avait menée avec une impitoyable rigueur acculait M. Henri Poincaré à cette conclusion toute pragmatiste : La Physique théorique n'est qu'une collection de recettes. Contre cette proposition, il a éprouvé une sorte de mouvement de révolte, et il a hautement proclamé que la théorie physique nous donnait autre chose que

la simple connaissance des faits, qu'elle nous faisait découvrir les rapports réels des choses les unes avec les autres.

Telle est, nous semble-t-il, l'histoire, vue en un très sommaire raccourci, des jugements de M. H. Poincaré sur la valeur de la théorie physique.

Voyons maintenant quels jugements vont porter, en ce même procès, les continuateurs du Mécanisme.

Comment M. Rey définit-il l'esprit du Mécanisme moderne, esprit fort opposé à celui du Mécanisme dogmatique que professaient les Descartes, les Huygens, les Boscovich et les Laplace ?

« Le Mécanisme (p. 225) ne cherche plus à donner une figuration *ne varietur* de son objet. Il se présente, au contraire, essentiellement comme une méthode de recherche, de découverte et de progrès. Tout ce à quoi le Mécanisme prétend, c'est au droit d'user de représentations figuratives, modifiables bien entendu, à mesure que la nature se révèle à nous d'une façon plus complète… La Physique mécaniste ne réclame pas l'unité actuelle d'un schème mécanique ; elle réclame le droit de se servir de schèmes mécaniques pour l'interprétation et la systématisation des phénomènes physico-chimiques.

Ainsi, le Mécaniste vraiment conscient des démarches de sa propre pensée ne nous donne plus ses combinaisons de figures et de mouvements pour des réalités sous-jacentes aux qualités directement perçues ; il y voit seulement, selon le mot de l'École anglaise, des *modèles* qui lui rendent plus aisée l'intelligence des connaissances empiriques déjà acquises, qui lui facilitent la découverte de faits nouveaux ; il ne les prend que comme constructions fragiles et provisoires, comme *échafaudages* sans lien essentiel avec le monument à l'achèvement duquel il travaille.

Et cependant : « La conclusion qui ressort de l'analyse du Mécanisme (p. 268), c'est l'objectivisme de ce système. Le Mécanisme, c'est, si l'on veut, la croyance en la réalité de la théorie physique (quand celle-ci a été contrôlée), en donnant, en cette formule, aux mots *croyance* et *réalité*, la même valeur que dans cette autre formule : la croyance en la réalité du monde extérieur.

« Le Mécanisme prétend s'acheminer, au milieu [16] des conjectures insuffisantes et erronées, vers la reproduction de l'expérience physique totale. Au terme, nous devons avoir la description complète de l'Univers matériel depuis les phénomènes élémentaires qui en constituent la trame, jusqu'aux détails complexes sous lesquels il apparaît à nos sens.

L'enquête de M. Rey s'arrête ici ; nous pouvons, nous, la pousser plus loin et interroger M. Rey lui-même ; l'œuvre qu'il vient d'accomplir lui confère assurément le droit d'être entendu en ce débat. Quelles sont donc les conclusions auxquelles l'ont conduit ses patientes recherches dans les écrits des autres, et ses propres méditations ?

Il déclare (pp. IV-V) « que tous les physiciens admettent un fonds sans cesse accru de vérités nécessaires et universelles ; que ce fonds de vérité est l'ensemble des résultats purement expérimentaux ». Il admet « que les théories ne sont que des instruments de travail et de systématisation ; ce qui n'est pas amoindrir leur rôle, car elles se trouvent être ainsi le ressort de toute découverte et de tout progrès dans la science physique. »

« La théorie physique, dit-il encore (p. 334), n'a pas, par elle-même, et indépendamment de l'expérience, une valeur réelle. Seulement, elle a une valeur

méthodologique… Elle est l'instrument nécessaire du physicien ; un physicien ne fait pas de Physique sans une théorie quelle qu'elle soit. »

Les théories (p. 355) « ne peuvent prétendre – actuellement du moins – qu'à une valeur technique, utilitaire, et non a une valeur objective. La théorie physique, ou plutôt la Physique théorique, ensemble des théories physiques d'une même forme, n'est qu'un *organon* ».

« Si les théories physiques sont essentiellement des méthodes (pp. 357-358), on conçoit aisément qu'elles puissent être multiples… La multiplicité, les divergences n'existent et ne peuvent exister entre les physiciens que dans le domaine de l'hypothèse. L'hypothèse n'a, à son tour, de rôle que comme méthode de recherche. Les théories physiques ne sont multiples et divergentes qu'en ce qu'elles ont avant tout une valeur méthodologique, et que, par là, elles relèvent de l'arbitraire de l'esprit, du choix, de l'hypothèse, sous quelque nom qu'on la déguise. »

Il n'y a pas, en Physique, de vérités autres que les faits d'expérience ; les théories ne sont que des moyens de classification et des instruments de recherche ; la Physique peut donc user simultanément de théories distinctes et incompatibles ; la Physique théorique n'a qu'une valeur technique et utilitaire ; telles sont les affirmations auxquelles M. Rey est logiquement-conduit par sa critique des procédés dont use la Physique et par son examen des opinions diverses des physiciens. Quel pragmatiste pourrait souhaiter des conclusions qui lui fussent plus favorables ? Ne semble-t-il pas que l'auteur abonde très fort dans le sens de ceux qui définissent les théories physiques : Des recettes qui prétendent guider notre action sur la Nature, et qui réussissent ?

Et cependant, comme on se méprendrait sur la véritable pensée de l'auteur si l'on se bornait à recueillir de semblables affirmations ! On le rangerait au nombre des plus zélés partisans de la philosophie de l'Action, alors que son livre a été précisément composé pour répondre au Pragmatisme, alors que la proposition qu'il prétend justifier se formule en ces termes (p. 339) : « Les sciences physico-chimiques ont une réelle valeur de *savoir*. Par *valeur de savoir* ou valeur théorique, j'entends leur valeur par rapport à une connaissance sans cesse plus étendue et plus profonde de la Nature, et j'exclus leur valeur par rapport à l'utilisation pratique des forces naturelles. »

Les jugements que nous avons recueillis textuellement en l'écrit de M. Rey expriment donc une partie de la pensée de l'auteur, mais une partie seulement ; ils formulent les conclusions qu'il a été contraint d'énoncer à la suite de son enquête et de son étude critique ; ce n'est là que la surface de sa doctrine, très claire et très apparente au premier examen, mais sans lien, semble-t-il, avec le fond même de sa raison ; c'est une pensée adventice et comme imposée du dehors ; au-dessous de cette pensée, il en est une autre, jaillie spontanément des parties les plus intimes de l'entendement ; et cette pensée sous-jacente supporte impatiemment le poids de celle qui la recouvre ; elle proteste contre les affirmations que la critique logique prétend lui imposer, et le ton formel et précis de ces affirmations ne parvient pas à étouffer les démentis que leur oppose la Nature.

Dès les premières pages (pp. IV-V) de son livre, M. Rey proclame, « avec tous les physiciens, qu'il existe un fonds sans cesse accru de vérités nécessaires et universelles ; que ce fonds de vérités est formé par l'ensemble des résultats expérimentaux ». Le

logicien qui est en lui sait fort bien, cependant, que tout résultat d'expérience est particulier et contingent ; mais la Nature proteste contre la Logique ; elle lui crie que les vérités particulières et contingentes révélées au physicien par les observations sont les formes concrètes sous lesquelles se manifestent à lui des vérités nécessaires et universelles, bien que ses méthodes ne lui permettent pas de contempler face à face de telles vérités.

La critique logique ne parvient à voir dans les théories physiques que des outils ; or, un ouvrier emploie l'outil qui lui convient, il le tient comme il [17] lui plaît, il est libre de le rejeter pour en adopter un autre ; la commodité, voilà son seul guide ; pourvu que son ouvrage soit bien fait, qu'importe le procédé qui lui a semblé le plus propre à l'accomplir ! Ainsi en va-t-il des théories physiques ; le physicien les peut construire arbitrairement ; il peut en changer quand bon lui semble ; il peut se réclamer successivement de toutes les Écoles, aujourd'hui atomiste, demain dynamiste, après demain énergétiste ; pourvu qu'il invente, pourvu qu'il découvre de nouveaux faits, nul n'a le droit de l'accuser d'incohérence, nul ne peut lui reprocher ses palinodies.

Et voici qu'à l'encontre de ces enseignements de la critique, la Nature proteste de nouveau : « La théorie physique (p. 334) n'est pas la suggestion purement individuelle, dont chaque savant peut se servir ou qu'il peut rejeter comme bon lui semble… Si plusieurs formes théoriques sont aujourd'hui en présence, elles ne s'opposent pas comme le rêve d'un individu au rêve d'un autre individu ; elles s'opposent comme la conception d'une École à la conception d'une autre École, c'est-à-dire comme quelque chose qui prétend à être stable, à rallier des esprits dans une même voie ».

De quel droit un procédé purement technique prétend-il s'imposer à toute une École ? De quel droit, surtout, prétendrait-il à se faire universellement adopter, de telle sorte que tous les ouvriers du monde fussent obligés d'accomplir la même besogne de la même manière ? Et cependant, cette prétention à l'universelle unité, ridicule si elle n'est qu'un outil, qu'un *organon*, la théorie physique n'hésite pas à l'affirmer (p. 373) : « La physionomie actuelle de la Physique n'est pas celle qu'elle présentera toujours. Tout porte à penser, au contraire, qu'elle n'est due qu'à des contingences relativement transitoires… Les divergences, les oppositions mêmes que l'on remarque entre les théories physiques iront donc en s'atténuant, à mesure que la Physique progressera ; et elles sont allées en s'atténuant à mesure que la Physique a progressé. Elles ne tiennent pas à la nature de la Physique ; elles tiennent à la phase initiale de son développement.

« Aussi, dès qu'on lit les réflexions d'un physicien, quel qu'il soit, sur la Physique, ne le voit-on jamais émettre le moindre doute sur l'unité profonde de la science et sur l'accord final des théories, au moins dans leurs lignes générales. Tous sous-entendent que les divergences ne sont que temporaires. »

Admettons-le ; supposons que toutes ses divergences se soient effacées ; que l'on soit enfin parvenu à construire cette théorie unique, acceptée de tous, vers laquelle aspirent les physiciens. Cette théorie bénéficiera du consentement universel : son essence ne saurait, cependant, en être changée. Or, la critique logique nous apprend que la théorie physique n'est, essentiellement, qu'un moyen de classification, qu'elle ne contient pas une parcelle de vérité qui ne lui ait été apportée par l'expérience. Lorsque tous les physiciens auront adopté une même théorie, en laquelle aucune loi

expérimentale ne sera omise, que sera la Physique théorique ? Elle ne sera, encore et toujours, que la connaissance empirique mise en ordre ; l'ordre s'étendra à toute la connaissance empirique ; le mode de classification d'où procède cet ordre sera employé par l'unanimité des hommes de science ; néanmoins, la Physique théorique, plus commodément maniable, plus pratique que la connaissance empirique toute brute et inorganique, n'aura pas d'autre *valeur de savoir* que celle-ci.

Ainsi parle la critique ; mais aussitôt la Nature élève la voix pour la démentir :

« Les théories (p. V) constituent. le domaine de l'hypothèse, c'est-à-dire… *des approximations successives de la vérité* ; ce qui suppose une vérité dont elles approchent de plus en plus… Il est légitime de parler d'un esprit homogène, idéal des sciences physiques ; il promet à la fois une logique positive future des sciences physiques, et une philosophie *humaine* de la matière et de sa connaissance. »

La critique logique de la méthode employée par la Physique et des témoignages des physiciens a donc conduit M. Rey à cette affirmation : La théorie physique n'est qu'un instrument propre à accroître la connaissance empirique ; rien n'est vrai en elle que les résultats de l'expérience. Mais la Nature proteste contre ce jugement ; elle déclare qu'il existe une vérité universelle et nécessaire ; que la théorie physique, par les incessants progrès qui l'étendent continuellement en la rendant toujours plus une, nous donne une aperception, de jour en jour plus parfaite, de cette vérité ; en sorte qu'elle constitue une véritable philosophie de l'Univers matériel.

IV

La lecture de l'ouvrage de M. Rey nous a montré que cet auteur prenait, tour à tour, deux attitudes distinctes et comme opposées l'une à l'autre : une attitude réfléchie et critique, une attitude instinctive et spontanée. La réflexion critique le contraint de déclarer que la Physique théorique ne sait rien que les vérités, forcément contingentes et particulières, révélées par l'expérience ; que la théorie, simple instrument de classification et de découverte, n'ajoute aucun savoir à la connaissance purement empirique. Au contraire, une intuition instinctive et spontanée le pousse à affirmer qu'il existe une [18] vérité absolue et universelle, partant transcendante à l'expérience ; que le progrès par lequel la théorie physique devient toujours plus ample et toujours plus une, s'oriente vers une certaine aperception, de jour en jour plus précise et plus complète, de cette vérité.

Ces deux démarches, en des sens opposés, de la raison de M. Rey, les déclarerons-nous contradictoires, les condamnerons-nous au nom de la Logique ? Assurément non. Nous ne les condamnerons pas plus que nous n'avons condamné les deux tendances opposées que nous avons reconnues dans la pensée des continuateurs du Mécanisme, pas plus que nous n'avons taxé d'incohérence les propositions formulées par M. Poincaré tantôt pour refuser et tantôt pour accorder une valeur objective à la théorie physique. Chez M. Mach, chez M. Ostwald, chez Rankine, chez tous ceux qui ont scruté la nature de la Physique théorique, nous avons pu noter ces deux mêmes attitudes, dont l'une semble le contre-pied de l'autre. Il serait puéril de prétendre qu'il n'y a là qu'incohérence et absurdité ; il est clair, au contraire, que cette opposition est un fait

fondamental, essentiellement lié à la nature même de la théorie physique, fait qu'il nous faut loyalement constater et, si possible, expliquer.

Lorsque le physicien, portant son attention sur la science qu'il construit, soumet à un rigoureux examen les divers procédés qu'il a mis en œuvre pour la construire, il ne découvre rien qui puisse introduire en la structure de l'édifice la moindre parcelle de vérité, si ce n'est l'observation expérimentale. Des propositions qui prétendent énoncer des faits d'expérience, et de celles-là seulement, on peut dire : *c'est vrai*, ou : *c'est faux*. De celles-là, et de celles-là seulement, on peut affirmer qu'elles ne sauraient s'accommoder de l'illogisme et que, de deux propositions contradictoires, l'une au moins doit être rejetée. Quant aux propositions introduites par la théorie, elles ne sont ni *vraies*, ni *fausses* ; elles sont seulement *commodes* ou *incommodes* ; si le physicien juge commode de construire deux chapitres différents de la Physique au moyen d'hypothèses qui se contredisent, il est libre de le faire ; le principe de contradiction peut servir à juger sans appel du vrai et du faux ; il n'a aucun pouvoir pour décider de l'*utile* ou de l'*inutile* ; obliger donc la théorie physique à garder, en son développement, une unité logique rigoureuse, ce serait exercer sur l'intelligence du physicien une tyrannie injuste et insupportable.

Lorsque après avoir soumis la science qui l'occupe à ce minutieux examen, le physicien rentre en lui-même, lorsqu'il prend conscience des tendances qui dirigent les démarches de sa raison, il reconnaît aussitôt que toutes ses aspirations les plus puissantes et les plus profondes sont déçues par les désespérantes constatations de son analyse. Non, il ne peut se résoudre à voir seulement en la théorie physique un ensemble de procédés pratiques, un ratelier chargé d'outils. Non, il ne peut croire qu'elle classe seulement les connaissances accumulées par la science empirique, sans transformer en rien la nature de ces connaissances, sans leur imprimer un caractère que l'expérience toute seule n'y eût point gravé. S'il n'y avait en la théorie physique que ce que sa propre critique lui a fait découvrir en elle, il cesserait de consacrer son temps et ses efforts à une œuvre de si mince importance. *L'étude de la méthode physique est impuissante à révéler au physicien la raison qui le porte à construire la théorie physique.*

A cet aveu, nul physicien, si positiviste qu'on le suppose, ne saurait se refuser ; mais il faudra que son positivisme soit bien rigoureux, plus rigoureux même que celui dont M. Rey se réclame, pour qu'il n'aille pas au delà de cet aveu ; pour qu'il n'affirme pas que ses efforts vers une théorie physique toujours plus une et toujours plus parfaite sont raisonnables, bien que la critique de la méthode physique n'ait pu en découvrir la raison. Cette raison, il lui sera bien difficile de ne la point mettre dans l'exactitude des propositions que voici :

La théorie physique nous confère une certaine connaissance du monde extérieur, qui est irréductible à la connaissance purement empirique ; cette connaissance ne vient ni de l'expérience, ni des procédés mathématiques qu'emploie la théorie ; en sorte que la dissection purement logique de la théorie ne saurait découvrir la fissure par laquelle elle s'est introduite en l'édifice de la Physique ; par une voie dont le physicien ne peut nier la réalité, non plus qu'il n'en peut décrire le cours, cette connaissance dérive d'une vérité autre que les vérités dont nos instruments sont aptes à s'emparer ; l'ordre dans lequel la théorie range les résultats de l'observation ne trouve pas sa pleine et entière justification

dans ses caractères pratiques ou esthétiques ; nous devinons, en outre, qu'il est ou tend à être une *classification naturelle* ; par une analogie dont la nature échappe aux prises de la Physique, mais dont l'existence s'impose comme certaine à l'esprit du physicien, nous devinons qu'il correspond à un certain ordre suréminent.

En un mot, le physicien est forcé de reconnaître qu'*il serait déraisonnable de travailler au progrès de la théorie physique si cette théorie n'était le reflet, de plus en plus net et de plus en plus précis, d'une Métaphysique ; la croyance en un ordre transcendant à la Physique est la seule raison d'être de la théorie physique*.

[19] L'attitude, tour à tour hostile ou favorable, que tout physicien prend à l'égard de cette affirmation se résume en ce mot de Pascal : « Nous avons une impuissance de prouver invincible à tout le Dogmatisme ; nous avons une idée de la vérité invincible à tout le Pyrrhonisme. »

Pierre Duhem,
Correspondant de l'Institut de France,
Professeur à l'Université de Bordeaux.