

C'est par l'astronomie que l'esprit positif a réellement commencé à s'introduire dans la philosophie naturelle proprement dite, après avoir été suffisamment développé par les études purement mathématiques. Notre éducation individuelle pourrait-elle réellement être dispensée de suivre la même série générale? Si la science céleste nous a seule primitivement appris ce que c'est que l'explication positive d'un phénomène sans aucune enquête inaccessible sur sa cause, ou première ou finale, ni sur son mode de production, à quelle source plus pure puiserions-nous aujourd'hui un tel enseignement fondamental? La physique, plus qu'aucune autre science naturelle, doit surtout se proposer l'imitation d'un tel modèle, puisque ses phénomènes étant les moins compliqués de tous après les phénomènes astronomiques, cette imitation y est nécessairement bien plus complète.

Indépendamment de cette relation fondamentale, sous le rapport de la méthode, l'ensemble des théories célestes constitue une donnée préliminaire indispensable à l'étude rationnelle de la physique terrestre, comme je l'ai déjà indiqué dans la dix-neuvième leçon. La position et les mouvemens de notre planète dans le monde dont nous faisons partie, sa figure, sa grandeur, l'équi-

libre général de sa masse, sont évidemment nécessaires à connaître avant que l'un quelconque des phénomènes physiques qui s'opèrent à sa surface puisse être véritablement compris. Le plus élémentaire d'entre eux, et qui se reproduit dans presque tous les autres, la pesanteur, n'est point susceptible d'être étudié d'une manière approfondie, abstraction faite du phénomène céleste universel dont il ne présente réellement qu'un cas particulier. Enfin, j'ai déjà remarqué ailleurs que plusieurs phénomènes importans, et surtout celui des marées, établissent naturellement une transition formelle et presque insensible de l'astronomie à la physique. Une telle subordination est donc incontestable, sous quelque point de vue qu'on l'envisage.

Par suite de cette harmonie, la physique est donc sous la dépendance étroite, quoique indirecte, de la science mathématique, base évidente de l'astronomie. Mais, outre cette connexion médiate, nous avons reconnu ci-dessus le lien direct qui rattache intimement la physique au fondement général et primitif de toute la philosophie naturelle. Dans la plupart des branches de la physique, il s'agit, comme en astronomie, de phénomènes essentiellement géométriques ou mécaniques, quoique les circonstances en soient or-

dinairement beaucoup plus compliquées. Cette complication empêche sans doute que les théories géométriques et mécaniques, suivant l'examen précédent, puissent y être appliquées d'une manière à beaucoup près aussi parfaite, soit quant à l'étendue ou à la précision, que dans les cas célestes. Mais les lois abstraites de l'espace et du mouvement n'en doivent pas moins y être exactement observées; et leur application, envisagée d'une manière générale, ne saurait manquer d'y fournir des indications fondamentales extrêmement précieuses. Néanmoins, quelque évidente que soit cette subordination sous le rapport de la doctrine, c'est relativement à la méthode que la filiation mathématique de la physique me semble surtout importante à considérer. N'oublions jamais, en effet, que l'esprit général de la philosophie positive s'est formé primitivement par la culture des mathématiques, et qu'il faut nécessairement remonter jusqu'à une telle origine pour connaître réellement cet esprit dans toute sa pureté élémentaire. Les théorèmes et les formules mathématiques sont rarement susceptibles d'une application complète à l'étude effective des phénomènes naturels, quand on veut dépasser la plus extrême simplicité dans les conditions réelles des problèmes. Mais le véritable

esprit mathématique, si distinct de l'esprit algébrique, avec lequel on le confond trop souvent (1), est, au contraire, constamment applicable; et sa connaissance approfondie constitue, à mes yeux, le plus intéressant résultat que les physiciens puissent retirer d'une étude philosophique de la science mathématique. C'est seulement par l'habitude intime des vérités éminemment simples et lucides de la géométrie et de la mécanique que notre esprit peut d'abord développer convenablement sa positivité naturelle, et se préparer à établir dans les études les plus complexes des démonstrations réelles. Rien ne saurait tenir lieu d'un tel régime pour dresser complètement l'organe intellectuel. On doit même reconnaître que les notions géométriques étant encore plus nettes et plus fondamentales que les notions mécaniques, l'étude des premières importe encore davantage aux physiciens comme moyen d'éducation, quoique les secondes aient réellement, dans les di-

(1) Les mêmes géomètres qui se plaisent le plus à soumettre au calcul des hypothèses physiques très hasardées ou même entièrement chimériques, sont ordinairement ceux qui, en mathématiques pures, poussent jusqu'au ridicule les habitudes de circonspection pédantesque et de sévérité minutieuse. Ce contraste remarquable me semble propre à faire ressortir la différence profonde qui existe entre l'esprit algébrique et le véritable esprit mathématique, pour lequel le calcul n'est qu'un instrument, essentiellement subordonné, comme tout autre, à sa destination.

verses branches de la science, un usage effectif plus immédiat et plus étendu. Toutefois, quelle que soit l'importance évidente d'une telle préparation primitive, il ne faudrait pas croire que, même sous le seul rapport du régime intellectuel, elle pût être vraiment suffisante, si l'étude philosophique de l'astronomie ne venait point la compléter, en montrant, par une application à la fois simple et capitale, comment l'esprit mathématique doit se modifier pour s'adapter réellement à l'exploration des phénomènes naturels. On voit ainsi, en résumé, que l'éducation scientifique préliminaire propre à former des physiciens rationnels est nécessairement plus compliquée que celle convenable aux astronomes, puisque, indépendamment d'une base mathématique exactement commune, et qui suffit à ceux-ci, les premiers doivent y joindre l'étude, au moins générale, de la science céleste. Sous ce premier point de vue, la position encyclopédique que j'ai assignée à la physique est donc incontestable.

Son rang n'est pas moins évident sous le rapport inverse, c'est-à-dire quant à ses relations fondamentales avec les sciences que j'ai classées après elle.

Ce ne saurait être par accident que, non-seulement dans notre langue, mais, en général,

dans celles de tous les peuples penseurs, le nom générique primitivement destiné à désigner l'ensemble de l'étude de la nature, soit unanimement devenu, depuis environ un siècle, la dénomination spécifique de la science que nous considérons ici. Un usage aussi universel résulte nécessairement du sentiment profond, quoique vague, de la prépondérance que doit exercer la physique proprement dite dans le système de la philosophie naturelle, qu'elle domine en effet tout entier, en exceptant la seule astronomie, qui n'est, en réalité, qu'une émanation immédiate de la science mathématique. Il suffit de considérer directement cette relation générale, pour concevoir aussitôt que l'étude des propriétés communes à tous les corps, qu'ils nous manifestent, avec de simples différences de degré, dans tous les états dont ils sont susceptibles, et qui constituent, par conséquent, l'existence fondamentale de toute matière, doit indispensablement précéder celle des modifications propres aux diverses substances et à leurs divers arrangemens. La nécessité d'un tel ordre est même sensible, comme on voit, indépendamment de la loi philosophique qui impose si clairement, sous le rapport de la méthode, l'obligation de n'étudier les phénomènes les plus complexes qu'après les moins complexes. Relati-

vement à la science de la vie en particulier, quelque opinion qu'on adopte sur la nature des phénomènes qui distinguent les corps organisés, il est évident que, avant tout, ces corps, en tant que tels, sont soumis aux lois universelles de la matière, modifiées seulement dans leurs manifestations par les circonstances caractéristiques de l'état vivant. En examinant, dans le volume suivant, la philosophie de cette science, nous reconnaitrons combien sont illusoire les considérations d'après lesquelles on a si souvent tenté d'établir que les phénomènes vitaux sont en opposition avec les lois générales de la physique. D'ailleurs, la vie ne pouvant jamais avoir lieu que sous l'influence continuelle et indispensable d'un système déterminé de circonstances extérieures, comment serait-elle susceptible d'étude positive, si l'on voulait faire abstraction des lois relatives à ces modificateurs externes? Ainsi, toute physiologie qui n'est point fondée sur une connaissance préalable de la physique, ne saurait avoir aucune vraie consistance scientifique. Cette subordination est encore plus frappante pour la chimie, comme nous le constaterons spécialement au commencement du volume suivant. Sans admettre l'hypothèse prématurée, et peut-être au fond très hasardeuse, par laquelle quelques physiciens éminens

veulent aujourd'hui rapporter tous les phénomènes chimiques à des actions purement physiques, il est néanmoins évident que tout acte chimique s'accomplit constamment sous des influences physiques, dont le concours est aussi indispensable qu'inévitable. Quel phénomène de composition ou de décomposition serait intelligible, si l'on ne tenait aucun compte de la pesanteur, de la chaleur, de l'électricité, etc.? Or, pourrait-on apprécier la puissance chimique de ces divers agens, sans connaître d'abord les lois relatives à l'influence générale propre à chacun d'eux? Il suffit, quant à présent, d'indiquer sommairement ces différens motifs, pour mettre hors de doute la dépendance étroite de la chimie envers la physique, tandis que celle-ci est, au contraire, par sa nature, essentiellement indépendante de l'autre.

Les considérations précédentes, en même temps qu'elles établissent clairement quel rang la physique doit occuper dans la hiérarchie rationnelle des sciences fondamentales, font sentir suffisamment sa haute importance philosophique, puisqu'elles la présentent comme une base indispensable à toutes les sciences que ma formule encyclopédique a placées après elle. Quant à l'action directe d'une telle science sur l'ensemble

du système intellectuel de l'homme, il faut reconnaître, avant tout, qu'elle est nécessairement moins profonde que celle des deux termes extrêmes de la philosophie naturelle proprement dite, l'astronomie et la physiologie. Ces deux sciences, en fixant immédiatement nos idées relativement aux deux sujets universels et corrélatifs de toutes nos conceptions, le monde et l'homme, doivent sans doute, par leur nature, agir spontanément sur la pensée humaine, d'une manière plus radicale que ne peuvent le faire les sciences intermédiaires, comme la physique et la chimie, quelque indispensable que soit leur intervention. Toutefois, l'influence de celles-ci sur le développement général et l'émancipation définitive de l'intelligence humaine, n'en est pas moins extrêmement prononcée. En me bornant, comme il convient ici, à la physique seule, il est évident que le caractère fondamental d'opposition absolue entre la philosophie positive et la philosophie théologique ou métaphysique s'y fait très fortement sentir, quoiqu'il y soit réellement moins complet qu'en astronomie, en raison même d'une moindre perfection scientifique. Cette infériorité relative, peu sensible aux esprits vulgaires, doit être sans doute, à cet égard, pleinement compensée par la variété beaucoup plus grande des

phénomènes dont la physique s'occupe, d'où résulte un antagonisme bien plus multiplié et, en conséquence, plus apparent, avec la théologie et la métaphysique. L'histoire intellectuelle des derniers siècles nous montre, en effet, que c'est principalement sur le terrain de la physique qu'a eu lieu, d'une manière formelle, la lutte générale et décisive de l'esprit positif contre l'esprit métaphysique : en astronomie, la discussion a été peu marquée, et le positivisme a triomphé presque spontanément, si ce n'est au sujet du mouvement de la terre.

Il importe, d'ailleurs, de remarquer ici que, à partir de la physique, les phénomènes naturels commencent à être réellement modifiables par l'intervention humaine, ce qui ne pouvait avoir lieu en astronomie, et ce que nous verrons désormais se manifester de plus en plus dans tout le reste de notre série encyclopédique. Si l'extrême simplicité des phénomènes astronomiques ne nous avait nécessairement permis de pousser, à leur égard, la prévision scientifique jusqu'au plus haut degré d'étendue et d'exactitude, l'impossibilité où nous sommes d'intervenir, en aucune manière, dans leur accomplissement, eût rendu éminemment difficile leur affranchissement radical de toute suprématie théo-

logique et métaphysique : mais cette parfaite prévoyance a dû être pour cela bien autrement efficace que la petite action effective de l'homme sur tous les autres phénomènes naturels. Quant à ceux-ci, au contraire, cette action, quelque restreinte qu'elle soit, acquiert, par compensation, une haute importance philosophique, à cause du peu de perfection que nous pouvons apporter dans leur prévision rationnelle. Le caractère fondamental de toute philosophie théologique, ainsi que je l'ai remarqué ailleurs, est de concevoir les phénomènes comme assujettis à des volontés surnaturelles, et par suite, comme éminemment et irrégulièrement variables. Or, pour le public, qui ne saurait entrer réellement dans aucune discussion spéculative approfondie sur la meilleure manière de philosopher, un tel genre d'explications ne peut être finalement renversé que par deux moyens généraux, dont le succès populaire est infaillible à la longue : la prévoyance exacte et rationnelle des phénomènes, qui fait immédiatement disparaître toute idée d'une volonté directrice; ou la possibilité de les modifier suivant nos convenances, qui conduit au même résultat sous un autre point de vue, en présentant alors cette puissance comme subordonnée à la nôtre. Le premier procédé est le plus philosophique;

c'est même celui qui peut le mieux entraîner la conviction du vulgaire, quand il est complètement applicable, ce qui n'a guère lieu jusqu'ici, à un haut degré, qu'à l'égard des phénomènes célestes; mais le second, lorsque sa réalité est bien évidente, détermine non moins nécessairement l'assentiment universel. C'est ainsi, par exemple, que Franklin a irrévocablement détruit, dans les intelligences même les moins cultivées, la théorie religieuse du tonnerre, en prouvant l'action directrice que l'homme peut exercer, entre certaines limites, sur ce météore, tandis que ses ingénieuses expériences pour établir l'identité d'un tel phénomène avec la décharge électrique ordinaire, quoique ayant une valeur scientifique bien supérieure, ne pouvaient être décisives qu'aux yeux des physiciens. La découverte d'une telle faculté de diriger la foudre, a donc exercé réellement la même influence sur le renversement des préjugés théologiques que, dans un autre cas, la prévision exacte des retours des comètes. Une loi philosophique inconnue jusqu'ici, et que j'exposerai soigneusement dans le volume suivant, nous montrera à ce sujet que, plus notre prévision scientifique devient imparfaite, en vertu de la complication croissante des phénomènes, plus notre action sur eux acquiert naturellement

d'étendue et de variété, par une autre conséquence du même caractère. Ainsi, à mesure que l'antagonisme de la philosophie positive contre la philosophie théologique est moins prononcé sous le premier point de vue, il se manifeste davantage sous le second; en sorte que, quant à l'influence générale de cette lutte sur l'esprit du vulgaire, le résultat final est à peu près le même, quoique la compensation soit loin d'être exacte.

En considérant maintenant l'appréciation philosophique de la physique, sous le rapport de sa méthode et quant à la perfection de son caractère scientifique, indépendamment de l'importance de ses lois, nous reconnaissons, en général, que la vraie valeur comparative de cette science fondamentale se trouve exactement en harmonie avec le rang qu'elle occupe dans la hiérarchie encyclopédique que j'ai établie. La perfection spéculative d'une science quelconque doit se mesurer essentiellement par ces deux considérations principales, toujours et nécessairement corrélatives, quoique d'ailleurs fort distinctes : la coordination plus ou moins complète, et la prévision plus ou moins exacte. Ce dernier caractère nous offre surtout le critérium le plus clair et le plus décisif, comme se rapportant directement au but final de toute science. Or, en premier lieu, sous chacun

de ces deux points de vue, la physique, par la variété et la complication de ses phénomènes, doit toujours être évidemment très inférieure à l'astronomie, quels que puissent être ses progrès futurs. Au lieu de cette parfaite harmonie mathématique que nous avons admirée dans la science céleste, désormais ramenée à une rigoureuse unité, la physique va nous présenter de nombreuses branches, presque entièrement isolées les unes des autres, et dont chacune à part n'établit qu'une liaison souvent faible et équivoque entre ses principaux phénomènes : de même, la prévision rationnelle et précise de l'ensemble des événements célestes à une époque quelconque, d'après un très petit nombre d'observations directes, sera remplacée ici par une prévoyance à courte portée, qui, pour ne pas être incertaine, peut à peine perdre de vue l'expérience immédiate. Mais, d'un autre côté, la supériorité spéculative de la physique sur tout le reste de la philosophie naturelle, sous l'un et l'autre rapport, est également incontestable, même relativement à la chimie, et, à plus forte raison, quant à la physiologie, comme je l'établirai spécialement dans l'examen philosophique de ces deux sciences, dont les phénomènes sont, par leur nature, bien autrement incohérens, et comportent, en conséquence, une