

leur est naturellement inconnu. Aussi, jusqu'à ce qu'une judicieuse éducation philosophique commune vienne mettre habituellement les diverses classes de savans en état de concevoir nettement la coordination rationnelle de leurs attributions respectives, ce sera seulement par leur antagonisme continué, très préjudiciable et néanmoins fort insuffisant, que les sciences les plus difficiles pourront péniblement éviter d'être absorbées et annulées par les plus simples. Cette vicieuse organisation des relations scientifiques, n'est en aucun cas, plus manifeste, et n'engendre de plus déplorables conséquences, que lorsqu'il s'agit des rapports fondamentaux entre les études mathématiques et les études biologiques. Jusqu'ici, les biologistes, toujours exposés, à des intervalles plus ou moins rapprochés, aux empiètemens abusifs des géomètres, ne sont parvenus à s'en garantir incomplètement que par l'irrationnel expédient de trancher, pour ainsi dire, toute communication quelconque entre les deux ordres de conceptions ; tandis que c'est, au contraire, par une juste appréciation directe de la subordination générale de l'ensemble de leurs travaux à la doctrine élémentaire sur laquelle repose préalablement le système entier de la philosophie naturelle, qu'ils doivent désormais maintenir avec fermeté l'indépendance

originalité de leur vrai caractère scientifique. Or, les principes de philosophie mathématique établis dans le premier volume de ce traité, et l'exacte analyse que nous venons d'exécuter du véritable esprit général de l'étude positive des corps vivans, nous permettent maintenant de remplir sans difficulté, quoique très sommairement, cette condition essentielle.

L'étude rationnelle de la nature suppose nécessairement, en général, que tous les phénomènes, d'un ordre quelconque, sont essentiellement assujettis à des lois invariables, dont la découverte constitue toujours le but de nos diverses spéculations philosophiques. Si l'on pouvait concevoir, en aucun cas, que, sous l'influence de conditions exactement similaires, les phénomènes ne restassent point parfaitement identiques, non-seulement quant au genre, mais aussi quant au degré, toute théorie scientifique deviendrait aussitôt radicalement impossible : nous serions dès lors nécessairement réduits à une stérile accumulation de faits, qui ne sauraient plus comporter aucune relation systématique, susceptible de conduire à leur prévision. Il est donc indispensable de reconnaître, en principe, que, même dans les phénomènes éminemment complexes qui se rapportent à la science des corps vivans, chacune des diverses

actions vraiment élémentaires qui concourent à leur production varierait nécessairement selon des lois tout-à-fait précises, c'est-à-dire, mathématiques, si nous pouvions, en effet, l'étudier en elle-même, isolément de tout autre. Tel est, à cet égard, le point de départ philosophique des géomètres, dont la parfaite rationalité ne saurait être contestée. Si donc les phénomènes les plus généraux du monde inorganique sont éminemment calculables, tandis que les phénomènes physiologiques ne peuvent l'être nullement, cela ne tient évidemment à aucune distinction fondamentale entre leurs natures respectives; cette différence provient uniquement de l'extrême simplicité des uns, opposée à la profonde complication des autres. L'erreur capitale des géomètres à ce sujet n'est due qu'à leur manière fort imparfaite d'apprécier la juste portée de cette considération, dont rien ne leur permet de mesurer la véritable étendue philosophique. Il ne s'agirait néanmoins ici que de prolonger convenablement les réflexions que doivent naturellement suggérer les questions inorganiques susceptibles de solutions mathématiques, et dans lesquelles on voit, d'une manière si prononcée, ces solutions devenir graduellement plus difficiles et plus imparfaites à mesure que le sujet se complique davantage en rapprochant peu

à peu l'état abstrait de l'état concret, à tel point que, au-delà des phénomènes purement astronomiques ou de leurs analogues les plus immédiats, une semblable perfection logique ne s'obtient presque jamais, comme nous l'avons constaté, qu'aux dépens de la réalité des recherches, même sans sortir des études générales de la physique proprement dite. Aussitôt qu'on passe aux problèmes chimiques, toute application réelle des théories mathématiques devient nécessairement incompatible avec la grande complication du sujet. Que sera-ce donc à l'égard des questions biologiques?

Par une suite inévitable de sa complication caractéristique, l'étude des corps vivans repousse directement de deux manières différentes tout véritable usage des procédés mathématiques. En effet, lors même que l'on supposerait exactement connues les lois mathématiques propres aux différentes actions élémentaires dont le concours détermine l'accomplissement des phénomènes vitaux, leur extrême diversité et leur multiplicité inextricable ne pourraient aucunement permettre à notre faible intelligence d'en poursuivre avec efficacité les combinaisons logiques, comme le témoignent déjà si clairement les questions astronomiques elles-mêmes malgré l'admirable simplicité

de leurs élémens mathématiques, lorsqu'on veut y considérer simultanément plus de deux ou trois influences essentielles. Mais en outre, une semblable complication s'oppose même radicalement à ce que ces lois élémentaires puissent jamais être mathématiquement dévoilées, ce qui doit éloigner jusqu'à la seule pensée hypothétique d'une telle manière de philosopher en biologie. Car, ces lois ne pourraient devenir accessibles que par l'analyse immédiate de leurs effets numériques. Or, sous quelque aspect qu'on étudie les corps vivans, les nombres relatifs à leurs phénomènes présentent nécessairement des variations continues et profondément irrégulières, ce qui, pour les géomètres, offre un obstacle aussi insurmontable que si ces degrés pouvaient être, en réalité, entièrement arbitraires. Par la définition même de la vie, on conçoit que la seule notion qui, en chimie, comportât encore, comme nous l'avons reconnu, certaines considérations numériques, c'est-à-dire, la composition, cesse évidemment de les admettre ici : car, toute idée de chimie numérique doit devenir inapplicable à des corps dont la composition moléculaire varie continuellement, ce qui constitue précisément le caractère fondamental de tout organisme vivant. Sans doute, s'il nous était possible de faire varier séparément, à divers degrés, chacune des

conditions qui président aux phénomènes vitaux, en maintenant toutes les autres dans une stricte identité mathématique, la comparaison des effets correspondants pourrait faire espérer de découvrir la loi numérique de leurs variations, quoique cette précision idéale, ne pût, en réalité, contribuer aucunement au perfectionnement positif de la science, par suite de l'insurmontable difficulté du problème mathématique relatif à la combinaison rationnelle de ces différentes lois. Mais les mêmes obstacles qui s'opposent radicalement, en vertu des motifs précédemment expliqués, à tout emploi important et vraiment décisif de la méthode expérimentale proprement dite dans les recherches physiologiques, ne doivent-ils point, avec encore plus d'énergie, détruire l'espoir de toute opération de ce genre, qui ne serait réellement qu'une expérimentation portée au plus haut degré de perfection, c'est-à-dire poussée jusqu'à la précision numérique? Puisque déjà nous ne saurions jamais instituer, en biologie, deux cas qui ne diffèrent exactement que sous un seul rapport, que serait-ce donc si, à la conformité des conditions essentielles du phénomène, il fallait joindre l'identité de leurs degrés, ce que toute appréciation mathématique exigerait néanmoins rigoureusement? Ainsi, aucune idée de nombres fixes, à

plus forte raison de lois numériques, et surtout enfin d'investigation mathématique, ne peut être regardée comme compatible avec le caractère fondamental des recherches biologiques. Si, avant que ce génie propre fût suffisamment développé, les biologistes ont dû, à cet égard, céder, jusqu'à un certain point, et non sans utilité, à l'irrésistible ascendant des géomètres, une telle condescendance deviendrait désormais essentiellement nuisible aux progrès rationnels de l'étude positive des corps vivans envisagés sous un aspect quelconque.

A la vérité, l'esprit de calcul tend de nos jours à s'introduire dans cette étude, surtout en ce qui concerne les questions médicales, par une voie beaucoup moins directe, sous une forme plus précieuse, et avec des prétentions infiniment plus modestes. Je veux parler principalement de cette prétendue application de ce qu'on appelle la statistique à la médecine, dont plusieurs savans attendent des merveilles, et qui pourtant ne saurait aboutir, par sa nature, qu'à une profonde dégénération directe de l'art médical, dès lors réduit à d'aveugles dénombremens. Une telle méthode, s'il est permis de lui accorder ce nom, ne serait réellement autre chose que l'empirisme absolu, déguisé sous de frivoles apparences mathématiques. Poussée jusqu'à ses extrêmes conséquences logiques,

elle tendrait à faire radicalement disparaître toute médication vraiment rationnelle, en conduisant à essayer au hasard des procédés thérapeutiques quelconques, sauf à noter, avec une minutieuse précision, les résultats numériques de leur application effective. Il est évident, en principe, que les variations continuelles auxquelles tout organisme est assujéti sont nécessairement encore plus prononcées dans l'état pathologique que dans l'état normal, en sorte que les cas doivent être alors encore moins exactement similaires; d'où résulte l'impossibilité manifeste de comparer judicieusement deux modes curatifs d'après les seuls tableaux statistiques de leurs effets, abstraction faite de toute saine théorie médicale. Sans doute, la pure expérimentation directe, restreinte entre des limites convenables, peut avoir une grande importance pour la médecine, comme pour la physiologie elle-même: mais c'est précisément à la stricte condition de ne jamais être simplement empirique, et de se rattacher toujours, soit dans son institution, soit dans son interprétation, à l'ensemble systématique des doctrines positives correspondantes. Malgré l'impéant aspect des formes de l'exacititude, il serait difficile de concevoir, en thérapeutique, un jugement plus superficiel et plus incertain que celui qui reposerait uniquement sur cette facile compu-

tation des cas funestes ou favorables, sans parler des pernicieuses conséquences pratiques d'une telle manière de procéder, où l'on ne devrait d'avance exclure aucune sorte de tentative. On doit déplore l'espèce d'encouragement dont les géomètres ont quelquefois honoré une aberration aussi profondément irrationnelle, en faisant de vains et puérils efforts pour déterminer, d'après leur illusoire théorie des chances, le nombre de cas propre à légitimer chacune de ces indications statistiques.

Quoique l'abus de l'esprit mathématique, ou plutôt de l'esprit de calcul, ait été ainsi fréquemment nuisible, sous divers rapports, au vrai développement de l'étude positive des corps vivans, les biologistes qu'un sentiment exagéré de cette fâcheuse influence a conduits à méconnaître toute subordination réelle de cette étude à l'ensemble des études mathématiques n'en ont pas moins commis une erreur grave, directement préjudiciable au perfectionnement systématique de leur science. Les principes précédemment établis dans cet ouvrage doivent rendre cette erreur très sensible, en faisant hautement ressortir cette subordination nécessaire. Elle existe d'abord, d'une manière évidente bien qu'indirecte, d'après les relations indispensables, ci-dessus constatées, de

la saine biologie avec la physique et avec l'astronomie, puisque les biologistes ne sauraient convenablement entreprendre ces deux ordres d'études préliminaires sans s'être préalablement familiarisés avec l'ensemble des principales doctrines mathématiques. Mais, en outre, on ne peut contester qu'une judicieuse application des notions fondamentales de la géométrie et de la mécanique ne devienne directement nécessaire pour bien comprendre, soit la structure, soit le jeu, d'un appareil aussi compliqué que l'organisme vivant, surtout dans les animaux. Cela est particulièrement évident envers tous les divers phénomènes de la mécanique animale, statiques ou dynamiques, qui doivent paraître profondément intelligibles à tous ceux auxquels sont étrangères les lois générales de la mécanique rationnelle. L'absurde principe de la prétendue indépendance des êtres vivans à l'égard des lois universelles du monde matériel, a souvent conduit les physiologistes à regarder ces êtres comme essentiellement soustraits à l'empire des théories fondamentales de l'équilibre et du mouvement; tandis que ces théories constituent, au contraire, la véritable base élémentaire de l'économie organique envisagée sous cet aspect. Je me suis efforcé, dans le premier volume, de démontrer directement que, par leur

nature, ces théories sont nécessairement applicables à des appareils quelconques, puisqu'elles ne dépendent aucunement de l'espèce des forces considérées, mais seulement de leur énergie effective : il ne peut exister, à ce sujet, d'autre différence réelle que la difficulté plus grande de préciser, surtout numériquement, une telle application, à mesure que l'appareil se complique davantage. Ainsi, en écartant d'ailleurs, comme éminemment chimérique, toute idée d'évaluation, on ne saurait douter que les théorèmes généraux de la statique et de la dynamique abstraites ne doivent se vérifier constamment dans le mécanisme des corps vivans, sur l'étude rationnelle duquel ils sont, en effet, destinés à porter une indispensable lumière. Dans ses divers modes de repos ou de mouvement, l'animal même le plus élevé se comporte essentiellement comme tout autre appareil mécanique d'une complication analogue, sauf la seule différence du moteur, qui n'en peut produire aucune quant aux lois élémentaires de la combinaison et de la communication des mouvemens, ou de la neutralisation des efforts quelconques. La nécessité d'introduire convenablement l'usage philosophique de la mécanique rationnelle dans toute biologie positive n'est donc nullement équivoque. Quant à la géométrie, outre que, dans ses plus

simples élémens, la mécanique ne saurait s'en passer, on conçoit aisément combien les spéculations anatomiques ou physiologiques exigent, par leur nature, l'habitude de suivre exactement des relations complexes de forme et de situation, et combien même la connaissance familière des principales lois géométriques peut y donner lieu à d'heureuses indications directes. Il serait inutile ici d'insister davantage à cet égard.

Cette subordination fondamentale de la science biologique à la science mathématique devient encore plus indispensable et plus évidente en comparant les deux ordres d'études sous le point de vue logique proprement dit, c'est-à-dire, quant à la méthode. Nous avons, en effet, établi, en principe philosophique, que le système des études mathématiques constitue nécessairement la véritable origine spontanée de l'art général du raisonnement positif, dont l'esprit humain ne pouvait réaliser complètement le libre développement qu'à l'égard des recherches à la fois les plus générales, les plus abstraites, les plus simples, et les plus précises. C'est donc à cette source primitive et universelle que doivent constamment remonter toutes les classes de philosophes positifs pour préparer convenablement leurs facultés rationnelles à l'ultérieure élaboration directe des théories plus

imparfaites qui se rapportent à des sujets plus spéciaux, plus complexes, et plus difficiles. La marche inévitable suivie à cet égard par l'esprit humain dans l'ensemble de son perfectionnement social, doit naturellement servir de guide général à la progression systématique de chaque intelligence individuelle. A mesure que le sujet de nos recherches se complique davantage, il exige nécessairement un recours plus urgent à ce type primordial de toute rationalité positive, dont la familière contemplation philosophique devient plus indispensable pour nous détourner des conceptions illusoire et des combinaisons sophistiques, tout en excitant néanmoins notre essor spéculatif, bien loin de l'entraver par de vains et timides scrupules. C'est donc en vertu même de la complication supérieure qui les caractérise, que les études biologiques réclament plus impérieusement, chez ceux qui se proposent de les cultiver d'une manière vraiment scientifique, cette première éducation rationnelle que peut seule procurer une connaissance générale suffisamment approfondie de la philosophie mathématique. Si une telle préparation logique, depuis long-temps reconnue indispensable aux astronomes, commence aujourd'hui à être aussi regardée généralement comme nécessaire aux vrais physiciens, et même aux chi-

mistes rationnels, il y aurait sans doute une étrange anomalie à prétendre, pour les seuls biologistes, que l'instrument intellectuel a moins besoin d'être aiguisé quand on le destine à des problèmes plus difficiles.

Jusqu'ici néanmoins, ce n'est point, en général, aux études mathématiques que les biologistes les plus systématiques ont cru devoir recourir pour cette indispensable éducation préliminaire, mais à la vaine considération ontologique de ce qu'on appelle la logique proprement dite, isolée de tout raisonnement déterminé. Quelque absurde que doive sembler aujourd'hui, chez des philosophes positifs, une telle persistance dans les usages émanés du système métaphysique de l'ancienne éducation, elle paraîtra cependant, à plusieurs égards, naturelle et même excusable, en pensant à la profonde incurie des géomètres à organiser, d'une manière vraiment rationnelle, l'ensemble de l'enseignement mathématique. On n'a peut-être jamais composé, en aucun genre, des ouvrages didactiques aussi radicalement médiocres, aussi complètement dénués de tout véritable esprit philosophique, que la plupart des traités élémentaires d'après lesquels sont encore essentiellement dirigées toutes les études mathématiques ordinaires. Il semblerait qu'on ne s'y est imposé d'autre obli-

gation que celle d'éviter scrupuleusement des erreurs matérielles, comme si le facile accomplissement d'une semblable condition pouvait avoir aujourd'hui aucun mérite dans un pareil sujet. Ce n'est point ici le lieu de remonter aux causes de ce fait déplorable, qui ressortent d'ailleurs aisément des principes que j'ai établis. Nous devons seulement remarquer combien un système d'enseignement aussi vicieux a pu naturellement faire méconnaître, même par d'excellens esprits, les propriétés logiques fondamentales qui caractérisent réellement, d'une manière à la fois si éminente et si exclusive, la nature des études mathématiques. La direction ordinaire de ces études dissimule et même dénature tellement ces précieuses propriétés, que l'on s'explique aisément l'exagération, d'ailleurs évidemment irréfutable, de certains philosophes qui ont directement soutenu que, loin de pouvoir préparer convenablement l'organe intellectuel à l'interprétation rationnelle de la nature, l'éducation mathématique tendait effectivement bien plutôt à développer l'esprit d'argumentation sophistique et de spéculation illusoire. Mais une semblable dégénération, quoique trop fréquemment réalisée, ne saurait détruire, sans doute, la valeur intrinsèque du plus puissant moyen d'éducation positive qui

puisse être offert à nos facultés élémentaires de combinaison et de coordination : elle fait seulement mieux ressortir l'évidente nécessité d'une profonde rénovation philosophique du système entier de l'enseignement mathématique. Il est clair, en effet, que toute l'utilité réelle que l'on peut attribuer à l'étude préalable de la logique proprement dite pour diriger et raffermir la marche générale de notre intelligence, se retrouve nécessairement, d'une manière à la fois beaucoup plus étendue, plus variée, plus complète, et plus lumineuse, dans les études mathématiques convenablement dirigées, avec l'immense avantage que présente un sujet bien déterminé, nettement circonscrit, et susceptible de la plus parfaite exactitude, et sans le danger fondamental inhérent à toute logique abstraite, quelque judicieusement qu'on l'expose, de conduire ou à des préceptes puérils d'une évidente inutilité, ou à de vagues spéculations ontologiques, aussi vaines qu'inapplicables. La méthode positive, malgré ses modifications diverses, reste, au fond, constamment identique dans l'ensemble de ses applications quelconques, surtout en ce qui concerne directement l'art homogène du raisonnement. C'est pourquoi les sciences les plus compliquées, et la biologie elle-même, ne sauraient offrir aucun genre

de raisonnement dont la science mathématique ne puisse d'abord fournir fréquemment l'analogie plus simple et plus pur. Ainsi, même sous cet aspect, la philosophie positive forme, par sa nature, un système rigoureusement complet, qui peut entièrement suffire, d'après ses seules ressources propres, à tous ses divers besoins réels, sans emprunter, à aucun titre, le moindre secours étranger; ce qui doit enfin conduire à l'élimination totale de l'unique portion de l'ancienne philosophie susceptible de présenter encore quelque apparence d'utilité véritable, c'est-à-dire sa partie logique, dont toute la valeur effective est désormais irrévocablement absorbée par la science mathématique. C'est donc exclusivement à cette dernière école que les biologistes rationnels doivent aller maintenant étudier l'art logique général avec assez d'efficacité pour l'appliquer convenablement au perfectionnement de leurs difficiles recherches. Là seulement, ils pourront acquérir réellement le sentiment intime et familier des vrais caractères et des conditions essentielles de cette pleine évidence scientifique qu'ils doivent s'efforcer ensuite de transporter, autant que possible, à leurs théories propres. Comment l'apprécieraient-ils saine-ment à l'égard des questions les plus complexées, si d'abord ils ne s'étaient exercés à la considérer

dans les cas les plus simples et les plus parfaits?

En examinant cette relation fondamentale sous un point de vue plus spécial, il est aisé de sentir que les principaux raisonnemens biologiques exigent, par leur nature, un genre d'habitudes intellectuelles dont les spéculations mathématiques, soit abstraites, soit concrètes, peuvent seules procurer un heureux développement préalable. Je veux parler surtout de cette aptitude à former et à poursuivre des abstractions positives, sans laquelle on ne saurait, en biologie, faire aucun usage rationnel et étendu, ni physiologique, ni même simplement anatomique, de la méthode comparative proprement dite, dont j'ai déjà signalé l'analogie philosophique avec le caractère essentiel de l'analyse mathématique. On conçoit, en effet, que pour suivre convenablement, dans la biologie comparée, l'étude générale d'un organe ou d'une fonction quelconques, il est indispensable d'en avoir d'abord nettement construit la notion abstraite, qui peut seule être le sujet direct de la comparaison, isolément de toutes les diverses modifications particulières attachées à chacune de ses réalisations effectives : si cette abstraction est méconnue ou altérée d'une manière quelconque pendant le cours de l'analyse biologique, le procédé comparatif avorte nécessairement. Une telle opération

intellectuelle ressemble sans doute beaucoup à celle que notre esprit effectue si spontanément, à un si haut degré, et avec tant de facilité, dans toutes les combinaisons mathématiques, dont l'habitude constitue donc évidemment, sous ce rapport, la meilleure préparation philosophique aux spéculations les plus élevées de la biologie positive. L'anatomiste ou le physiologiste qui négligerait un secours aussi direct et aussi capital, se créerait ainsi artificiellement une nouvelle difficulté fondamentale, en voulant tout à coup abstraire dans le sujet le plus complexe, sans s'y être préalablement exercé sur le sujet le plus simple. Quant à ceux qui n'auraient pu réussir dans une telle épreuve préliminaire, ils devraient, ce me semble, se reconnaître, par cela seul, radicalement impropres aux plus hautes recherches biologiques, et s'y borner judicieusement, en conséquence, à l'utile travail secondaire de recueillir convenablement des matériaux susceptibles d'une élaboration philosophique ultérieure de la part d'intelligences mieux organisées. Ainsi, une saine éducation mathématique rendrait à la science biologique ce double service essentiel d'essayer et de classer les esprits aussi bien que de les préparer et de les diriger. L'élimination spontanée de ceux qui ne tendent qu'à encombrer la

biologie de travaux sans but et sans caractère, n'offrirait pas, je pense, moins d'intérêt réel que l'institution plus parfaite de ceux qui peuvent en bien remplir les conditions principales.

La sage introduction de l'esprit mathématique pourrait contribuer, d'ailleurs, à perfectionner la philosophie biologique sous un nouvel aspect, qui, beaucoup moins fondamental que le précédent, mérite cependant d'être indiqué ici. Il s'agit de l'usage systématique des fictions scientifiques proprement dites, dont l'artifice est si familier aux géomètres, et qui me paraîtraient aussi susceptibles d'augmenter utilement les ressources logiques de la haute biologie, quoique leur emploi dût y être ménagé, sans doute, avec une bien plus circonspecte sobriété. Dans la plupart des études mathématiques, on a souvent trouvé de grands avantages à imaginer directement une suite quelconque de cas purement hypothétiques, dont la considération, quoique simplement artificielle, peut faciliter beaucoup, soit l'éclaircissement plus parfait du sujet naturel des recherches, soit même son élaboration fondamentale. Un tel art diffère essentiellement de celui des hypothèses proprement dites, avec lequel il a été toujours confondu jusqu'ici par les plus profonds philosophes. Dans ce dernier, la fiction ne porte que sur la seule solu-

tion du problème; tandis que, dans l'autre, le problème lui-même est radicalement idéal, sa solution pouvant être, d'ailleurs, entièrement régulière. La fiction scientifique présente ici tous les caractères principaux de l'imagination poétique: elle est seulement, en général, plus difficile. Il est évident que la nature des recherches biologiques ne saurait y comporter l'emploi d'un tel artifice logique à un degré nullement comparable à celui que permettent les spéculations mathématiques, auxquelles il s'adapte si éminemment. On doit néanmoins reconnaître, à mon avis, que le caractère abstrait des hautes conceptions de la biologie comparative les rend, à quelques égards, susceptibles d'un semblable perfectionnement, qui consisterait alors à intercaler, entre les divers organismes connus, certains organismes purement fictifs, artificiellement imaginés de manière à faciliter leur comparaison, en rendant la série biologique plus homogène, et plus continue, en un mot plus régulière, et dont plusieurs admettraient peut-être une réalisation ultérieure plus ou moins exacte, parmi les organismes d'abord inexplorés. L'étude positive des corps vivans me paraît être aujourd'hui assez avancée, pour que nous puissions désormais former le projet hardi, et auparavant téméraire, de concevoir directement le plan ra-

tionnel d'un organisme nouveau, propre à satisfaire à telles conditions données d'existence. Je ne doute point que le judicieux rapprochement, à la manière des géomètres, des cas réels avec quelques fictions de ce genre heureusement imaginées, ne soit plus tard utilement employé à compléter et à perfectionner les lois générales de l'anatomie et de la physiologie comparées, et ne puisse même servir à y devancer quelquefois l'exploration immédiate. Dès à présent, l'usage rationnel d'un tel artifice me semblerait, du moins, pouvoir être appliqué à éclaircir et à simplifier essentiellement le système ordinaire du haut enseignement biologique. On conçoit, d'ailleurs, sous l'un ou l'autre aspect, que l'introduction d'un procédé aussi délicat doit appartenir exclusivement aux esprits les plus élevés, d'abord convenablement préparés par une étude approfondie de la philosophie mathématique, afin de prévenir le désordre que pourrait apporter dans la science la considération intempestive d'une foule de cas mal imaginés ou mal intercalés.

Tels sont les principaux rapports, soit de doctrine, soit de méthode, sous lesquels la saine biologie doit se subordonner directement au système entier de la science mathématique, indépendamment de leurs relations indirectes au moyen des

sciences intermédiaires. On peut, à ce sujet, utilement remarquer, d'après les notions précédentes, que, parmi les trois élémens essentiels que nous avons reconnus dans l'ensemble de la philosophie mathématique, c'est surtout la mécanique qui s'applique à la biologie sous le point de vue scientifique proprement dit; tandis que, au contraire, sous le point de vue purement logique, la liaison s'opère principalement par la géométrie; l'une et l'autre étant, d'ailleurs, convenablement appuyées sur les théories analytiques indispensables à leur développement systématique.

Cet examen complet, quoique sommaire, des relations fondamentales de l'étude positive des corps vivans avec les différentes branches antérieures de la philosophie naturelle, ne peut plus, ce me semble, laisser aucune incertitude sur la réalité ni sur l'importance du rang précis que j'ai assigné à la science biologique dans ma hiérarchie encyclopédique. Pour tout esprit philosophique, la seule considération d'une telle position doit offrir le résumé concis mais exact de l'ensemble des divers rapprochemens que je viens d'analyser. Il en résulte immédiatement la juste appréciation générale du genre et du degré de perfection dont la biologie est susceptible par sa nature, et, encore plus directement, la détermi-

nation essentielle du plan rationnel de l'éducation préliminaire correspondante.

Si la perfection d'une science quelconque devait être mesurée par l'étendue et la variété des moyens fondamentaux qui lui sont propres, aucune science ne pourrait, sans doute, rivaliser avec la biologie. Les immenses ressources logiques que nous venons de déduire rigoureusement de ses liaisons nécessaires avec les différentes sciences antérieures, concourent avec les procédés essentiels d'exploration que nous avons d'abord reconnu lui appartenir d'une manière encore plus spontanée. On peut dire que l'esprit humain réunit ici, avec une profusion jusqu'alors ignorée, l'ensemble de tous ses divers artifices pour surmonter les difficultés capitales que lui oppose cette grande étude. Et, néanmoins, un tel faisceau de puissances intellectuelles ne pourra jamais nous offrir qu'une très imparfaite compensation de l'accroissement radical des obstacles. Sans doute, suivant la loi philosophique que j'ai établie, la complication croissante du sujet fondamental de nos recherches positives détermine nécessairement une extension correspondante dans le système entier de nos moyens généraux d'investigation scientifique : et nous venons d'en reconnaître ici la plus irrécusable vérification. Mais

cependant, quand on entreprend de ranger les différentes sciences dans l'ordre effectif de leur perfection relative, on peut réellement faire abstraction totale de cette grande considération, et se borner à envisager la complication graduelle des phénomènes, sans aucun égard à l'accroissement inévitable des ressources correspondantes, qui ne saurait jamais être exactement en harmonie avec elle, et qui nous permet seulement d'aborder des recherches dont les difficultés seraient entièrement inaccessibles à notre faible intelligence si nous ne pouvions leur appliquer des moyens plus étendus. Cette règle, que nous ont toujours confirmée jusqu'ici les branches précédentes de la philosophie naturelle, est, malheureusement, loin de se démentir envers la science biologique. Il ne faut pas croire que sa plus grande imperfection relative tienne principalement aujourd'hui à son passage beaucoup plus récent à l'état positif. Elle est surtout la conséquence inévitable et permanente de la complication très supérieure de ses phénomènes. Quelques importans progrès qu'on doive y espérer prochainement du développement plus complet et du concours plus rationnel de tous les moyens divers qui lui sont propres, cette étude restera nécessairement toujours inférieure aux différentes branches fondamentales de la philosophie

inorganique, sans en excepter la chimie elle-même, soit pour la coordination systématique de ses phénomènes, soit pour leur prévision scientifique. Toutefois, ceux qui n'ont point directement examiné, avec une certaine profondeur, sa vraie nature philosophique, doivent se former une trop faible idée de la perfection spéculative qu'elle comporte réellement, d'après la considération exclusive, tout-à-fait insuffisante, de son état actuel, qui ne présente encore, à tant d'égards, qu'une stérile accumulation d'observations incomplètes ou incohérentes et de conceptions arbitraires ou hétérogènes. On doit réellement envisager l'ensemble des travaux biologiques jusqu'à présent comme constituant une vaste opération préliminaire, principalement destinée à caractériser et à développer tous les divers moyens principaux qui appartiennent à cette difficile étude, et dont l'usage ne pouvait être que provisoire tant que leur concours n'était point systématiquement organisé. Sous ce point de vue, l'état de la science commence à être, en effet, très satisfaisant, puisque une telle organisation fondamentale est déjà pleinement réalisée chez un petit nombre d'esprits supérieurs. Quant à l'établissement direct des lois biologiques, quoiqu'il ait été encore essentiellement prématuré, le peu de notions exactes déjà

formées à ce sujet suffit, néanmoins, pour faire sentir aujourd'hui que, soigneusement restreinte aux recherches positives, la science des corps vivans, eu égard à la complication supérieure de ses phénomènes, peut atteindre réellement, d'une manière bien plus complète qu'on n'a coutume de le supposer, à leur coordination rationnelle et par suite à leur prévision, conformément à son rang effectif dans le système général de la philosophie naturelle.

L'examen des relations nécessaires de la biologie avec chacune des autres sciences fondamentales, nous a naturellement conduits à fixer, à l'abri de tout arbitraire, l'éducation préliminaire la mieux adaptée à la vraie nature d'une telle science. Cette éducation, consistant dans l'étude philosophique préalable de l'ensemble de la science mathématique, et ensuite successivement, à divers degrés déterminés de spécialité, de l'astronomie, de la physique, et enfin de la chimie, est nécessairement plus difficile que celle précédemment assignée à toute autre classe de savans. Mais nous avons reconnu qu'elle est aussi beaucoup plus nécessaire; et l'on ne saurait douter que la marche timide et vacillante de la biologie positive ne tienne aujourd'hui, en grande partie, à l'éducation radicalement vicieuse de

presque tous ceux qui la cultivent. Du reste, quelles que soient les difficultés réelles de cette éducation rationnelle, il ne faut pas oublier que le temps si déplorablement consumé aujourd'hui à d'inutiles études de mots ou à de vaines spéculations métaphysiques, suffirait pleinement à son entière réalisation chez des esprits fortement organisés, les seuls aptes à cultiver avec succès une science aussi profondément compliquée. Enfin, il importe de remarquer que, par une suite nécessaire de l'éducation ainsi déterminée par la nature de leurs travaux propres, les anatomistes et les physiologistes se trouveront désormais directement placés au point de vue philosophique le plus complet, comme l'exige l'action capitale que, plus qu'aucune autre classe de savans, ils sont spontanément appelés à exercer sur le gouvernement intellectuel de la société. Car cette action est, de toute nécessité, naturellement attachée à l'entière généralité des conceptions et à la parfaite homogénéité des doctrines, seules propriétés par lesquelles, malgré leur irrécusable caducité, la philosophie théologique et la philosophie métaphysique conservent aujourd'hui assez d'empire pour exclure encore la philosophie positive de la suprême direction régulière du monde moral, comme je l'expliquerai dans le volume suivant, quoique

elles-mêmes soient désormais devenues radicalement impuissantes à le conduire réellement.

Après avoir jusqu'ici convenablement examiné la nature propre et le but général de la science biologique, l'ensemble des moyens fondamentaux qui lui sont propres, et le système de ses diverses relations nécessaires avec toutes les autres branches essentielles de la philosophie naturelle, il me reste maintenant à faire ressortir directement ses propriétés philosophiques les plus générales, c'est-à-dire à caractériser sa puissante influence immédiate sur le développement radical et l'émancipation définitive de la raison humaine.

Par la nature de son sujet, l'étude positive de l'homme a toujours possédé nécessairement l'incontestable privilège de fournir, à la masse des esprits judicieux étrangers aux spéculations scientifiques proprement dites, la mesure usuelle la plus décisive et la plus étendue du véritable degré de force fondamentale propre aux diverses intelligences. Ce mode habituel de classement est, en lui-même, beaucoup plus rationnel que ne l'a souvent fait penser une critique superficielle. Quoique, dans une science quelconque, les faits les plus importants soient aussi, de toute nécessité, les plus communs, cependant, en vertu des artifices plus ou moins raffinés qu'exige ordinairement la soine

observation scientifique des principaux phénomènes inorganiques, on conçoit qu'un grand nombre de bons esprits puissent néanmoins être fréquemment détournés de porter leur attention sur l'étude de ces différens ordres de phénomènes. Aussi, quant aux parties correspondantes de la philosophie naturelle, la patiente mais facile élaboration qu'y suppose l'acquisition des connaissances scientifiques déjà obtenues, doit-elle souvent faire illusion sur la valeur réelle de la plupart des esprits qui les possèdent et dont tout le mérite véritable consiste quelquefois à avoir heureusement profité des circonstances favorables sous l'influence desquelles ils ont été élevés. Cette confusion difficile à éviter entre l'instruction acquise et la force spontanée, est encore plus ordinaire à l'égard des études mathématiques, vu l'application plus spéciale et plus prolongée qu'elles nécessitent, et la langue hiéroglyphique très caractérisée qu'elles doivent employer, et dont l'imposant appareil est si propre à masquer, aux yeux du vulgaire, une profonde médiocrité intellectuelle. Aussi peut-on voir journellement, dans les différentes sciences inorganiques, et surtout dans les sciences mathématiques, des exemples très prononcés d'esprits peu éminens parvenus, au moins pendant leur vie, à une certaine importance scientifique, à l'aide d'une

prudente conduite intellectuelle, fondée sur un juste sentiment instinctif des ressources spéciales que présente la nature de leurs travaux pour égaler le jugement du public impartial. Quoique une telle méprise ne soit point, malheureusement, sans exemple à l'égard des sciences biologiques, il faut néanmoins reconnaître que l'étude de l'homme, et principalement de l'homme intellectuel et moral, doit, par sa nature, permettre bien moins qu'aucune autre une semblable illusion; ce qui justifie la préférence universelle que le bon sens vulgaire lui a constamment accordée comme principale épreuve des intelligences. Ici, en effet, les plus importants phénomènes sont nécessairement connus de tous; et tous aussi sont naturellement stimulés à les observer: en sorte que les privilèges de l'instruction spéciale deviennent beaucoup moins étendus. L'intelligence développée qui ne se serait point livrée à un tel ordre d'observations, serait, par cela seul, essentiellement jugée. En même temps que l'universalité de ce grand sujet organise ainsi, entre tous les esprits, une sorte de concours spontané, la profonde difficulté nécessaire et l'extrême importance directe qui caractérisent si hautement sa judicieuse investigation rendent ce concours éminemment propre à servir habituellement de base principale au clas-

sement rationnel de l'ensemble des intelligences. A ces propriétés fondamentales, on doit ajouter d'ailleurs que jusqu'ici l'imperfection radicale de nos études scientifiques proprement dites sur les lois positives de phénomènes aussi compliqués, constitue, à cet égard, un motif de plus, en attribuant plus d'influence à l'originalité des méditations individuelles. Quand ces lois seront mieux connues, ce dernier motif sera essentiellement remplacé par l'habileté plus prononcée qu'exigera nécessairement leur sage application systématique à ces difficiles recherches. D'après un tel ensemble de caractères, le monde moral ne cessera donc jamais d'employer la connaissance plus ou moins profonde de la véritable nature humaine comme le signe le moins équivoque et la mesure la plus usuelle de toute vraie supériorité intellectuelle. Ce critérium est tellement certain que l'histoire universelle permet de le vérifier clairement, même à l'égard des esprits qui n'ont fourni leurs principaux témoignages de force réelle que par des travaux relatifs aux sujets scientifiques les plus éloignés de cette étude, et chez lesquels néanmoins on peut toujours apercevoir des traces plus ou moins distinctes de hautes méditations originales sur l'homme ou sur la société, comme le montrent évidemment, à toutes les époques, tant d'il-

lustres exemples analogues à ceux de Leibnitz, de Descartes, de Pascal, etc. Les facultés fondamentales de notre intelligence étant nécessairement identiques dans leurs applications les plus diverses, on ne saurait comprendre, sans doute, comment les géomètres, les astronomes, les physiciens et les chimistes, qui ont fait preuve d'un vrai génie scientifique, auraient jamais pu s'abstenir entièrement de diriger spécialement les forces de leur entendement vers le sujet qui provoque le plus spontanément et avec le plus d'énergie l'attention universelle, quoiqu'ils aient pu ne pas nous laisser constamment des indications formelles de cette inévitable diversion. Ceux qui, de nos jours, ont quelquefois tenté vainement de discréditer, à cet égard, les usages invariables de la sagesse vulgaire, ont donc ainsi, à leur insu, directement prononcé contre eux-mêmes, et confirmé involontairement la règle qu'ils essayaient de détruire.

D'après cette indispensable considération préliminaire, l'analyse rationnelle des principales propriétés philosophiques qui caractérisent la science biologique devient maintenant plus facile et plus nette. Examinons d'abord ces propriétés relativement à la méthode.

Sous ce premier point de vue, la philosophie biologique doit être regardée comme directement

destinée, par sa nature, à perfectionner, ou, pour mieux dire, à développer, deux des plus importantes facultés élémentaires de l'esprit humain, dont aucune autre branche fondamentale de la philosophie naturelle ne pouvait permettre la libre et pleine évolution. Je veux parler de l'art comparatif proprement dit, et de l'art de classer, qui, malgré leur co-relation nécessaire, sont néanmoins parfaitement distincts. Au sujet du premier, les explications précédemment exposées dans ce discours ont déjà suffisamment démontré l'éminente et incontestable aptitude de la biologie positive au développement spécial de ce grand moyen logique. Par cela même, la démonstration doit aussi être implicitement fort avancée à l'égard de la seconde faculté rationnelle, qui sera d'ailleurs l'objet essentiel et direct de l'une des leçons suivantes. Nous devons donc nous borner ici, en ce qui la concerne, à la simple indication sommaire, mais toutefois caractéristique, du principe philosophique fondamental, conformément à l'esprit général de ce discours.

La théorie universelle des classifications philosophiques, destinées non-seulement à faciliter les souvenirs mais surtout à perfectionner les combinaisons scientifiques, se trouve nécessairement employée, d'une manière plus ou moins impor-

tante et plus ou moins caractérisée, par l'une quelconque des différentes sciences fondamentales, qui toutes réclament inévitablement l'exercice plus ou moins prononcé de l'ensemble des diverses facultés élémentaires de notre intelligence. J'ai déjà spécialement établi, à cet égard, dès le premier volume de ce traité, que la science mathématique elle-même, source primitive de toutes les autres, nous offre spontanément une application capitale de la vraie théorie générale des classifications, par la grande conception, trop peu appréciée encore du vulgaire des géomètres, de l'illustre Monge, sur la classification fondamentale des surfaces en familles naturelles d'après leur mode de génération, où l'on peut reconnaître tous les caractères philosophiques essentiels des saines méthodes zoologiques et botaniques, avec la pureté et la perfection supérieures que devait comporter la nature si éminemment simple d'un tel sujet. Toutefois, quelle que soit l'importance des remarques analogues auxquelles peuvent aussi donner lieu les diverses branches de la philosophie inorganique, et notamment la science chimique, on doit incontestablement reconnaître que le principal développement philosophique de l'art de classer était nécessairement réservé à la science biologique. Car, il est évident, en général, que

chacune de nos facultés élémentaires doit être spécialement développée par celle de nos études positives fondamentales qui en exige la plus urgente application, et qui lui présente, en même temps, le champ le plus étendu, ainsi que je l'ai déjà remarqué, à tant d'autres égards, dans les précédentes parties de cet ouvrage. Or, sous l'un et l'autre aspect, aucune science ne saurait tendre, par sa nature, aussi directement ni aussi complètement que la biologie à favoriser l'essor spontané de la théorie générale des classifications. D'abord, aucune ne pouvait éprouver, d'une manière aussi profonde, le besoin capital des classifications rationnelles, non-seulement en vertu de l'immense multiplicité des êtres distincts, et pourtant analogues, que les spéculations biologiques doivent inévitablement embrasser; mais surtout par la nécessité fondamentale d'organiser, entre tous ces êtres divers, une exacte comparaison systématique, qui constitue, comme nous l'avons reconnu, le plus puissant moyen d'investigation propre à l'étude positive des corps vivans, et dont l'application régulière exige évidemment l'institution préalable de la vraie hiérarchie biologique, considérée au moins dans ses dispositions les plus générales. En second lieu, les mêmes caractères essentiels qui rendent ici absolument indispensables

les classifications philosophiques, tendent éminemment aussi à provoquer et à faciliter leur établissement spontané. Les esprits étrangers à la philosophie biologique doivent, au premier aspect, regarder le nombre et la complication des sujets à classer comme autant d'obstacles élémentaires à leur disposition systématique. Mais, en réalité, on doit concevoir, au contraire, que la multiplicité même des êtres vivans et l'extrême diversité de leurs rapports tendent naturellement à rendre leur classification plus facile et plus parfaite, en permettant de saisir entre eux des analogies scientifiques à la fois plus spontanées, plus étendues, et plus aisées à vérifier sans équivoque. Cette loi philosophique est tellement inconteste que nous reconnaitrons spécialement, dans la quarante-deuxième leçon, que, si la classification rationnelle des animaux est, par sa nature, très supérieure à celle des végétaux, cette différence résulte précisément de la variété et de la complication beaucoup plus grandes des organismes animaux, qui offrent ainsi plus de prise à l'art de classer. J'ai déjà fait, en philosophie mathématique, une remarque analogue, en opposant à la classification, si imparfaitement ébauchée jusqu'à présent, des courbes, et même des courbes planes, la parfaite disposition systématique du

vaste ensemble total des surfaces; ce qui tient, en effet, à ce que les surfaces, par leur multiplicité et leur complication supérieures, nous permettent d'établir entre elles des comparaisons, soit géométriques, soit analytiques, plus nettes et mieux caractérisées que celles relatives à l'étude trop restreinte et trop homogène des courbes, et surtout des courbes planes. On conçoit donc aisément, par ces divers motifs, que la nature même des difficultés fondamentales propres à la science biologique ait dû à la fois y exiger et y permettre le développement le plus prononcé et le plus spontané de l'art général des classifications rationnelles.

C'est donc essentiellement à une telle source que tout philosophe judicieux devra venir toujours puiser l'exacte connaissance de cet art capital, dont on ne saurait, d'aucune autre manière, se former jamais une juste idée, dans quelque sujet qu'on se propose d'ailleurs d'en réaliser l'application ultérieure. Parmi les géomètres, les astronomes, les physiciens, et même les chimistes, ceux dont l'esprit, quelque éminent qu'on le suppose, n'a jamais convenablement franchi les bornes spéciales de leurs études, se font ordinairement remarquer par d'étranges aberrations relativement aux conditions fondamentales de la vraie théorie des classifications quelconques, soit