

mis encore d'utiliser beaucoup une ressource aussi capitale.

On doit, enfin, pour avoir un aperçu complet de l'ensemble des moyens généraux que la biologie peut emprunter à l'analyse pathologique, y ajouter, comme un appendice naturel, l'examen des organisations exceptionnelles, ou des cas de monstruosité. Ces anomalies organiques, plus longtemps encore que les autres phénomènes, ainsi qu'on devait s'y attendre, n'ont été le sujet, presque jusqu'à nos jours, que d'une aveugle et stérile curiosité. Mais, depuis que la science, d'après d'heureuses analyses particulières, tend de plus en plus à les ramener directement, en général, aux lois fondamentales de l'organisme régulier, leur étude a commencé à devenir un important complément de l'ensemble des procédés relatifs à l'exploration biologique, et spécialement du procédé pathologique, dont elle constitue une sorte de prolongement universel, en considérant de telles exceptions comme de vraies maladies, dont l'origine est seulement plus ancienne et moins connue, et la nature ordinairement plus incurable, double caractère qui doit, toutefois, leur faire attribuer, en principe, une moindre valeur scientifique. A cela près, le moyen tératologique est d'ailleurs applicable, comme le moyen patholo-

gique, soit à l'ensemble de la hiérarchie biologique, soit à tous les divers aspects essentiels de chaque organisme, animal ou végétal; et ce n'est qu'en l'employant ainsi dans toute son extension philosophique, qu'on en pourra réaliser, de même qu'envers tout autre procédé, des applications d'une véritable importance spéculative.

Quel que soit le mode d'expérimentation, direct ou indirect, artificiel ou naturel, que l'on se propose de suivre dans une étude biologique quelconque, on devra, évidemment, remplir, en général, ces deux conditions constamment indispensables, à défaut desquelles tant de recherches compliquées ont laborieusement avorté jusqu'ici : 1° avoir en vue un but nettement déterminé, c'est-à-dire, tendre à éclaircir tel phénomène organique, sous tel aspect spécial; 2° connaître, le plus complètement possible, d'après l'observation proprement dite, le véritable état normal de l'organisme correspondant et les vraies limites de variation dont il est susceptible. Sans la première condition, le caractère du travail serait, de toute nécessité, vague et incertain; sans la seconde, l'institution des expériences ne serait dirigée par aucune considération rationnelle, et leur interprétation finale n'aurait aucune base solide. A l'égard de sciences plus simples et plus anciennes,

dont la constitution positive est plus avancée, et la vraie philosophie mieux connue, de telles recommandations générales sembleraient, en quelque sorte, puériles. Malheureusement, envers une science fondamentale aussi compliquée et aussi récente que l'est la biologie, il s'en faut encore de beaucoup que la philosophie positive puisse désormais se dispenser de reproduire, d'une manière spéciale et pressante, ces maximes élémentaires. C'est surtout dans les problèmes relatifs à la vie animale, que leur inobservance habituelle est très frappante, quoique les recherches sur la vie organique ne soient point, assurément, toujours irréprochables sous ce rapport. Si, par exemple, les nombreuses observations recueillies jusqu'ici quant aux divers dérangemens des phénomènes intellectuels et moraux n'ont réellement répandu encore presque aucune lumière importante sur les lois naturelles de leur accomplissement, on doit principalement l'attribuer, soit à l'absence d'un sujet de recherches nettement conçu et distinctement spécifié, soit, plus fortement peut-être, à la trop imparfaite notion préalable de l'état normal correspondant. Ainsi, en dernière analyse, quelle que puisse être, en biologie, la valeur fondamentale du mode le plus convenable d'expérimentation, il ne faut jamais oublier

que, ici comme partout ailleurs, et même beaucoup plus qu'ailleurs, l'observation pure doit nécessairement être toujours placée en première ligne, comme éclairant d'abord, d'une indispensable lumière, l'ensemble du sujet dont il s'agit de perfectionner ensuite, sous tel point de vue déterminé, l'étude spéciale, par voie d'expérimentation.

Il me reste, enfin, à considérer, en troisième lieu, la dernière méthode fondamentale propre à l'exploration biologique, celle qui, par sa nature, est le plus spécialement adaptée à l'étude des corps vivans, d'où elle tire, en effet, sa véritable source logique, et dont elle doit, par son application toujours plus complète et plus rationnelle, déterminer désormais, plus qu'aucune autre, le progrès incessamment croissant. On voit qu'il s'agit, en un mot, de la méthode comparative proprement dite, que nous devons caractériser ici sous son aspect le plus philosophique.

En établissant, au commencement du volume précédent, ma division rationnelle des trois modes fondamentaux de l'art d'observer, j'ai déjà fait sentir, en général, que le dernier de ces modes, le plus indirect et le plus difficile de tous, la comparaison, était essentiellement destiné, par sa nature, à l'étude des phénomènes les plus particuliers, les plus compliqués, et les plus variés, dont

il devait constituer la principale ressource. Nous avons d'abord reconnu que les vrais phénomènes astronomiques, nécessairement limités au seul monde dont nous faisons partie, ne pouvaient aucunement comporter, si ce n'est d'une manière tout-à-fait secondaire, l'application d'un tel procédé d'exploration. Passant ensuite aux divers phénomènes de la physique proprement dite, nous avons également constaté que, quoique leur nature y interdisse beaucoup moins une utile introduction de la méthode comparative, c'est néanmoins d'après un tout autre mode fondamental que l'art d'observer doit y être spécialement employé. Enfin, à partir des phénomènes chimiques, nous avons établi que, malgré qu'une telle méthode n'ait jusqu'ici aucun rang déterminé dans le système logique de la philosophie chimique, le caractère des phénomènes commence dès lors à devenir susceptible d'une heureuse et importante combinaison de ce mode avec les deux autres, qui doivent néanmoins y rester prépondérans. Mais c'est seulement dans l'étude, soit statique, soit dynamique, des corps vivans, que l'art comparatif proprement dit peut prendre tout le développement philosophique qui le caractérise, de manière à ne pouvoir être convenablement transporté à aucun sujet qu'après avoir été exclusivement em-

prunté à cette source primitive, suivant le principe logique si fréquemment proclamé et pratiqué dans ce Traité.

Quelles sont, en effet, les conditions fondamentales sur lesquelles doit nécessairement reposer, en général, l'application rationnelle d'un tel mode d'exploration? Elles consistent, évidemment, par la nature même du procédé, dans cet indispensable concours de l'unité essentielle du sujet principal avec la grande diversité de ses modifications effectives. Sans la première condition, la comparaison n'aurait aucune base solide; sans la seconde, elle manquerait d'étendue et de fécondité: par leur réunion, elle devient à la fois possible et convenable. Or, d'après la définition même de la vie, ces deux caractères sont, de toute nécessité, éminemment réalisés dans l'étude des phénomènes biologiques, sous quelque point de vue qu'on les envisage. L'exacte harmonie entre le moyen et le but est ici tellement spontanée et si nettement prononcée, que son entière appréciation philosophique peut être aisément effectuée sans donner lieu à ces discussions spéciales qui ont été indispensables ci-dessus pour caractériser avec justesse la vraie fonction rationnelle, bien plus équivoque et plus litigieuse, de la méthode expérimentale en biologie.

Tout le système de la science biologique dérive, comme nous l'avons établi, d'une seule grande conception philosophique : la correspondance générale et nécessaire, diversement reproduite et incessamment développée, entre les idées d'organisation et les idées de vie. L'unité fondamentale du sujet ne saurait donc être, en aucun cas, plus parfaite; et la variété presque indéfinie de ses modifications, soit statiques, soit dynamiques, n'a pas besoin, sans doute, d'être formellement constatée. Sous le point de vue purement anatomique, tous les organismes possibles, toutes les parties quelconques de chaque organisme, et tous les divers états de chacun, présentent nécessairement un fond commun de structure et de composition, d'où procèdent successivement les diverses organisations plus ou moins secondaires qui constituent des tissus, des organes, et des appareils de plus en plus compliqués. De même, sous l'aspect physiologique proprement dit, tous les êtres vivans, depuis le végétal jusqu'à l'homme, considérés dans tous les actes et à toutes les époques de leur existence, sont essentiellement doués d'une certaine vitalité commune, premier fondement indispensable des innombrables phénomènes qui les caractérisent graduellement. L'une et l'autre de ces deux grandes faces corrélatives du sujet uni-

versel de la biologie, montrent toujours ce que les différens cas offrent de semblable comme étant nécessairement, et en réalité, plus important, plus fondamental, que les particularités qui les distinguent; conformément à cette loi essentielle de la philosophie positive, dont j'ai fait, dès le début et dans tout le cours de cet ouvrage, une des principales bases de ma conception philosophique, que, en tout genre, les phénomènes plus généraux dominent constamment ceux qui le sont moins. C'est sur une telle notion que repose directement l'admirable rationalité de la méthode comparative appliquée à la biologie.

Au premier aspect, l'obligation strictement prescrite à cette grande science d'embrasser ainsi, dans son entière immensité, l'imposant ensemble de tous les cas organiques et vitaux, paraît devoir accabler notre intelligence sous une insurmontable accumulation de difficultés capitales: et, sans doute, ce sentiment naturel a dû long-temps contribuer, en effet, d'une manière spéciale, à retarder le développement de la saine philosophie biologique. Il est néanmoins exactement vrai qu'une telle extension du sujet jusqu'à ses extrêmes limites philosophiques, loin de constituer, pour la science, un véritable obstacle, devient, au contraire, son plus puissant moyen de perfectionnement, par la

lumineuse comparaison fondamentale qui en résulte nécessairement, une fois que l'esprit humain, familiarisé enfin avec les conditions essentielles de cette difficile étude, parvient à disposer tous ces cas divers dans un ordre qui leur permette de s'éclairer mutuellement. Bornée à la seule considération de l'homme, comme elle l'a été si long-temps, la science biologique ne pouvait, en réalité, par sa nature, faire aucun progrès essentiel, même purement anatomique, si ce n'est quant à cette anatomie descriptive et superficielle, uniquement applicable à l'art chirurgical; car, en procédant ainsi, elle abordait directement la solution du problème le plus difficile par l'examen isolé du cas le plus compliqué, ce qui devait ôter nécessairement tout espoir d'un véritable succès. Sans doute, il était non-seulement évidemment inévitable, mais encore rigoureusement indispensable, que la biologie commençât par un tel point de départ, afin de se constituer une unité fondamentale, qui pût servir ensuite à la coordination systématique de la série entière des cas biologiques. Un tel type ne pouvait, en effet, sous peine de nullité radicale, être arbitrairement choisi; et ce n'est point uniquement, ni même principalement, comme le mieux connu et le plus intéressant, que le type humain a dû être nécessairement préféré; c'est surtout par la raison profonde

qu'il offre, en lui-même, le résumé le plus complet de l'ensemble de tous les autres cas, dont il permet dès lors de concevoir une coordination exactement rationnelle. Ainsi, une première analyse (obtenue d'après l'observation proprement dite, convenablement aidée de l'expérimentation) de l'homme, envisagé à l'état adulte et au degré normal, sert à former la grande unité scientifique, suivant laquelle s'ordonnent les termes successifs de l'immense série biologique, à mesure qu'ils s'éloignent davantage de ce type fondamental, en descendant jusqu'aux organisations les plus simples et aux modes d'existence les plus imparfaits. Mais, cela posé, la science, quant à l'homme lui-même, resterait éternellement à l'état de grossière ébauche, si, après une telle opération préliminaire, uniquement destinée à permettre son développement rationnel, on ne reprenait intégralement l'ensemble de cette étude pour obtenir des connaissances plus approfondies, par la comparaison perpétuelle, sous tous les aspects possibles, du terme primordial à tous les autres termes de moins en moins complexes de cette série générale, ou, réciproquement, par l'analyse comparative des complications graduelles qu'on observe en remontant du type le plus inférieur au type humain. Soit qu'il s'agisse d'une disposition anatomique, ou d'un

phénomène physiologique, une semblable comparaison méthodique de la suite régulière des différences croissantes qui s'y rapportent, offrira toujours nécessairement, par la nature de la science, le moyen le plus général, le plus certain, et le plus efficace d'éclaircir, jusque dans ses derniers éléments, la question proposée. Non-seulement on connaîtra ainsi un beaucoup plus grand nombre de cas, mais, ce qui importe bien davantage, on connaîtra mieux chacun d'eux par une conséquence inévitable et immédiate de leur rapprochement rationnel. Sans doute, un tel effet ne serait point réellement produit, et le problème aurait été rendu ainsi plus complexe au lieu de se simplifier, si, par leur nature, tous ces cas divers ne présentaient pas nécessairement une similitude fondamentale, accompagnée de modifications graduelles, toujours assujetties à une marche régulière : et c'est pourquoi cette méthode comparative ne convient essentiellement qu'à la seule biologie, sauf l'usage capital que je montrerai, dans le volume suivant, qu'on en peut faire aussi, d'après les mêmes motifs philosophiques, quoique à un degré beaucoup moindre, pour la physique sociale. Mais, à l'égard de toutes les études biologiques, l'ensemble des considérations précédentes ne peut laisser, ce me semble, en

principe, aucune incertitude sur l'évidente convenance directe et générale d'une telle méthode, tout en indiquant d'ailleurs les difficultés essentielles que doit présenter le plus souvent l'heureuse application d'un instrument aussi délicat, dont bien peu d'esprits encore ont su faire un usage convenable.

Quelque complète et spontanée que soit, en réalité, cette harmonie fondamentale, tout vrai philosophe doit, néanmoins, sans doute, contempler avec une profonde admiration l'art éminent à l'aide duquel l'esprit humain a pu convertir en un immense moyen ce qui devait d'abord paraître constituer une difficulté capitale. Une telle transformation offre, à mes yeux, un des plus grands et des plus irrécusables témoignages de force réelle que notre intelligence ait jamais fournis en aucun genre. Et, c'est bien ici, comme à l'égard de toutes les autres facultés scientifiques vraiment primordiales, l'œuvre de l'espèce entière, graduellement développée dans la longue suite des siècles, et non le produit original d'aucun esprit isolé, malgré la frivole et inqualifiable prétention de quelques modernes à se proclamer, ou à se laisser proclamer les vrais créateurs privilégiés de la biologie comparative ! Depuis le simple usage primitif que le grand Aristote fit, en quel-

que sorte spontanément, d'une telle méthode dans les cas les plus faciles (ne fût-ce qu'en comparant, par exemple, la structure des membres inférieurs de l'homme à celle des membres supérieurs), jusqu'aux rapprochemens les plus profonds et les plus abstraits de la biologie actuelle, on trouve réellement une série très étendue d'états intermédiaires constamment progressifs, entre lesquels l'histoire ne saurait individuellement signaler que les travaux susceptibles d'indiquer, pour l'époque correspondante, une plus parfaite intelligence du vrai génie de l'art comparatif, manifestée par son application plus heureuse et plus large. Il est évident, en un mot, que la méthode comparative des biologistes, pas plus que la méthode expérimentale des physiciens, n'a été ni pu être proprement inventée par personne.

Distinguons maintenant les divers aspects généraux sous lesquels elle doit être poursuivie la comparaison biologique, que nous continuerons toujours à envisager à la fois comme statique et comme dynamique. On peut les rapporter à cinq chefs principaux, que je classe ici, autant que possible, dans l'ordre de leur enchaînement naturel et de leur valeur scientifique croissante :

1<sup>o</sup> comparaison entre les diverses parties de cha-

que organisme déterminé; 2<sup>o</sup> comparaison entre les sexes; 3<sup>o</sup> comparaison entre les diverses phases que présente l'ensemble du développement; 4<sup>o</sup> comparaison entre les différentes races ou variétés de chaque espèce; 5<sup>o</sup> enfin, et au plus haut degré, comparaison entre tous les organismes de la hiérarchie biologique. Il est d'ailleurs sous-entendu que, dans l'un quelconque de ces parallèles, l'organisme sera constamment considéré à l'état normal, ainsi qu'on l'a toujours fait jusqu'ici, comme il était indispensable de le faire d'abord. Quand les lois essentielles relatives à cet état auront été convenablement établies, l'esprit humain pourra passer rationnellement à la pathologie comparée, soit statique, soit dynamique, dont l'étude, encore plus détaillée par sa nature, devra conduire à perfectionner ces lois en étendant leur portée primitive. Mais toute semblable tentative serait actuellement prématurée, l'organisme normal n'étant point encore assez bien connu. Jusqu'à lors, l'exploration pathologique ne saurait être employée régulièrement en biologie qu'à titre d'équivalent de l'expérimentation proprement dite, comme je l'ai précédemment expliqué. D'ailleurs, il faut reconnaître, ce me semble, que ce système distinct et complet de pathologie comparative, quelque précieux qu'il

fût, n'appartiendrait point réellement, en aucun cas, à la vraie biologie, quoiqu'il en devint l'application nécessaire, mais essentiellement à l'art médical, envisagé dans son entière extension, dont il constituerait rationnellement la base indispensable et directe.

Si l'on ne devait point attacher une véritable importance à ne pas trop multiplier les motifs généraux de comparaison, on aurait pu comprendre, parmi ceux que je viens d'énumérer, l'examen des différences que présente chaque partie ou chaque acte organique suivant les diverses circonstances extérieures normales sous l'influence desquelles l'organisme est placé, ce qui embrasse à la fois les considérations essentielles de climat, de régime, etc. Mais, il est évident que l'entier développement de ces considérations appartient rationnellement, d'une manière spéciale, à l'histoire naturelle proprement dite, et non à la pure biologie. Quant à leur ébauche fondamentale, qui convient réellement aux études biologiques, elle est tout naturellement comprise dans le domaine effectif de la simple observation directe, dont elle constitue le complément indispensable, et non proprement dans celui de la méthode comparative, qui, ce me semble, doit toujours reposer sur une modification quelconque de l'organisme

lui-même et non du milieu. On pourrait aussi distinguer, sans doute, comme titre séparé, la comparaison entre les divers tempéramens, c'est-à-dire, entre les différentes modifications natives, à la fois normales et fixes, d'un même organisme à un âge quelconque. Mais cette considération a trop peu d'importance propre, si ce n'est dans l'espèce humaine, pour exiger, en général, une mention distincte. Du reste, parvenue à son maximum d'influence, elle se trouve implicitement comprise dans la considération des variétés ou races proprement dites, qui ne paraissent être, suivant la judicieuse théorie de M. de Blainville, que des tempéramens poussés jusqu'à l'extrême limite des variations normales dont l'organisme correspondant était susceptible, et rendus en même temps plus persistans, par l'influence continue d'un milieu fixe et plus prononcé, agissant pendant une longue suite de générations, sur une espèce primitivement homogène.

Quel que soit le mode général suivant lequel on se propose d'appliquer la méthode comparative à une recherche biologique quelconque, son esprit essentiel consiste toujours à concevoir tous les cas envisagés comme devant être radicalement analogues sous le point de vue que l'on considère, et à représenter, en conséquence, leurs différences



effectives comme de simples modifications, déterminées, dans un type fondamental et abstrait, par l'ensemble des caractères propres à l'organisme ou à l'être correspondant; en sorte que les différences secondaires soient sans cesse rattachées aux principales d'après des lois constamment uniformes, dont le système doit constituer la vraie philosophie biologique, soit statique, soit dynamique, destinée à fournir ainsi l'explication rationnelle et homogène de chaque cas déterminé. Si la question est simplement anatomique, on regarde, à partir de l'homme adulte et normal pris pour unité fondamentale, toutes les autres organisations comme des simplifications successives, par voie de dégradation continue, de ce type primordial, dont les dispositions essentielles doivent se retrouver toujours dans les cas même les plus éloignés, qui les montrent dégagées de toute complication plus ou moins accessoire. De même, en traitant un problème physiologique proprement dit, on cherche surtout à saisir l'identité fondamentale du phénomène principal qui caractérise la fonction proposée, à travers les modifications graduelles que présente la série entière des cas comparés, jusqu'à ce que les plus simples d'entre eux aient enfin réalisé, autant que possible, l'isolement, d'abord abstrait, d'un tel phénomène,

dont la notion essentielle, ainsi fixée, peut être ensuite revêtue successivement, en sens inverse, des diverses attributions secondaires qui la compliquaient primitivement. Il est donc évident, sous l'un ou l'autre aspect, que la conception qualifiée par quelques naturalistes contemporains du nom de *théorie des analogues*, et qu'on s'est efforcé de présenter comme une innovation récente, ne constitue réellement, sous une autre dénomination, que le principe nécessaire et invariable de la méthode comparative elle-même, directement envisagée dans son ensemble philosophique. On conçoit aisément quelle profonde et éclatante lumière une telle méthode, convenablement appliquée, est éminemment destinée à répandre sur toutes les études biologiques, dont les immenses détails doivent, par leur nature, trouver, dans cet intime rapprochement mutuel de tous les cas possibles, les principaux moyens d'explication scientifique qui leur sont propres. Il serait, d'ailleurs, impossible de méconnaître combien des esprits irrationnels ou mal préparés peuvent facilement abuser d'une méthode, aussi délicate en elle-même, et encore aussi imparfaitement appréciée d'ordinaire, de manière à entraver le vrai développement de la science par de vicieuses spéculations sur des analogies qui ne sauraient exis-

ter, faute d'avoir d'abord exactement circonscrit le champ général des analogies réelles, correspondant à l'ensemble des organes ou des actes véritablement communs.

Parmi les motifs essentiels de comparaison biologique précédemment énumérés, les seuls qui présentent un caractère assez nettement tranché pour devoir être ici spécialement examinés sont, la comparaison entre les diverses parties d'un même organisme, celle des différentes phases de chaque développement, et surtout celle de tous les termes distincts de la grande hiérarchie des corps vivans. Afin de compléter cet aperçu général de la méthode comparative, il convient maintenant d'apprécier séparément la valeur philosophique de chacun de ces trois modes principaux.

C'est, de toute nécessité, par le premier que cette méthode a dû commencer à s'introduire spontanément dans les recherches quelconques, soit statiques, soit dynamiques, relatives aux corps vivans. En se bornant même à la seule considération de l'homme, aucun esprit philosophique ne saurait éviter d'être plus ou moins frappé immédiatement de la similitude remarquable que présentent, à tant d'égards, ses diverses parties principales, soit dans leur structure, soit dans leurs fonctions, malgré leurs grandes et incontestables

différences. D'abord, tous les tissus, tous les appareils, en tant qu'organisés et vivans, offrent, d'une manière homogène, ces caractères fondamentaux inhérens aux idées mêmes d'organisation et de vie, et auxquels sont réduits les derniers organismes. Mais, en outre, sous un point de vue plus spécial, l'analogie des organes devient nécessairement de plus en plus prononcée à mesure que celle des fonctions l'est davantage, et, réciproquement, ce qui peut conduire, et a souvent conduit, en effet, aux plus lumineux rapprochemens, anatomiques ou physiologiques, en passant ainsi alternativement de l'une à l'autre similitude. Quelque admirable extension qu'ait pris, de nos jours, à d'autres titres, la méthode comparative, les biologistes sont loin de renoncer à employer désormais, comme moyen d'importantes découvertes, ce mode originaire et simple de l'art comparatif. C'est ainsi, par exemple, que le grand Bichat, quoique essentiellement réduit à la seule considération de l'homme, envisagé même à l'état adulte, a découvert cette analogie fondamentale entre le système muqueux et le système cutané, qui a déjà répandu tant de précieuses lumières sur la biologie et sur la pathologie. De même, malgré cette profonde et familière intelligence de la méthode comparative, envisagée dans sa plus grande extension philoso-

phique et sous tous ses divers aspects essentiels, qui caractérise éminemment les travaux de M. de Blainville, on ne saurait douter, par exemple, que l'assimilation capitale établie par cet illustre biologiste entre le crâne et les autres éléments de la colonne vertébrale, ne pût être suffisamment indiquée par la simple analyse rationnelle de l'organisme humain.

Le second mode général de l'art comparatif, qui consiste dans le rapprochement des divers états par lesquels passe successivement chaque corps vivant depuis sa première origine jusqu'à son entière destruction, présente à la science biologique un nouvel ordre de ressources fondamentales. Sa principale valeur philosophique résulte de ce que, par sa nature, il permet d'envisager, sur un courte échelle, et pour ainsi dire d'un seul aspect, l'ensemble sommaire et rapide de la série successive des organismes les plus tranchés que puisse offrir la hiérarchie biologique. Car, on conçoit que l'état primitif de l'organisme même le plus élevé doit nécessairement représenter, sous le point de vue anatomique ou physiologique, les caractères essentiels de l'état complet propre à l'organisme le plus inférieur, et ainsi successivement; quoique on doive d'ailleurs soigneusement éviter toute prétention, à la fois puerile et absurde, à re-

trouver minutieusement l'analogie exact de chaque terme principal relatif à la partie inférieure de la série organique dans la seule analyse, bien plus et tout autrement circonscrite, des diverses phases du développement de chaque organisme supérieur. Il reste, néanmoins, incontestable qu'une telle analyse des âges offre, à l'anatomie et à la physiologie, la propriété essentielle de réaliser, dans un même individu, cette complication successive d'organes et de fonctions qui caractérise l'ensemble sommaire de la hiérarchie biologique, et dont le rapprochement, devenu ainsi plus homogène et plus complet en même temps que moins étendu, constitue un ordre spécial de comparaisons lumineuses, qui ne pourrait être entièrement suppléé par aucun autre. Quoique utile à tous les degrés de l'échelle organique, c'est, évidemment, dans l'espèce humaine, et dans le sexe mâle, que cette analyse doit nécessairement acquérir la plus grande valeur, puisque l'intervalle entre l'origine et le maximum du développement est alors aussi prononcé qu'on puisse jamais le concevoir, tous les organismes ayant, à peu près, le même point de départ. Malheureusement, l'extrême difficulté d'explorer ici l'organisation et la vie intra-utérines, qui sont, néanmoins, sous ce point de

vue, les plus importantes à analyser, entrave beaucoup encore la principale application de ce précieux moyen d'instruction. Enfin, c'est essentiellement pour la période ascendante de la vie que cette analyse offre une ressource capitale : la période opposée, qui n'est, en réalité, qu'une mort graduellement accomplie, présente, à cet égard, peu d'intérêt scientifique. Car, s'il doit exister une foule de manières de vivre, il ne peut guère y avoir, au fond, qu'une seule manière naturelle de mourir; quoique, d'ailleurs, l'analyse rationnelle de cette mort naturelle soit loin, sans doute, d'être dépourvue, en elle-même, d'une véritable importance pour la science biologique, dont elle constitue une sorte de corollaire général, propre à vérifier utilement l'ensemble de ses lois principales.

Malgré l'éminente valeur des deux modes précédens de comparaison biologique, c'est surtout de l'immense parallèle rationnel institué entre tous les termes de la série organique que la méthode comparative proprement dite doit tirer, non-seulement son plus admirable développement, mais encore son principal caractère philosophique comme méthode distincte. Aussi conçoit-on sans peine l'exagération vulgaire qui porte si fréquemment à ne reconnaître formelle-

ment l'existence effective d'une telle méthode que dans les seuls cas où elle est immédiatement appliquée sous ce dernier point de vue, le plus étendu et le plus efficace de tous, quoique cette appréciation démesurée entraîne d'ailleurs l'inconvénient capital de masquer la véritable origine de l'art comparatif. En effet, l'idée de comparaison entre plus ou moins, de toute nécessité, dans la notion de toute observation, quel que soit son mode, et même à quelque sujet qu'elle se rapporte : car, il faut bien, au moins, comparer toujours les conditions sous lesquelles le phénomène s'accomplit avec les circonstances qui caractérisent son accomplissement; cela est encore plus spécialement indispensable dans toute expérimentation proprement dite. Ce n'est donc point par cet unique attribut que la méthode exclusivement qualifiée de comparative mérite sa dénomination propre; et une telle remarque peut expliquer pourquoi les métaphysiciens, qui ont seuls tenté jusqu'ici d'analyser la marche de notre entendement, sont parvenus à confondre, avec quelque apparence de raison, les méthodes les plus réellement distinctes, faute de les avoir étudiées dans leurs applications caractéristiques. La vraie différence essentielle entre ce nouveau mode fondamental de l'art d'observer et les deux

autres plus simples et plus généraux, que j'en ai séparés sous les noms spéciaux d'observation et d'expérimentation, consistent en ce qu'il est fondé sur une comparaison très prolongée d'une suite fort étendue de cas analogues, où le sujet se modifie par une succession continue de dégradations presque insensibles. Telle est la qualité générale qui justifie évidemment le titre formel de cette troisième méthode d'exploration, et qui, en même temps, la destine, d'une manière si manifeste et pour ainsi dire exclusive, à l'étude des corps vivans. Or, c'est surtout dans la comparaison entre les organismes de la hiérarchie biologique que cet attribut caractéristique est éminemment prononcé. Le parallèle entre les parties analogues d'un seul organisme, et même l'analyse comparative des âges successifs, ne sauraient offrir directement une assez longue suite de cas variés pour suffire isolément à rendre hautement incontestable la nature propre d'une telle méthode, quoiqu'on ait dû ensuite les y comprendre rationnellement, quand une fois son véritable esprit général a été enfin nettement révélé par son application la moins équivoque.

Il est heureusement inutile aujourd'hui d'insister beaucoup, en principe, sur l'admirable clarté que doit nécessairement porter, dans le

système entier des études biologiques, cette comparaison rationnelle entre tous les organismes connus, dont l'usage commence maintenant à devenir familier à tous les bons esprits occupés, à un titre quelconque, de la théorie des corps vivans. Chacun doit aisément sentir, d'après l'ensemble des considérations précédentes, qu'il n'y a pas de structure ni de fonction dont l'analyse fondamentale ne puisse être directement et éminemment perfectionnée par l'examen judicieux de ce que tous les divers organismes offrent, à cet égard, de commun, et de la simplification continue qui fait graduellement disparaître les caractères accessoires à mesure qu'on descend davantage dans la hiérarchie biologique, jusqu'à ce qu'on soit enfin parvenu à ce terme, plus ou moins éloigné, où subsiste seul l'attribut essentiel du sujet proposé, et d'où la pensée peut procéder, en sens inverse, à la reconstruction successive de l'organe ou de l'acte dans toute sa première complication, d'abord inextricable. On peut même avancer, sans exagération, qu'aucune disposition anatomique, et, à plus forte raison, aucun phénomène physiologique, ne sauraient être vraiment connus tant qu'on ne s'est point élevé, par cette décomposition spontanée, à la notion abstraite de leur principal élément, en

y rattachant successivement toutes les autres notions plus ou moins importantes suivant l'ordre rationnel rigoureusement indiqué par leur persistance plus ou moins prolongée dans la série organique. Nul autre procédé comparatif ne saurait, évidemment, être assez étendu, assez fécond, et assez gradué, pour permettre, avec autant de précision, l'analyse rationnelle du sujet considéré, et pour mesurer, d'une manière aussi approchée, les vrais rapports de subordination entre ses divers élémens. Une telle méthode me paraît offrir, en quelque sorte, quant aux recherches biologiques, un caractère philosophique semblable à celui de l'analyse mathématique appliquée aux questions de son véritable ressort, où elle présente surtout, comme nous l'avons reconnu dans le premier volume de cet ouvrage, la propriété essentielle de mettre en évidence, dans chaque suite indéfinie de cas analogues, la partie fondamentale réellement commune à tous, et qui, avant cette généralisation abstraite, était profondément enveloppée sous les spécialités secondaires de chaque cas isolé. On ne saurait douter que l'art comparatif des biologistes ne produise, jusqu'à un certain point, un résultat équivalent, surtout par la considération rationnelle de la hiérarchie organique.

Cette grande considération, qui devait d'abord s'établir dans les études purement anatomiques, a été peu adaptée jusqu'ici aux problèmes physiologiques proprement dits. Elle y est, néanmoins, encore plus nécessaire, et, en même temps, tout aussi applicable, sauf la difficulté supérieure d'un tel genre d'observations. Il faut remarquer, enfin, que pour réaliser entièrement les propriétés caractéristiques d'une telle méthode, principalement à l'égard des questions physiologiques, il importe beaucoup de lui attribuer habituellement, avec plus de force qu'on ne le fait encore, toute l'extension rationnelle dont elle est susceptible, en assujettissant à nos comparaisons scientifiques, non-seulement tous les cas de l'organisme animal, mais en outre l'organisme végétal lui-même. On conçoit, en effet, que plusieurs phénomènes fondamentaux ne sauraient être, par leur nature, convenablement analysés, si la comparaison biologique n'est pas poussée jusqu'à ce terme extrême. Tels sont, évidemment, même dans l'homme, les principaux phénomènes de la vie organique proprement dite. L'organisme végétal est éminemment propre à leur étude rationnelle, non-seulement en ce qu'on peut les y observer seuls et réduits à leur partie strictement élémen-

taire, mais encore, par une raison moins sentie, en ce qu'ils y sont nécessairement plus prononcés. Car, c'est dans le grand acte de l'assimilation végétale que la matière brute passe réellement à l'état organisé; toutes les transformations ultérieures qu'elle peut éprouver de la part de l'organisme animal sont nécessairement bien moins tranchées. Ainsi, l'organisme végétal est réellement le plus propre à nous dévoiler les véritables lois élémentaires et générales de la nutrition, qui doivent y exercer une influence à la fois plus simple et plus intense.

La méthode comparative est, évidemment, par sa nature, applicable à tous les organes et à tous les actes, sans aucune exception. Mais, elle est loin, néanmoins, d'offrir à tous les divers sujets de recherches des ressources également étendues, puisque sa valeur scientifique doit inévitablement diminuer, envers les organismes supérieurs, à mesure qu'il s'agit d'appareils et de fonctions d'un ordre plus élevé, dont la persistance est moins prolongée en descendant l'échelle biologique. Tel est surtout le cas des fonctions intellectuelles et morales les plus éminentes, qui, après l'homme, disparaissent presque entièrement, ou, du moins, deviennent à peine reconnaissables, dès qu'on a dépassé les premières

classes de mammifères. On doit regarder, sans doute, comme une imperfection radicale de la méthode comparative, de devenir ainsi moins complètement applicable, au moment même où la complication et l'importance supérieures des phénomènes exigeraient un concours plus énergique de ressources fondamentales. Toutefois, même en ce cas, il serait peu philosophique de méconnaître les vives lumières que peut répandre, sur l'analyse de l'homme moral, l'étude intellectuelle et affective des animaux supérieurs, et plus ou moins de tous les autres, quoique cette comparaison, qui présente d'ailleurs des difficultés spéciales, n'ait pas été encore instituée et poursuivie de manière à conduire à des indications positives d'une valeur capitale. On doit remarquer, en outre, que, sous ce point de vue, la méthode comparative retrouve, jusqu'à un certain point, dans l'analyse rationnelle des âges, naturellement devenue alors plus nette, plus étendue, et plus complète, l'équivalent partiel des diminutions qu'elle éprouve relativement à la hiérarchie biologique.

Tels sont les principaux caractères philosophiques de la méthode comparative proprement dite, envisagée comme le mode fondamental d'exploration le mieux adapté à l'étude positive des

corps vivans. Suivant la définition universelle que j'ai posée, dès le début de ce traité, des véritables lois naturelles, qui consistent toujours à saisir, dans les phénomènes, leurs relations constantes, soit de succession, soit de similitude, on devait sentir, en effet, qu'aucune méthode ne saurait plus sûrement et plus directement conduire à établir, en biologie, de pareilles lois que celle dont l'esprit général tend immédiatement à nous faire concevoir tous les cas organiques comme radicalement analogues et comme pouvant être déduits les uns des autres.

Cette exacte appréciation sommaire de l'ensemble des moyens essentiels d'investigation inhérens à la nature des études biologiques, nous a fait vérifier, sans doute, de la manière la plus étendue et la moins équivoque, combien nous étions fondés à prévoir, d'après les principes philosophiques précédemment établis que la complication supérieure d'un tel ordre de recherches devait nécessairement entraîner, comme une conséquence inévitable, un accroissement correspondant dans le système général de nos ressources fondamentales. Nous avons effectivement reconnu que les deux modes élémentaires d'exploration propres aux parties antérieures de la philosophie naturelle acquièrent ici une extension capitale; et

que, surtout, un troisième mode, jusqu'alors imperceptible, prend aussitôt un développement presque indéfini, par une suite spontanée de la nature même des phénomènes. Il faut passer maintenant à un nouvel aspect principal de la philosophie biologique, l'examen rationnel de la vraie position encyclopédique de la biologie dans la hiérarchie des sciences fondamentales, c'est-à-dire de l'ensemble de ses relations essentielles, soit de méthode, soit de doctrine, avec les sciences qui la précèdent, et même avec celle qui doit la suivre, d'où résultera naturellement l'exacte détermination du genre et du degré de perfection spéculative qu'elle comporte, ainsi que celle du plan général de l'éducation préliminaire la mieux adaptée à sa culture systématique. C'est ici le lieu, en un mot, d'expliquer et de justifier, d'une manière spéciale, le rang philosophique assigné à la biologie, par la formule encyclopédique établie dans la deuxième leçon, entre la science chimique et la science sociale.

Je dois me borner, en ce moment, à indiquer en général, sans aucune discussion, sa relation nécessaire avec cette dernière science, relation qui sera naturellement, dans le volume suivant, le sujet direct d'un examen approfondi. La nécessité de fonder sur l'ensemble de la philo-



sophie biologique le point de départ immédiat de la physique sociale est, en elle-même, trop évidente, pour que j'aie besoin de m'y arrêter actuellement. Quand l'instant sera venu d'analyser convenablement cette subordination générale, j'aurai bien plus à insister sur l'indispensable séparation rationnelle de ces deux grandes études que sur leur intime filiation positive, dont le développement spontané de la philosophie naturelle tend plutôt aujourd'hui à faire concevoir une notion exagérée. Il n'y a plus désormais que les philosophes purement métaphysiciens qui puissent persister à classer la théorie de l'esprit humain et de la société comme antérieure à l'étude anatomique et physiologique de l'homme individuel. Nous pouvons donc ici regarder ce premier point comme suffisamment établi, et réserver toute notre attention actuelle pour l'analyse philosophique, bien plus délicate et jusqu'à présent beaucoup plus incertaine, des vraies relations générales de la science biologique avec les diverses branches fondamentales de la philosophie inorganique.

Les considérations présentées au commencement de ce discours, ont dû mettre en évidence l'importance capitale que prend, d'une manière toute spéciale, envers la biologie, cette question de position encyclopédique, envisagée dans son

ensemble. Nous avons reconnu, en effet, que cette subordination rationnelle et nécessaire de la philosophie organique à la philosophie inorganique constitue le premier caractère fondamental de l'étude positive des corps vivans, par opposition aux vagues conceptions primitives, métaphysiques ou théologiques, qui ont si long-temps dominé toutes les théories biologiques. Il ne nous reste donc plus, à cet égard, qu'à examiner ici successivement la dépendance plus spéciale de la science biologique envers chacune des sciences antérieures, dont la priorité collective demeure incontestable.

C'est, évidemment, à la chimie que la biologie doit, par sa nature, se subordonner de la manière à la fois la plus directe et la plus complète. D'après l'analyse élémentaire du phénomène général de la vie proprement dite, il est devenu irrécusable ci-dessus que les actes fondamentaux dont la succession perpétuelle caractérise un tel état, sont nécessairement chimiques, puisqu'ils consistent en une suite continue de compositions et de décompositions plus ou moins profondes. M. de Blainville a très judicieusement remarqué que, au moment précis où s'opère une combinaison chimique quelconque, il se passe réellement quelque chose d'analogue à la vie, sans aucune autre différence radicale que l'instantanéité d'un

semblable phénomène, qui, au contraire, dans tout organisme en rapport avec un milieu convenable, se renouvelle continuellement par cette lutte régulière et permanente entre le mouvement de décomposition et celui de composition, d'où résulte le maintien et le développement de l'état organique, en même temps que l'impossibilité d'un entier accomplissement de l'acte chimique. Quoique des attributs aussi caractéristiques doivent, sans doute, profondément séparer, même dans les plus imparfaits organismes, les réactions vitales d'avec les effets chimiques ordinaires, il n'en est pas moins incontestable que, par leur nature, toutes les fonctions de la vie organique proprement dite sont nécessairement dominées par ces lois fondamentales relatives aux phénomènes quelconques de composition et de décomposition, qui constituent le sujet philosophique de la science chimique. Si l'on conçoit, à tous les degrés de l'échelle biologique, ce parfait isolement de la vie organique envers la vie animale, dont les végétaux seuls peuvent nous offrir l'entière réalisation, le mouvement vital ne saurait plus présenter à notre intelligence que des idées purement chimiques, sauf les circonstances essentielles qui différencient un tel genre de réactions moléculaires. Or, la source générale de ces

importantes différences consiste, ce me semble, en ce que le résultat effectif de chaque conflit chimique, au lieu de dépendre toujours uniquement de la simple composition, médiate ou immédiate, des corps entre lesquels il a lieu, est alors plus ou moins modifié par leur organisation proprement dite, c'est-à-dire par leur structure anatomique (1). Ces modifications peuvent sans doute être telles, que, lors même que les lois générales de l'action chimique seraient enfin connues avec un degré de perfection qu'il est à peine possible de concevoir aujourd'hui, leur application ne saurait réellement suffire pour déterminer *a priori*, sans une étude directe de l'organisme vivant, l'issue précise de chaque réaction vitale. Mais, malgré cette insuffisance nécessaire, il serait néanmoins absurde de regarder les actes de la vie organique comme soustraits à l'empire général des lois chimiques, en

(1) Les effets chimiques ne sont pas, sans doute, toujours entièrement indépendants des conditions de structure, comme on le voit surtout depuis la découverte des phénomènes remarquables produits par les éponges métalliques, où certaines circonstances de structure déterminent des réactions énergiques, que la seule nature des substances eût été insuffisante à réaliser. Mais, en chimie, de tels cas sont éminemment exceptionnels. S'ils étaient beaucoup plus communs, il est incontestable que la nature scientifique des phénomènes chimiques différencierait dès lors bien moins de celle des réactions vitales, quoique la diversité des conditions organiques continuât à distinguer profondément les deux cas.