

étude préliminaire, que les chimistes, sentant vivement l'inanité radicale des explications métaphysiques dont leur doctrine est encore habituellement viciée, pourront acquérir enfin un sentiment profond et efficace du vrai caractère propre à la science chimique, et du genre de perfection que comporte la nature de ses phénomènes. Sous ce rapport philosophique, la physique elle-même, en vertu de sa moindre perfection nécessaire, ne saurait jamais avoir, pour les chimistes, autant d'utilité que l'astronomie, malgré ses relations bien plus intimes et plus étendues. Aujourd'hui surtout, où la méthode, en physique, est encore, à plusieurs égards, comme nous l'avons reconnu, radicalement défectueuse, l'imitation exclusive d'un modèle aussi incomplet tend à développer, sans doute, d'une manière beaucoup moins satisfaisante, la saine philosophie chimique.

Telles sont, en aperçu, soit pour la doctrine, soit pour la méthode, les relations générales de la chimie avec les sciences fondamentales qui la précèdent dans notre hiérarchie encyclopédique.

Il serait superflu de considérer formellement ici sa liaison nécessaire avec les sciences qui la suivent, et surtout avec la physiologie, qui vient immédiatement après elle. Cet examen aura na-

turellement sa place spéciale dans la seconde partie de ce volume. Nous devons nous borner, en ce moment, à concevoir, d'une manière nette mais générale, que toute saine physiologie s'appuie nécessairement sur la chimie, soit comme point de départ, soit comme principal moyen d'investigation. En séparant, autant que possible, les phénomènes de la vie proprement dite, de ceux de l'animalité, il est clair que les premiers, dans le double mouvement intestin qui les constitue, sont, par leur nature, essentiellement chimiques. Les combinaisons et les décompositions qu'on y observe présentent, sans doute, en vertu de l'organisation, des caractères qui leur sont exclusivement propres : mais, malgré ces importantes modifications, elles n'en doivent pas moins être nécessairement subordonnées aux lois générales des effets chimiques. Même en considérant l'étude des corps vivans sous le simple point de vue statique, la chimie y est aussi d'un usage évidemment indispensable, en ce qu'elle fournit les moyens les plus certains de distinguer exactement entre eux les divers élémens anatomiques d'un organisme quelconque.

Nous reconnaitrons, en dernier lieu, dans le volume suivant, que la nouvelle science fondamentale, que je présente aux vrais philosophes,

sous le nom de physique sociale, comme devant constituer l'indispensable complément du système rationnel de la philosophie naturelle, est, pareillement, subordonnée par son objet à la science chimique. Elle en dépend, d'abord, évidemment, d'une manière nécessaire, quoique indirecte, par sa relation immédiate et manifeste avec la physiologie. Mais, en outre, les phénomènes sociaux étant les plus compliqués et les plus particuliers de tous, leurs lois sont inévitablement subordonnées, par cela même, à celles de tous les ordres précédens, dont chacun y manifeste, plus ou moins explicitement, son influence propre. Quant aux lois chimiques surtout, il est évident que, dans l'ensemble des conditions d'existence de la société humaine, sont comprises plusieurs harmonies chimiques essentielles, entre l'homme et les circonstances extérieures fondamentales dont il subit l'empire absolu. La rupture de ces diverses harmonies, ou seulement leur perturbation un peu profonde, soit quant à la composition du milieu atmosphérique, ou des eaux, ou des terrains, etc., ne permettrait plus de concevoir rationnellement le développement social, même en supposant un désordre assez restreint pour que l'existence individuelle fût maintenue.

La position encyclopédique de la chimie, ainsi exactement vérifiée sous tous les rapports essentiels, conduit naturellement à fixer aussitôt le degré proportionnel de perfection générale que comporte cette science fondamentale, comparée aux autres, d'après le principe philosophique établi à ce sujet dans ma théorie préliminaire de la classification des sciences (*voyez* la deuxième leçon). Chacun peut, en effet, constater aisément, par un examen direct, que, conformément à ce principe, et sous le double aspect de la méthode ou de la doctrine, le degré de perfection de la chimie est inférieur à celui de la physique et supérieur à celui de la physiologie. Nous devons surtout, par le motif ci-dessus indiqué, nous attacher ici à la première comparaison.

Quant à la méthode, malgré les imperfections radicales que j'ai dû sévèrement signaler dans la manière de procéder de la physique actuelle, la philosophie physique est, néanmoins, sans aucun doute, beaucoup plus rapprochée aujourd'hui que la philosophie chimique de l'état pleinement positif. Si, relativement à la théorie des hypothèses, la première présente réellement encore un caractère quasi-métaphysique, il n'y a aucune exagération à dire que l'esprit de la seconde est jusqu'ici, à quelques égards, essentielle-

ment métaphysique, par suite de son développement plus difficile et plus tardif. La doctrine des *affinités*, jusqu'à présent prépondérante et classique, quoique son empire s'affaiblisse rapidement, est, ce me semble, d'une nature encore plus ontologique que celle des fluides et des éthers imaginaires. Si le fluide électrique et l'éther lumineux, comme je l'ai établi, ne sont réellement autre chose que des entités matérialisées, les affinités vulgaires ne sont-elles pas, au fond, des entités complètement pures, aussi vagues et indéterminées que celles de la philosophie scolastique du moyen âge? Les prétendues solutions qu'on a coutume d'en déduire présentent évidemment le caractère essentiel des explications métaphysiques, la simple et naïve reproduction, en termes abstraits, de l'énoncé même du phénomène. Le développement accéléré des observations chimiques, depuis un demi-siècle, qui, sans doute, doit bientôt irrévocablement discréditer une aussi vaine philosophie, n'a fait jusqu'ici que la modifier, de manière à dévoiler, avec une plus éclatante évidence, sa nullité radicale. Quand les affinités étaient regardées comme absolues et invariables, leur emploi, pour l'explication des phénomènes, quoique toujours nécessairement illusoire, présentait, du moins, une apparence

plus imposante. Mais, depuis que les faits ont forcé de concevoir, au contraire, les affinités comme éminemment variables d'après une foule de circonstances diverses, leur usage n'a pu se prolonger sans devenir aussitôt, par ce seul changement, d'une inanité plus manifeste et presque puéile. Ainsi, par exemple, pour fixer les idées, on sait, dès long-temps, que, à une certaine température, le fer décompose l'eau, ou protoxide d'hydrogène; et, néanmoins, on a reconnu ensuite que, sous la seule influence d'une plus haute température, l'hydrogène, à son tour, décompose l'oxide de fer : que peut signifier, dès lors, l'ordre quelconque d'affinité qu'on croira devoir établir entre le fer et l'hydrogène envers l'oxigène? Si, comme on y est conduit, on fait varier cet ordre avec la température, la nature purement verbale de cette explication prétendue pourrait-elle être désormais contestée? Or, la chimie actuelle offre un grand nombre de ces rapprochemens, contradictoires en apparence, indépendamment de la longue série de considérations aussi décisives qui ont fait rejeter les affinités absolues, les seules pourtant qui devaient sembler présenter quelque consistance scientifique.

L'empire de l'éducation, et, surtout, l'état correspondant du développement général de l'humana-

nité, dominant tellement la marche individuelle des esprits même les plus éminens, que le génie le plus profondément philosophique dont la chimie puisse s'honorer jusqueici, le grand Berthollet, dans l'immortel ouvrage (1) où il a si victorieusement renversé l'ancienne doctrine des affinités invariables ou *electives*, ne peut lui-même achever de se soustraire complètement aux habitudes (alors il est vrai, si prépondérantes) d'ontologie chimique, et maintient, pour l'explication journalière des phénomènes, l'usage presque arbitraire des vaines conceptions d'affinité, rendues encore plus vagues par les modifications mêmes qu'il a dû leur faire subir. Pour constater, d'une manière irrécusable, combien, même aujourd'hui, ces habitudes sont encore, à certains égards, profondément enracinées, il suffit de signaler ici l'étrange et absurde doctrine de *l'affinité prédisposante*,

(1) Le point de départ de Berthollet se trouva, malheureusement, être pris dans la physiologie, c'est-à-dire dans une science dont la philosophie devait être naturellement, et surtout à cette époque, beaucoup plus arriérée encore que celle dont il a si noblement consacré sa vie à poursuivre le progrès général. Préparé, au contraire, par une éducation mathématique et astronomique, un esprit de cette trempe eût produit, sans doute, même alors, des résultats philosophiques bien plus complets et plus durables. Néanmoins, la *Statique chimique*, beaucoup trop négligée aujourd'hui, restera, par son admirable rationalité, malgré ses imperfections capitales, un monument éternel, et jusqu'ici incomparable, de la puissance de l'esprit humain pour la systématisation des idées chimiques.

dont l'usage est, jusque ici, resté classique, comme l'indiquent les traités les plus récents et les plus justement estimés, entre autres le grand et important ouvrage du plus rationnel des chimistes actuels, l'illustre M. Berzélius. Lorsque, par exemple, l'action de l'acide sulfurique détermine, à la température ordinaire, la subite décomposition, alors impossible sans un tel secours, de l'eau par le fer, de façon à dégager l'hydrogène, on attribue communément ce remarquable phénomène à l'affinité de l'acide sulfurique pour l'oxide de fer qui *tend* à se former : et il en est de même dans une foule de cas analogues. Or, peut-on imaginer rien de plus métaphysique, et même de plus radicalement incompréhensible, que l'action sympathique d'une substance sur une autre qui n'existe pas encore, et la formation de celle-ci en vertu de cette mystérieuse affection ? (1) Il faut convenir que, comparativement à de telles conceptions, les étranges fluides des physiciens sont quelque chose de rationnel et de satisfaisant.

(1) Dans l'exemple que je viens de citer, on pourrait, ce me semble, concevoir que le phénomène est dû à la solubilité du sulfate de fer, opposée à l'insolubilité de l'oxide correspondant. Le fer agit certainement sur l'eau à toute température; et l'on peut attribuer la faible action qu'il exerce alors à ce que l'oxide insoluble, à mesure qu'il se forme à la surface du métal, préserve les couches intérieures; dès lors, l'acide opérerait, presque mécaniquement, une plus vive décomposition, en surprimant continuellement cet obstacle. Les expérimentateurs décidaient

Des considérations aussi décisives me semblent éminemment propres à faire sentir l'importance capitale et pratique du plan général que j'ai indiqué ci-dessus, d'après la position de la chimie dans ma hiérarchie scientifique, pour l'éducation rationnelle des chimistes, fondée sur une étude préliminaire, suffisamment approfondie, de la philosophie mathématique, ensuite de la philosophie astronomique, et enfin de la physique. On ne saurait méconnaître, en scrutant philosophiquement ce sujet, que toute cette doctrine des affinités n'est réellement, dans son esprit originnaire, qu'une tentative, nécessairement vaine, pour concevoir la nature intime des phénomènes chimiques, aussi radicalement inaccessible que les essences analogues qu'on cherchait autrefois, par des procédés semblables, envers les phénomènes plus simples. Le développement plus rapide de l'esprit humain en astronomie et en physique, y a déjà fait exclure à jamais ces recherches chimériques, qui doivent donc aussi, à plus forte raison, être finalement rejetées des parties plus compli-

raient si une telle explication est réellement admissible, en faisant varier, dans une double suite de cas analogues, soit le métal, soit l'acide (pourvu que leur énergie relative restât à peu près la même), pour examiner ensuite si, en effet, la solubilité de certains sels permet la décomposition, tandis qu'elle serait, au contraire, empêchée par l'insolubilité des autres.

quées de la philosophie naturelle. Or, comment les chimistes réaliseraient-ils, dans leur science, cette épuration fondamentale, si, d'abord, ils n'ont étudié son accomplissement à l'égard des sciences antérieures et plus simples, qui peuvent seules leur en donner une juste idée? L'intelligence pourrait-elle devenir complètement positive en chimie, tout en demeurant à demi métaphysique en astronomie ou en physique? L'individu ne doit-il pas, à cet égard, suivre nécessairement la même marche générale qu'a suivie l'espèce dans son passage graduel à l'état positif? La vraie science consiste, en tout genre, dans les relations exactes établies entre les faits observés, afin de déduire, du moindre nombre possible de phénomènes fondamentaux, la suite la plus étendue de phénomènes secondaires, en renonçant absolument à la vaine enquête des *causes* et des *essences*. Tel est l'esprit qu'il s'agit aujourd'hui de rendre enfin complètement prépondérant dans la chimie, et devant lequel se dissiperait pour toujours la doctrine métaphysique des affinités. Or, les chimistes pourraient-ils se pénétrer convenablement d'une telle manière de philosopher, si ce n'est par l'étude des seules sciences où elle soit encore pleinement développée? (1)

(1) Sous ce rapport essentiel, l'éducation ordinaire des chimistes

L'infériorité si bien constatée de la chimie envers la physique, sous le point de vue de la méthode et de l'esprit philosophique, explique immédiatement son imperfection relative, encore plus évidente, quant à la science effective, sans qu'il soit nécessaire d'entreprendre, à ce sujet, aucune comparaison spéciale. J'ai suffisamment établi, en commençant ce discours, quel doit être, en général, le véritable but scientifique de la chimie, précisé par une formule exacte : chacun peut lui confronter aisément l'état actuel de la science, et reconnaître aussitôt qu'il en est à une

anciens avait certainement, pour leur époque, un caractère plus rationnel que celle des chimistes actuels, en ce que, du moins, elle développait en eux, quoique sur des bases chimiques, le sentiment habituel des relations fondamentales de la chimie avec l'ensemble des autres sciences, et, spécialement, avec l'astronomie, d'une part, et, en sens inverse, avec l'étude des corps vivans. Le rapide et immense développement des différentes sciences, depuis leur passage à l'état positif, a rendu, sans doute, une telle condition préalable beaucoup plus difficile à remplir pour les diverses classes des savans ; mais elle n'est nullement impraticable, pourvu que le degré précis de spécialité de chaque étude préliminaire soit toujours judicieusement proportionné à la destination d'une semblable éducation. Car, il est aisé de remarquer, d'après les principes de hiérarchie scientifique établis dans ce traité, que, plus ces préparations successives se multiplient, par la complication croissante des phénomènes, moins chacune d'elles a besoin d'être développée, vu la moindre étendue des relations à mesurer que les catégories des phénomènes sont plus distantes. L'esprit et la marche de nos enseignemens scientifiques actuels ne peuvent donner aucune idée juste de ce système philosophique d'éducation rationnelle pour les savans.

immense distance, beaucoup plus prononcée que celle (déjà si grande néanmoins, à plusieurs égards) qui correspond à la physique. Les faits chimiques sont, aujourd'hui, essentiellement incohérens, ou, du moins, faiblement coordonnés par un petit nombre de relations, partielles et insuffisantes, au lieu de ces lois aussi certaines qu'étendues et uniformes dont la physique se glorifie si justement. Quant à la prévision, véritable mesure de la perfection de chaque science naturelle, il est trop évident que si déjà elle est bien plus bornée, plus incertaine, et moins précise en physique qu'en astronomie, les théories chimiques actuelles y atteignent beaucoup plus imparfaitement encore : le plus souvent même, l'issue de chaque événement chimique ne peut être connue qu'en consultant, d'une manière spéciale, l'expérience immédiate, et, pour ainsi dire quand l'événement est accompli.

Quelle imparfaite que soit la chimie, comme méthode et comme doctrine, il faut reconnaître, afin de conserver les proportions, que, sous l'un et l'autre point de vue, elle est, néanmoins, par sa nature, même aujourd'hui, très supérieure à la physiologie, et (je n'ai pas besoin d'en avertir) bien davantage à la science sociale. Outre que, par la simplicité relative de ses phénomènes, les faits y sont beaucoup mieux discutés et les investigations plus dé-

cisives, il y existe, quoiqu'en très petit nombre, quelques véritables théories, exactement circonscrites, et susceptibles de fournir, en certains cas, des prévisions réelles et complètes, qui sont jusque ici presque toujours impossibles, si ce n'est d'une manière générale, dans l'étude des corps vivans. Je ferai surtout ressortir, dans une des leçons suivantes, les lois qui concernent les proportions, et dont la physiologie générale ne saurait, sans doute, offrir, en aucune façon, l'équivalent.

Du reste, il ne faut jamais perdre de vue, en de telles comparaisons, que, si le degré de perfection des diverses sciences fondamentales est toujours nécessairement inégal par la complication graduelle de leurs phénomènes, son importance à notre égard diminue suivant la même règle par une autre conséquence du même principe, en sorte qu'il peut toujours exister une suffisante harmonie générale entre les besoins raisonnables et les moyens effectifs. J'espère, d'ailleurs, que de cette sévère et consciencieuse appréciation du véritable état de chaque science, il résultera, pour les bons esprits, une stimulation à la cultiver beaucoup plus qu'une répugnance à l'étudier : car, l'activité humaine doit être, sans doute, bien autrement satisfaite en concevant les sciences comme naissantes et par suite, susceptibles, d'une

manière presque indéfinie, de progrès larges et variés (ainsi que toutes le sont réellement plus ou moins), au lieu de les supposer parfaites, et, en conséquence, essentiellement immobiles, si ce n'est dans leurs développemens secondaires.

En traitant ainsi de la position encyclopédique de la chimie, j'ai fait suffisamment ressortir l'importance capitale d'une telle science dans le système général de la philosophie naturelle, et son indispensable nécessité pour l'étude rationnelle des sciences plus compliquées. Il me reste maintenant à signaler, d'une manière sommaire, ses propriétés philosophiques les plus élevées, relatives à son action directe sur l'éducation fondamentale de la raison humaine.

A cet égard, et d'abord quant à la méthode, on pourrait dire, en premier lieu, que la chimie présente à l'esprit humain de grandes ressources pour étudier, en général, l'art universel de l'expérimentation. Toutefois, quelle que soit, sous ce rapport, la haute utilité philosophique de la chimie, il faut reconnaître que cette propriété ne lui est point strictement particulière, et même, comme nous l'avons vu, que la physique, par sa nature, est, en ce genre, nécessairement supérieure. C'est bien plus l'art d'observer proprement dit, que celui d'expérimenter, dont la chimie

peut offrir à tous les philosophes des leçons éminemment précieuses. Mais il existe, dans le système de la méthode positive, une partie fort importante, quoique jusque ici trop peu appréciée, et que la chimie était, ce me semble, spécialement destinée à porter au plus haut degré de perfection. Il s'agit, non de la théorie des classifications, assez mal entendue par les chimistes, mais de l'art général des nomenclatures rationnelles, qui en est tout-à-fait indépendant, et dont la chimie, par la nature même de son objet, doit présenter de plus parfaits modèles qu'aucune autre science fondamentale.

On a souvent tenté, surtout depuis la réforme du langage chimique, et l'on entreprend encore chaque jour des essais plus ou moins judicieux de nomenclature systématique en anatomie, en pathologie même, et surtout en zoologie. Mais, quelle que soit l'utilité réelle de ces estimables efforts, ils n'ont pas eu encore et ne sauraient jamais avoir un succès comparable à celui des illustres nomenclateurs de la chimie, même quand ils seraient mieux conçus et plus rationnellement dirigés qu'ils n'ont pu l'être jusqu'à présent; car la nature des phénomènes s'y oppose invinciblement. Ce n'est point, sans doute, accidentellement que la nomenclature chimique est si parfaite entre toutes les autres.

A mesure que les phénomènes se compliquent davantage, les objets étant caractérisés par des comparaisons à la fois plus variées et moins circonscrites, il devient de plus en plus difficile de les assujettir d'une manière suffisamment expressive, à un système uniforme de dénominations rationnelles, et pourtant abrégées, propre à faciliter réellement la combinaison habituelle des idées. Si les organes et les tissus des corps vivans, ne différaient entre eux que sous un seul point de vue principal, si les maladies étaient suffisamment définies par leur siège, si les genres ou au moins les familles zoologiques pouvaient être constamment établies d'après une considération exactement homogène, on conçoit que les sciences correspondantes comporteraient aussitôt des nomenclatures systématiques aussi rationnelles et aussi efficaces que celle de la chimie. Mais, en réalité, la profonde diversité des aspects multiples, presque jamais susceptibles d'être coordonnés sous un chef unique, rend évidemment un tel perfectionnement à la fois très difficile et peu avantageux.

Parmi les sciences où l'immense multitude des sujets considérés excite spontanément à la formation des nomenclatures spéciales, la chimie est la seule où, par sa nature, les phénomènes soient

assez simples, assez uniformes, et en même temps, assez déterminés, pour que la nomenclature rationnelle puisse être à la fois claire, rapide et complète, de façon à contribuer profondément au progrès général de la science. Toutes les considérations chimiques sont nécessairement dominées, d'une manière directe et incontestable, par une seule notion prépondérante, celle de la composition : le but propre de la science, comme je l'ai établi, est précisément de tout rallier à ce caractère suprême. Ainsi, le nom systématique de chaque corps, en faisant directement connaître sa composition, peut aisément indiquer, d'abord, un juste aperçu général, et ensuite, un résumé fidèle quoique concis, de l'ensemble de son histoire chimique; et, par la nature même de la science, plus elle fera de progrès vers sa destination fondamentale, plus cette double propriété de sa nomenclature devra inévitablement se développer. D'un autre côté, le dualisme étant en chimie la constitution la plus commune, et surtout la plus essentielle, celle à laquelle il est naturel que la science tende de plus en plus à ramener, autant que possible, tous les autres modes de composition, on conçoit que l'ensemble des conditions du problème ne saurait être plus favorable à la formation d'une nomenclature rapide et néan-

moins suffisamment expressive. Aussi la chimie a-t-elle présenté, pour ainsi dire de tout temps, un système de nomenclature plus ou moins grossier, quoique d'ailleurs nullement comparable à celui si heureusement fondé par l'illustre Guyton-Morveau. Les propriétés fondamentales de la nomenclature chimique ne doivent, sans doute, comme je l'ai indiqué, se manifester dans toute leur plénitude que lorsque la science sera plus avancée, puisque la destination principale de cette nomenclature est de faciliter la combinaison générale des idées chimiques, jusqu'ici peu active et peu profonde. Mais cet heureux artifice est tellement en harmonie avec la nature de la science chimique, que, dans son extrême imperfection actuelle, il la soutient en quelque sorte, en suppléant provisoirement, pour ainsi dire, à son défaut presque absolu de rationalité véritable.

Ainsi, sous cet important point de vue, la chimie doit être envisagée comme éminemment propre à développer, de la manière la plus spéciale, l'un de ces moyens fondamentaux, en si petit nombre, dont l'ensemble constitue le pouvoir général de l'esprit humain. Quoique j'aie dû m'attacher à faire hautement ressortir les causes principales de l'évidente supériorité qui résulte à cet égard de la nature même de la science chimi-

que, il est incontestable que si, dans les sciences plus compliquées, les systèmes de nomenclature rationnelle doivent être nécessairement plus difficiles à établir et moins efficaces à employer, leur formation y présente cependant un véritable et puissant intérêt. J'ai seulement voulu mettre hors de doute, à ce sujet, l'indispensable nécessité, pour une classe quelconque de philosophes positifs, de venir puiser, exclusivement dans la chimie, les vrais principes et l'esprit général de l'art des nomenclatures scientifiques, conformément à cette règle fondamentale, déjà pratiquée, à tant d'autres égards, dans cet ouvrage, que chaque grand artifice logique doit être directement étudié dans la partie de la philosophie naturelle qui en offre le développement le plus spontané et le plus complet, afin de pouvoir être ensuite appliqué, avec les modifications convenables, au perfectionnement des sciences qui en sont moins susceptibles.

Les hautes propriétés philosophiques de la science chimique sont encore plus éclatantes et même plus essentielles, sous le point de vue de la doctrine, que relativement à la méthode.

Quelque imparfait que soit jusque ici le système des connaissances chimiques, son développement n'en a pas moins déjà puissamment contribué à

l'émancipation générale et définitive de la raison humaine. Le caractère fondamental d'opposition à toute philosophie théologique quelconque, qui est nécessairement plus ou moins inhérent à toute science réelle, même dès sa première enfance, se manifeste, pour les intelligences populaires, par ces deux propriétés générales co-relatives de toute philosophie positive : 1<sup>o</sup> prévision des phénomènes; 2<sup>o</sup> modification volontaire exercée sur eux. Ces deux facultés ne sauraient se développer, sans qu'elles tendent inévitablement, chacune d'une manière distincte, mais pareillement décisive, à détruire radicalement, dans l'esprit du vulgaire, toute idée de direction de l'ensemble des événemens naturels par aucune volonté surhumaine. J'ai déjà signalé, surtout dans la vingt-huitième leçon, cette double incompatibilité nécessaire. J'ai aussi indiqué, dès lors, à ce sujet, un nouveau théorème philosophique très important, qui est éminemment applicable à la science chimique. Il consiste, sommairement, en ce que, plus la faculté de prévoir diminue, par la complication croissante des phénomènes, plus la faculté de modifier augmente, par la variété des moyens d'action qui résulte de cette complication même; de telle sorte que cette influence anti-théologique propre à chaque branche fondamentale de la phi-

l'osophie naturelle est toujours à peu près également infaillible, soit par une voie, soit par l'autre.

J'ai déjà, ce me semble, presque surabondamment prouvé, dans tout le cours de cet ouvrage, que notre prévision devient plus bornée, moins précise, et même plus incertaine, à mesure que les phénomènes se compliquent davantage. Quant au second aspect de la proposition, il n'est pas moins incontestable. Car, en principe, la plus grande complication des phénomènes ne tient qu'à ce que leur accomplissement exige le concours d'un ensemble plus étendu de conditions hétérogènes, dont chacune étant, à son tour, ou suspendue, ou altérée, ou seulement même transposée, doit fournir d'autant plus de ressources, pour modifier, entre certaines limites, le résultat final du conflit, qu'il dépend d'un plus grand nombre d'éléments divers. La considération successive de nos cinq catégories essentielles des phénomènes naturels vérifie clairement cette loi inévitable. Ainsi, les événemens astronomiques, que nous prévoyons de si loin avec une si admirable exactitude, ne sauraient être, évidemment, le sujet d'aucune espèce de modification volontaire, précisément parce qu'ils ne dépendent que d'un seul principe fondamental : tout ce que nous

pouvons à leur égard, c'est, au contraire, de nous modifier, jusqu'à un certain point, nous-mêmes relativement à eux, d'après cette prévoyance suffisamment anticipée; du reste, ils nous dominent absolument. Mais, à partir des événemens physiques, la suspension, l'altération du phénomène, sa suppression même en plus d'une circonstance, en un mot, les différentes sortes de modifications deviennent possibles, et de plus en plus étendues, en suivant notre hiérarchie fondamentale, jusqu'aux phénomènes physiologiques, et même jusqu'aux événemens sociaux, qui, de tous, sont, en effet, les plus éminemment modifiables, comme l'expérience universelle le confirme. En nous bornant ici aux événemens chimiques, on voit que le pouvoir de l'homme à leur égard est, par leur nature, beaucoup plus prononcé encore qu'envers les effets physiques. Cela est tellement évident, que, dans l'innombrable multitude des phénomènes chimiques considérés aujourd'hui, la plupart doivent certainement leur existence à l'intervention humaine, qui a pu seule constituer l'ensemble si complexe des circonstances indispensables à leur production. On doit même remarquer, à ce sujet, que, si les phénomènes des deux catégories suivantes sont encore plus modifiables, sans doute, que les phénomènes chimiques,

ceux-ci occupent néanmoins, sous ce rapport, le premier rang, lorsque, au lieu d'envisager abstraitement toutes les modifications exécutables, on se borne à considérer celles qui sont susceptibles d'une haute utilité réelle pour l'amélioration de la condition humaine. C'est par ce motif que, dans le système général de l'action de l'homme sur la nature, la chimie doit être conçue comme la principale source du pouvoir, quoique toutes les sciences fondamentales y participent plus ou moins.

Ainsi, le libre et plein développement de la puissance humaine dans l'ordre des effets chimiques, doit compenser nécessairement l'infériorité relative de la chimie en prévoyance rationnelle, pour constater irrésistiblement, envers les esprits les plus vulgaires, que cette classe de phénomènes, comme toute autre, ne saurait être régie par aucune volonté providentielle quelconque. Mais, en outre, je crois convenable d'indiquer ici une autre voie, encore plus spéciale, et non moins efficace peut-être, par laquelle la chimie est destinée à contribuer à l'affranchissement irrévocable du génie humain de toute tutelle théologique ou métaphysique, en rectifiant, d'une manière irrécusable, sous plusieurs rapports fondamentaux, le système des notions primitives sur l'économie générale de la nature terrestre.

Quoique, depuis l'école d'Aristote, les philosophes aient dû toujours penser que les mêmes substances élémentaires se reproduisaient essentiellement dans l'ensemble de toutes les grandes opérations naturelles, malgré leur indépendance apparente, cependant l'entière impossibilité de réaliser ce vague aperçu métaphysique devait nécessairement maintenir l'empire universel du dogme théologique des destructions et créations absolues, jusqu'à la grande époque de cet admirable développement du génie chimique, qui forme le principal caractère scientifique du dernier quart du siècle précédent. En effet, tant qu'on ne pouvait avoir aucun égard ni aux matériaux ni aux produits gazeux, un grand nombre de phénomènes remarquables devaient inévitablement inspirer l'idée d'anéantissement ou de production réelle de matière dans le système général de la nature. Il a fallu, avant tout, la décomposition de l'air et de l'eau, et ensuite l'analyse élémentaire des substances végétales et animales, et, peut-être même, le complément, un peu plus tardif, d'un tel ensemble, par l'analyse des alcalis proprement dits et des terres, pour établir, d'une manière entièrement irrécusable, le principe fondamental de la perpétuité nécessairement indéfinie de toute matière, et pour tendre à remplacer

irrévocablement, dans l'universalité des esprits, les idées théologiques de destruction et de création, par les notions positives de décomposition et recomposition. A l'égard des phénomènes vitaux surtout, non-seulement la connaissance des élémens dont la substance des corps vivans est formée, mais, en outre, l'ensemble de l'examen chimique de leurs principales fonctions, quelque grossier qu'il soit encore, ont dû jeter, à tous les yeux, le plus grand jour sur la conception générale de l'économie de la nature vivante, en démontrant qu'il ne peut exister de matière organique radicalement hétérogène à la matière inorganique, et que les transformations vitales sont subordonnées, comme toutes les autres, aux lois universelles des phénomènes chimiques. L'analyse chimique me paraît avoir rempli, sous ce rapport, sa fonction la plus essentielle; désormais, c'est par la voie, plus difficile, mais plus lumineuse, de la synthèse que la chimie doit surtout compléter, comme l'indiquent déjà quelques heureux essais (1), ce vaste et bel ensemble de démonstrations par lequel elle a si puissamment concouru à la grande révolution philosophique de l'humanité.

(1) On doit principalement remarquer à ce sujet la belle expérience de M. Wheeler sur la recomposition de l'urée.

Après avoir suffisamment caractérisé, par les diverses parties de ce discours, toutes les considérations fondamentales relatives à l'ensemble de la philosophie chimique, il me reste, enfin, à l'envisager très sommairement sous son dernier aspect essentiel, quant au principe de division rationnelle propre à la science chimique.

Cette science est sans doute, jusque ici, trop rapprochée de son berceau, pour que sa division définitive et la vraie coordination de ses parties principales aient pu encore se manifester spontanément, d'une manière non équivoque. On s'y est, jusqu'à présent, beaucoup plus occupé (et, à certains égards, avec juste raison) de multiplier les observations exactes et complètes, plutôt que de les classer suivant leurs relations systématiques. Mais, outre ce développement trop récent, la nature de la science a dû aussi contribuer à retarder la marche de ce dernier élément propre à la constitution philosophique d'une science quelconque, en vertu de cette grande homogénéité générale qui caractérise les phénomènes chimiques, dont les vraies différences essentielles sont bien moins profondes, et, par suite, moins tranchées, que dans aucune autre science fondamentale. En astronomie, la division principale de ses phénomènes en géométriques et mécaniques, et

la subordination nécessaire de ceux-ci aux premiers, sont trop naturelles et trop évidentes pour être jamais le sujet d'aucune controverse importante. Quant à la physique, qui constitue, pour ainsi dire, un ensemble de diverses sciences presque isolées, bien plus qu'une science vraiment unique, la division ne saurait évidemment être plus spontanément indiquée : il ne peut y avoir quelque hésitation réelle, et toutefois peu importante, que sur la classification. Dans la seconde partie de ce volume, nous constaterons clairement que la science vitale présente à peu près le même résultat, quoique par une cause très différente, en vertu de la diversité si marquée de ses principaux aspects généraux, malgré l'intime connexité naturelle de toutes ses branches. Mais, la chimie doit offrir, à cet égard, des conditions moins favorables, les distinctions n'y étant, par sa nature, guère plus prononcées qu'elles ne le sont dans l'étendue d'une même branche bien caractérisée de la physique, en thermologie, par exemple, et surtout en électrologie. L'imperfection et le peu d'importance de sa division actuelle sont donc aisément explicables. Toutefois, les symptômes précurseurs de l'établissement prochain d'une discussion capitale sur ce sujet fondamental commencent déjà, ce me semble, à se manifester sans

équivoque. Car la plupart des chimistes distingués paraissent aujourd'hui plus ou moins mécontents de la division provisoire qui a dû servir jusqu'à présent de guide à leurs travaux.

Il est clair, en effet, que la division générale de la chimie, en *inorganique* et *organique*, ne peut nullement être conservée, à cause de son irrationalité évidente. On ne saurait, sans doute, admettre, en principe, que, dans la chimie abstraite, les combinaisons puissent être classées d'après leur origine : cela serait, tout au plus, convenable en histoire naturelle. Le développement des recherches chimiques tend à montrer clairement la nullité radicale d'une telle division, puisque la première partie empiète continuellement sur la seconde, qui serait déjà presque tout-à-fait absorbée, si elle n'eût, en partie, réparé ses pertes, en s'alimentant, à son tour, aux dépens de la physiologie. En un mot, ce qu'on nomme aujourd'hui la chimie organique présente un caractère scientifique essentiellement bâtard, moitié chimique, moitié physiologique, et qui n'est franchement ni l'un ni l'autre, comme je l'établirai, d'une manière directe, dans la trente-neuvième leçon. Cette division ne peut pas même être maintenue en grande partie sous une autre forme, comme effectivement équivalente à la distinction

générale entre les cas chimiques caractérisés par le dualisme et ceux où il n'existe pas. Car si les combinaisons inorganiques sont presque toujours binaires, on en connaît néanmoins de ternaires, et même de quaternaires; tandis que, en sens inverse, il est encore plus fréquent de rencontrer, dans les combinaisons dites organiques, un véritable dualisme, que le progrès naturel de la chimie me semble d'ailleurs devoir tendre de plus en plus à généraliser autant que possible.

D'après le but final propre à la science chimique, tel qu'il a été expressément formulé, de la manière la plus rigoureuse, au commencement de ce discours, le principe fondamental de la division rationnelle, qui peut seule être en harmonie réelle et durable avec la nature des études chimiques, ne saurait, évidemment, être cherché ailleurs que dans l'ordre des idées générales directement relatives à la composition et à la décomposition. Or, en appliquant ici la règle encyclopédique invariablement établie dans ce traité, de suivre toujours la complication graduelle des phénomènes, on voit que cet ordre d'idées ne peut logiquement donner lieu qu'à ces deux motifs essentiels de distinctions chimiques principales : 1° la pluralité croissante des principes constituans (d'ailleurs médiats ou immédiats), selon que les

combinaisons sont ou binaires, ou ternaires, etc. ; 2° le degré de composition plus ou moins élevé des principes immédiats, dont chacun, dans le cas, par exemple, d'un dualisme continu, peut être décomposable, un plus ou moins grand nombre de fois consécutives, en deux autres. Quoique ces deux points de vue soient chacun d'une importance majeure, la division rationnelle de la chimie ne peut être organisée tant qu'on n'aura point irrévocablement décidé lequel doit être réellement choisi comme prépondérant, et lequel comme secondaire. Sans que ce soit ici le lieu de traiter, d'une manière convenable, cette nouvelle et importante question spéciale de haute philosophie chimique, que je dois, dans cette leçon, me contenter d'avoir nettement posée, peut-être sera-t-il utile d'indiquer, dès ce moment, que je la regarde comme résolue, et que, à mes yeux, la considération du degré de composition est évidemment supérieure à celle de la multiplicité des principes, en ce qu'elle affecte plus profondément le but et l'esprit de la science chimique, tels que je les ai soigneusement caractérisés dans ce discours. Au reste, de quelque manière que les chimistes prononcent définitivement sur cette opinion, il faut remarquer, en dernier lieu, que les deux classifications générales, déterminées par la

prépondérance de l'un ou de l'autre motif, quoique devant être, sans doute, parfaitement distinctes, différent cependant beaucoup moins qu'on ne serait d'abord tenté de le supposer : car, elles concourent nécessairement, soit dans le cas préliminaire, soit dans le cas final, et divergent seulement dans les parties intermédiaires.

Telles sont les principales considérations philosophiques que je devais indiquer dans ce discours sur la nature et l'esprit de la science chimique, sur les moyens fondamentaux d'investigation qui lui sont propres, sur sa vraie position encyclopédique, sur le genre et le degré de perfection dont elle est, en général, susceptible, sur les hautes propriétés philosophiques qui la caractérisent sous le double point de vue de la méthode et de la doctrine, et, enfin, sur le mode de division rationnelle qui lui convient. Pour compléter un tel examen, je dois maintenant passer, dans les quatre leçons suivantes, à l'appréciation plus spéciale et plus directe du petit nombre de doctrines essentielles qu'ait présentées jusqu'ici le développement spontané de la philosophie chimique.

Chacun sait que, par la nature de cet ouvrage, on ne peut, évidemment, chercher ici aucun

traité de chimie, quelque sommaire qu'on voulût le concevoir : il faut, nécessairement, au contraire, que je suppose au lecteur une connaissance approfondie des principaux phénomènes chimiques, sans laquelle il ne pourrait, non-seulement juger mes idées, mais les comprendre.

On doit en outre considérer qu'il ne s'agit pas même d'un traité spécial de philosophie chimique, mais seulement d'un système de considérations fondamentales à ce sujet, formant une simple partie d'un traité général de philosophie positive, et dont l'extension doit, par conséquent, conserver une certaine harmonie avec celle des autres parties constituantes. Or, d'après cette obligation, le degré de développement accordé, dans cet ouvrage, à l'examen philosophique de chaque science fondamentale, ne saurait être exclusivement déterminé par son importance propre, ni par la multitude de faits intéressans qu'elle embrasse ; il dépend nécessairement aussi, en grande partie, de sa perfection relative. Aucun lecteur judicieux ne peut espérer que la philosophie chimique, surtout dans son état actuel, soit ici l'objet d'un examen aussi développé, ni même aussi satisfaisant, qu'a pu l'être celui de la philosophie astronomique, par exemple, dont l'admirable perfection m'a permis une

analyse méthodique, à la fois claire et complète, quoique sommaire, comme l'exigeait ce type invariable de la philosophie naturelle.

---

## TRENTE-SIXIÈME LEÇON.

---

### Considérations générales sur la chimie proprement dite ou inorganique.

Quels que soient les principes de division et de classification que l'on croie devoir préférer dans le système général des études chimiques, on commencera toujours, inévitablement, par considérer d'abord l'histoire successive et continue de tous les différents corps simples. Cette nécessité est particulièrement évidente, d'après la conception exposée dans la leçon précédente sur le but et l'esprit de la science chimique. Au reste, presque tous les chimistes sont, aujourd'hui, essentiellement d'accord à ce sujet, et présentent une telle étude comme la partie préliminaire et fondamentale de leurs divers systèmes de chimie.

On doit, néanmoins, remarquer, à cet égard, une exception très intéressante, dans le plan adopté par M. Chevreul. Cet habile chimiste fait suivre immédiatement l'étude de chaque élément de celle de toutes les combinaisons, soit binaires,