
TRENTE-NEUVIÈME LEÇON.

Considérations générales sur la chimie dite *organique*.

J'ai déjà suffisamment établi, dans les leçons précédentes, et surtout dans la trente-sixième, la haute nécessité, pour le perfectionnement général de la science chimique, de la concevoir désormais comme un tout homogène, en faisant disparaître la division scolastique, radicalement vicieuse, de la chimie en inorganique et organique. L'objet propre et essentiel de la leçon actuelle doit donc être de faire maintenant apprécier l'importance directe d'une telle réforme dans l'intérêt spécial des différentes études dont l'irrational assemblage constitue le système hétérogène désigné sous le nom de chimie organique; et de caractériser nettement le principe philosophique d'après lequel il faudrait procéder à la décomposition totale de cet ensemble factice, afin de répartir convenablement ses divers éléments scientifiques entre la chimie proprement dite et la science physiologique.

Aucun esprit judicieux ne saurait méconnaître

aujourd'hui que la chimie organique actuelle ne comprenne à la fois deux sortes de recherches, d'une nature parfaitement distincte, les unes évidemment chimiques, les autres, au contraire, évidemment physiologiques. Ainsi, par exemple, l'étude des acides organiques, et surtout végétaux, celle de l'alcool, des éthers, etc., ont aussi bien le caractère purement chimique qu'aucune des études inorganiques proprement dites. D'un autre côté, le caractère biologique n'est nullement douteux dans l'examen de la composition de la sève ou du sang, dans l'analyse des divers produits de la respiration, végétale ou animale, et dans une foule d'autres sujets qu'embrasse maintenant la chimie organique. Or, une telle confusion générale est extrêmement préjudiciable aux deux ordres de questions, et surtout à celles de l'ordre physiologique.

Quant aux études vraiment chimiques, il est évident que, si la vaine séparation établie entre les composés organiques et les composés inorganiques tend à rompre et même à déguiser envers ceux-ci la plupart des analogies essentielles, elle ne doit pas moins produire, à l'égard des premiers, un effet identique. Rien ne ressemble plus, sans doute, en général, aux acides, aux alcalis, et aux sels végétaux ou animaux, que les acides, les

alcalis, et les sels inorganiques; et cependant, d'après la marche habituelle, les lois des uns semblent différer radicalement de celles des autres. Le dualisme, qui est aujourd'hui presque universellement établi pour les composés inorganiques, paraît, au contraire, extrêmement rare dans les composés organiques. Or, j'ai démontré, par les considérations précédemment exposées, que cette différence fondamentale n'est nullement réelle, et qu'on ne doit y voir qu'un simple résultat de la méthode vicieuse qui dérive naturellement de cette division irrationnelle, le vrai dualisme chimique étant nécessairement, en lui-même, toujours facultatif. Cette division constitue aussi le principal obstacle à l'entière et irrévocable généralisation de la doctrine des proportions définies, comme je l'ai établi dans l'avant-dernière leçon. Nous avons reconnu, en effet, que la dualisation de tous les composés organiques offre aujourd'hui le seul moyen général de les assujettir enfin au principe de cette doctrine. Il en serait de même, ainsi que je l'ai indiqué, pour la théorie électro-chimique, si celle-ci, d'après la leçon précédente, n'était point nécessairement privée de toute véritable consistance scientifique. Mais, il est, néanmoins, très vraisemblable que les composés organiques sont aussi susceptibles d'analyse et même de synthèse électriques, dont

une telle division, et le défaut de dualisme qui lui correspond, ont seuls empêché, sans doute, de s'occuper jusqu'à présent. Quoi qu'il en soit, on peut, ce me semble, affirmer que, lorsque une véritable théorie chimique viendra enfin remplacer convenablement la théorie anti-phlogistique proprement dite, elle devra comprendre, de toute nécessité, les composés organiques aussi bien que les composés inorganiques, sous peine d'être illusoire et éphémère. Il serait superflu d'insister davantage ici sur le tort général qu'éprouve l'étude chimique des composés organiques par suite de cette fausse division, dont les inconvénients commencent à être, sous ce rapport, suffisamment sentis, puisque ceux de nos chimistes qui cultivent aujourd'hui cette étude de la manière la plus philosophique tendent de plus en plus à l'identifier avec celle des composés inorganiques. On ne saurait douter maintenant que l'établissement définitif d'une telle identité ne doive être le premier résultat nécessaire de toute tentative scientifique destinée à constituer, en un système général et rationnel, l'ensemble des connaissances chimiques, par une classification vraiment naturelle.

Sous le second point de vue, c'est-à-dire quant aux études biologiques indûment comprises dans

la chimie organique actuelle, les inconvénients de cette confusion fondamentale sont à la fois beaucoup plus graves et jusqu'ici beaucoup moins sentis, surtout par les chimistes. C'est pourquoi il importe davantage de les signaler avec soin, quoique sommairement.

L'origine historique d'une telle confusion tient, en général, à ce que un grand nombre de questions physiologiques exigent, par leur nature, de véritables recherches chimiques, dont l'influence y est souvent prépondérante, et qui, d'une autre part, sont, d'ordinaire, très étendues et très difficiles. Dès lors, les physiologistes, auxquels ces recherches devaient naturellement appartenir, étant habituellement trop étrangers encore à la science chimique pour les suivre avec succès, les chimistes ont été ainsi conduits à s'en emparer, et les ont ensuite réunies mal-à-propos à leur vrai domaine scientifique. Les uns et les autres concourent donc presque également, quoique d'une manière différente, à cette mauvaise organisation du travail scientifique, ceux-ci en méconnaissant les limites rationnelles de leurs études, ceux-là en négligeant de satisfaire aux vraies conditions préliminaires de leur ordre de recherches. Par conséquent, chacune de ces deux classes de savans doit réformer, à un certain degré, ses

habitudes actuelles, afin que la répartition générale des travaux effectifs devienne enfin conforme aux analogies naturelles. Mais, sous ce rapport, la tâche des physiologistes est plus difficile et plus importante que celle des chimistes; car, ces derniers, à cet égard, ont seulement à s'abstenir, tandis que les premiers doivent désormais se rendre aptes à ressaisir convenablement une attribution qu'ils ont laissé échapper jusqu'ici.

La partie physiologique de la chimie organique, ayant été ainsi formée par des empiétemens successifs, n'est guère susceptible d'être nettement caractérisée, et surtout exactement circonscrite. Non-seulement elle embrasse aujourd'hui l'analyse chimique de tous les élémens anatomiques, solides ou fluides, et celle de tous les *produits* de l'organisme; mais on peut aisément reconnaître aussi que, si ses usurpations continuaient à suivre librement leur progression naturelle, elle tendrait à comprendre bientôt l'étude des plus importans phénomènes relatifs à ce que Bichat a nommé la *vie organique*, c'est-à-dire, aux fonctions de nutrition et de sécrétion, seules communes à l'ensemble des corps vivans, et dans lesquelles le point de vue chimique doit sembler en effet naturellement prépondérant. La physiologie proprement dite se trouverait dès lors réduite à l'étude

des fonctions de la vie animale, et à celle des lois du développement de l'être vivant. Or, il est facile de concevoir combien un dépècement aussi irrationnel de la science biologique deviendrait funeste à ses progrès; quand même il ne serait point poussé jusqu'à ces extrêmes conséquences logiques.

Tout bon esprit peut aisément sentir, en effet, que les chimistes, par la nature de leurs études, sont essentiellement impropres à l'examen rationnel des importantes questions, soit d'anatomie, soit de physiologie, végétale ou animale, dont leur science est maintenant surchargée. Car, quelle haute importance que puissent avoir les recherches chimiques pour les études biologiques, leur considération exclusive et isolée doit nécessairement conduire à des vues fort incomplètes et même erronées, sur un sujet qui n'est susceptible d'être utilement divisé qu'après avoir été d'abord judicieusement conçu dans son ensemble total. Sous le rapport anatomique même, on ne saurait s'étonner que les chimistes méconnaissent continuellement la division fondamentale, si bien établie par M. de Blainville, entre les vrais *éléments* de l'organisme et ses simples *produits*; à plus forte raison, n'ont-ils, d'ordinaire, aucun égard aux distinctions essentielles entre les tissus,

les parenchymes, et les organes, qu'ils prennent presque indifféremment les uns pour les autres. Dans l'exécution de chacune de leurs opérations analytiques, ils ne peuvent ni choisir convenablement le vrai sujet de leurs recherches, ni diriger son analyse de la manière la plus propre à la solution des questions biologiques, dont l'esprit leur est inconnu. Ces inconvéniens généraux, déjà si considérables pour les études simplement anatomiques, doivent être nécessairement bien plus prononcés envers les problèmes physiologiques proprement dits, dont les chimistes, en tant que tels, ne sauraient apprécier les conditions essentielles, ce qui est la principale cause du peu d'efficacité réelle de leurs nombreux travaux à cet égard. Quoique les analyses physiologiques présentent, par leur nature, des difficultés supérieures, leur imperfection actuelle est certainement fort au-dessous de ce que permettrait aujourd'hui le développement de la chimie, si l'application de cette science y était mieux dirigée. Or, cette direction rationnelle ne peut vraiment résulter ici que de la subordination générale et nécessaire du point de vue chimique au point de vue physiologique, et, par conséquent, de l'emploi de la chimie par les physiologistes eux-mêmes, pour lesquels l'analyse chimique, quoique indispensable,

ne saurait être qu'un simple moyen d'exploration. Nous avons déjà reconnu, dans le volume précédent, des inconvéniens essentiellement analogues, mais beaucoup moins prononcés, pour un autre cas d'organisation vicieuse du travail scientifique, quand il s'est agi de l'application générale de l'analyse mathématique aux questions de physique. Les remarques philosophiques présentées alors sur l'indispensable nécessité de subordonner la considération de l'instrument à celle de l'usage, et de confier désormais la direction du premier à ceux qui connaissent seuls suffisamment l'ensemble des conditions du second, peuvent être maintenant reproduites, avec un immense surcroît de force et d'importance, attendu la diversité bien plus profonde des deux points de vue dans le cas actuel. On ne saurait se former aujourd'hui aucune idée juste de la vraie nature des secours généraux que la biologie doit emprunter à la chimie, d'après les études irrationnelles et incohérentes que contient notre chimie organique, et qui ont si faiblement contribué jusqu'ici aux progrès de la science physiologique, dont elles ont même concouru plus d'une fois à égarer les recherches en les dénaturant.

Quoique les considérations précédentes suffisent, sans doute, pour établir, en principe, le

vice fondamental inhérent à la confusion générale instituée par la chimie organique entre les études chimiques et un certain ordre d'études biologiques, il est indispensable d'indiquer encore à ce sujet quelques exemples effectifs, soit anatomiques, soit physiologiques, afin de faire ressortir, d'une manière plus explicite et plus incontestable, la haute importance directe d'une meilleure organisation des travaux.

Dans l'ordre anatomique, il est aisé de juger que la plupart des nombreuses recherches entreprises jusqu'ici à ce sujet par les chimistes, ont besoin d'être soumises, par les physiologistes, à une entière révision générale, avant qu'on puisse les appliquer définitivement à l'étude rationnelle des divers éléments ou produits de l'organisme, soit solides, soit même fluides. On doit en excepter toutefois la belle série des travaux de M. Chevreul sur les corps gras, où cet illustre chimiste, appréciant mieux qu'aucun de ses prédécesseurs la vraie relation générale entre le point de vue chimique et le point de vue biologique, a laissé si peu à faire aux physiologistes pour parvenir à une connaissance vraiment satisfaisante de la graisse, envisagée comme l'un des principaux éléments de l'organisation animale. Mais, en écartant cette mémorable exception, on citerait difficilement

aujourd'hui une seule étude importante de chimie organique, susceptible d'être immédiatement appliquée à la biologie, soit animale, soit même végétale (1). Dans l'analyse chimique du sang ou de la sève, et de presque tous les autres éléments anatomiques, solides ou fluides, un seul cas, pris au hasard, est ordinairement présenté par les chimistes comme un type suffisant, sans qu'ils aient compris l'importance de soumettre leur opération à un indispensable examen comparatif, non-seulement suivant chaque espèce d'organisme envisagée à l'état normal, mais aussi selon le degré de développement de l'être vivant, son sexe, son tempérament, son mode d'alimentation, le système de ses conditions extérieures d'existences, etc., et beaucoup d'autres modifications que les physiologistes peuvent seuls judicieusement apprécier (2). Aussi de semblables analyses ne cor-

(1) On doit, toutefois, signaler encore à ce sujet, dans les études plus spéciales, la belle observation du même M. Chevreul sur la transformation du tissu fibreux proprement dit en tissu jaune élastique, par sa combinaison avec l'eau en certaines proportions déterminées, en-deçà et au-delà desquelles l'élasticité cesse également, pour reparaître aussitôt que cette condition est de nouveau remplie. Cette expérience capitale comporte, évidemment, un usage direct et très important dans la science physiologique, on plutôt elle appartient réellement à la biologie et non à la chimie.

(2) Cette considération est encore plus frappante pour les cas pathologiques, où la comparaison doit, en outre, être directement faite

répondent-elles réellement à rien en anatomie, si ce n'est au seul cas précis qui a été considéré, et que le chimiste a d'ailleurs négligé presque toujours de caractériser suffisamment. En même temps, une telle manière de procéder détermine naturellement, entre les différens chimistes, des divergences inévitables, par la diversité des types qu'ils ont choisis, sans que les discussions qui en résultent soient, le plus souvent, d'aucune utilité scientifique, vu la tendance trop ordinaire des chimistes à attribuer ces discordances apparentes aux divers moyens analytiques employés, au lieu d'y voir l'irrécusable confirmation des variations générales que la physiologie eût annoncées d'avance. Il en est essentiellement de même à l'égard des produits, d'abord sécrétés, ensuite excrétés, tels que l'urine, la bile, etc., où les parties de l'organisme dans lesquelles le produit a été recueilli, et les modifications qu'il a pu y éprouver

entre l'état normal et les divers états anormaux. On a pu voir, par exemple, il y a une quinzaine d'années, dans les recueils chimiques, un mémoire, d'ailleurs chimiquement assez remarquable, vaguement intitulé: *Analyse du sang d'un malade*, où l'on se proposait d'étudier l'altération survenue dans la composition du sang, sans avoir aucunement défini la nature de la maladie, et, à plus forte raison, l'organisation du malade. Ni l'auteur du mémoire, ni le rapporteur, n'avait seulement remarqué une aussi étrange omission. Je ne cite un tel exemple que comme offrant, d'une manière plus prononcée, un caractère commun à presque tous les travaux ordinaires de chimie vitale.

par un séjour plus ou moins prolongé après sa production, viennent encore compliquer toutes les considérations précédentes, sans que les chimistes s'enquièreient ordinairement davantage des uns que des autres. Aussi toutes ces analyses, quoique fréquemment renouvelées, sont-elles, jusqu'ici, incohérentes entre elles, et radicalement insuffisantes.

En considérant spécialement les cas d'anatomie végétale, M. Raspail, dans ces derniers temps, s'est élevé, à ce sujet, avec une juste énergie, contre la facilité, en quelque sorte scandaleuse, de la plupart de ceux qui cultivent aujourd'hui la chimie organique, à multiplier presque indéfiniment les principes organiques, et surtout les alcalis végétaux, depuis la découverte remarquable de M. Sertuerner, d'après les caractères les plus frivoles, fondés sur les études les moins rationnelles. M. Raspail a judicieusement démontré que cette prétention d'envisager comme radicalement distinctes un grand nombre de ces substances, tenait, le plus souvent, à ce que les chimistes n'avaient point eu convenablement égard aux divers degrés successifs d'élaboration d'un même principe immédiat dans le développement général de la végétation, ou, plus grossièrement encore, à la confusion des matières proposées avec leurs enve-

lottes anatomiques. Il ne m'appartient pas d'examiner maintenant jusqu'à quel point cet habile naturaliste a pu exagérer sa manière de voir dans les différens cas particuliers, surtout en ce qui concerne l'importance des analyses microscopiques, dont l'introduction constitue, d'ailleurs, une utile innovation générale. Mais, la trop faible attention ordinairement accordée jusqu'ici à ses vues systématiques, me fait un devoir de signaler l'heureuse influence qu'elles doivent exercer sur le perfectionnement fondamental de la chimie organique. Personne n'a encore aussi profondément senti que M. Raspail la nécessité d'y subordonner le point de vue chimique au point de vue physiologique, et personne n'a aussi bien satisfait, ce me semble, aux conditions générales qu'exige la stricte observance habituelle d'une telle relation. Toutefois, en considérant son ouvrage sous l'aspect le plus philosophique, je suis convaincu que lui-même a trop cédé, à son insu, à l'influence ordinaire de notre éducation chimique, en concevant l'entreprise, radicalement vaine à mes yeux, de systématiser la chimie organique, qui doit, au contraire, irrévocablement disparaître comme corps de doctrine distinct; tandis que M. Raspail eût été si apte à fondre convenablement, dans l'ensemble de la biologie, sa portion vraiment

physiologique de la chimie organique, dont il a continué à maintenir essentiellement l'irrationnelle constitution.

Les recherches entreprises jusqu'ici pour analyser, sous le rapport chimique, les principaux phénomènes de la vie organique, sont encore plus propres que les questions d'un ordre purement anatomique à manifester clairement le vice fondamental d'une telle institution des travaux scientifiques, en faisant mieux ressortir l'inaptitude nécessaire des chimistes à des études naturellement réservées aux seuls physiologistes. Aucune des nombreuses tentatives déjà essayées à ce sujet n'a pu finalement aboutir à fixer solidement, en biologie, aucun point de doctrine général, et n'a réellement fourni que de simples matériaux, dont les physiologistes ne sauraient tirer une véritable utilité sans les avoir préalablement soumis à une nouvelle élaboration, sous l'influence prépondérante des considérations vitales. Je dois me borner ici à en indiquer les exemples les plus remarquables.

Les belles expériences de Priestley, de Sennebier, de Saussure, etc., relativement à l'action chimique mutuelle des végétaux et de l'air atmosphérique, ont eu, sans doute, une importance capitale, par la lumière positive qu'elles ont commencé à répandre sur l'ensemble de l'économie végétale, jus-

qu'alors presque inintelligible. Mais les études postérieures n'en ont pas moins constaté clairement que cette grande recherche ne saurait être réductible à l'état de simplicité naturellement supposé par les chimistes, qui avaient isolément analysé une seule partie du phénomène général de la végétation. L'absorption de l'acide carbonique et l'exhalation de l'oxygène, quoique très importantes à considérer dans l'action des feuilles, ne constituent qu'un seul aspect du double mouvement vital, et ne peuvent être convenablement appréciées qu'après avoir d'abord conçu l'ensemble de ce mouvement, du point de vue physiologique proprement dit. Cette action générale étant partiellement compensée, à d'autres égards, par l'action exactement inverse que produisent la germination des semences, la maturation des fruits, etc., et même le simple passage de la lumière à l'obscurité quant aux feuilles, elle ne peut nullement suffire, soit à expliquer la composition élémentaire des substances végétales, soit surtout à déterminer le genre d'altération que l'air atmosphérique éprouve réellement par l'influence de la végétation. De tels travaux ne sauraient être envisagés que comme ayant mis en évidence la véritable nature du problème, en offrant quelques matériaux indispensables à sa solution future, dans la recherche de

laquelle les physiologistes peuvent seuls employer convenablement les notions et les moyens chimiques. Mais, quoi qu'il en soit, c'est surtout dans l'analyse des phénomènes plus compliqués de la physiologie animale, que l'insuffisance radicale des études instituées par les chimistes doit incontestablement ressortir.

On peut citer éminemment, à cet égard, l'examen général des phénomènes chimiques de la respiration, envisagés surtout dans les animaux supérieurs, où, malgré de nombreuses observations, aucun point fixe n'est encore réellement établi. Dès l'origine de la chimie moderne, il semblait que l'absorption pulmonaire de l'oxygène atmosphérique et sa transformation en acide carbonique devaient suffire à l'explication générale du grand phénomène de la conversion du sang veineux en sang artériel. Mais, si une telle action constitue certainement une partie indispensable du phénomène, on a fini par reconnaître que la fonction est beaucoup plus compliquée que les chimistes ne pouvaient le présumer d'abord. L'ensemble de leurs travaux à ce sujet présente jusqu'ici les conclusions les plus contradictoires sur presque toutes les questions qui s'y rapportent. On ignore, par exemple, si la quantité d'acide carbonique formée correspond réellement à la quantité d'oxygène absorbée, ou si

elle est, au contraire, supérieure ou inférieure. La simple différence générale entre l'air inspiré et l'air expiré, qui constitue évidemment le premier point à éclaircir, n'est point encore, à beaucoup près, positivement établie. C'est ainsi, entre autres lacunes, que les diverses analyses laissent une incertitude totale sur la participation de l'azote atmosphérique, dont la quantité paraît à ceux-ci augmentée, à ceux-là diminuée, et à d'autres identique, après l'accomplissement du phénomène. On conçoit que les divergences doivent être encore plus prononcées relativement à l'appréciation beaucoup plus difficile des changemens qu'éprouve la composition du sang, et qui ne sauraient se réduire à une simple décarbonisation. Cette question fondamentale est extrêmement propre à caractériser la confiance naïve avec laquelle les chimistes sont naturellement disposés à aborder les sujets physiologiques, sans avoir aucunement mesuré ni même soupçonné les difficultés variées qui leur sont inhérentes. Il est ici pleinement évident que les analyses chimiques les plus soignées doivent être essentiellement infructueuses, tant qu'elles ne sont point dirigées d'abord d'après un juste aperçu physiologique de l'ensemble du phénomène, et modifiées ensuite par une exacte connaissance des limites générales de variations normales dont il est néces-

sairement susceptible, à divers titres déterminés, et sous chacun de ses aspects principaux. Or, les physiologistes sont évidemment seuls compétens, en général, pour procéder ainsi.

L'étude de la chaleur animale donne lieu à des remarques aussi clairement décisives, si même l'inaptitude des chimistes et des physiciens n'y est encore mieux manifestée. D'après les premières découvertes de la chimie moderne, ce grand phénomène a d'abord paru devoir être suffisamment expliqué par le dégagement de chaleur correspondant à la décarbonisation du sang dans l'appareil pulmonaire, que les chimistes envisageaient comme le foyer d'une véritable combustion. Mais une considération plus complète et plus approfondie du sujet a bientôt prouvé aux physiologistes l'extrême insuffisance d'un tel aperçu partiel, pour satisfaire aux conditions essentielles du problème, même en se bornant au cas normal, et, à plus forte raison, dans les divers cas pathologiques. Quoiqu'il existe encore, à cet égard, une grande incertitude sur la vraie coopération de l'influence pulmonaire, il est du moins bien constaté désormais que cette action ne doit pas seule être envisagée dans l'analyse fondamentale d'un phénomène auquel, par sa nature, toutes les fonctions vitales doivent nécessairement concourir plus ou moins. Il y a même lieu de pen-

ser aujourd'hui, en opposition directe à l'opinion des chimistes, que la respiration, loin de participer à la production normale de la chaleur animale, constitue, en général, au contraire, une source constante et nécessaire de ce refroidissement. Sans doute les phénomènes chimiques incessamment déterminés par le mouvement vital doivent être pris en considération dans l'étude de la chaleur animale. Mais leur influence, qui se combine avec beaucoup d'autres, surtout dans les organismes supérieurs, ne peut être bien appréciée que par les physiologistes, seuls aptes à saisir l'ensemble d'un tel sujet.

On peut faire des remarques essentiellement analogues sur la digestion, les sécrétions, et toutes les autres fonctions chimiques relatives à la vie organique. Il sera toujours facile de vérifier que les études entreprises jusqu'ici par les chimistes sur ces divers sujets ont été constamment mal conçues et mal dirigées, et que cette vicieuse institution provient principalement de n'avoir pas subordonné le point de vue chimique au point de vue physiologique. Quand cette relation, que les physiologistes peuvent seuls bien comprendre, aura été enfin convenablement établie, il deviendra indispensable de soumettre tous les travaux antérieurs à une entière révision préalable, sans laquelle ils

ne pourraient être définitivement employés dans la formation d'aucune doctrine positive. A l'égard des sujets de ce genre qui n'ont pas été abordés jusqu'à présent, la combinaison rationnelle du point de vue chimique avec le point de vue physiologique pourra y être instituée sans obstacles préliminaires, quoique elle n'y soit pas moins nécessaire. Il me suffit d'indiquer ici, comme dernier exemple, un seul de ces nouveaux cas, relatif à l'importante question, encore essentiellement intacte, de l'harmonie générale entre la composition chimique des corps vivans et celle de l'ensemble de leurs alimens, ce qui constitue un des principaux aspects de l'état vital.

Il est évident, en principe, que tout corps vivant, quelle qu'ait pu être son origine, doit se trouver, à la longue, nécessairement composé des divers élémens chimiques propres aux différentes substances, solides, liquides, ou gazeuses, dont il se nourrit habituellement, puisque, d'une part, le mouvement vital assujettit ses parties à une rénovation continue, et que, d'une autre, on ne pourrait, sans absurdité, le supposer, comme l'ont pensé certains physiologistes métaphysiciens, capable de produire spontanément aucun véritable élément. Quand on se borne à établir cette comparaison d'une manière très générale, elle ne présente au-

cune difficulté essentielle. On doit même remarquer, avec quelque intérêt, que cette considération aurait pu conduire à deviner, pour ainsi dire, la nature générale des élémens principaux des corps vivans. Car, les animaux se nourrissent, en premier lieu, de végétaux, ou d'autres animaux, soumis eux-mêmes à une alimentation végétale; et, en second lieu, d'air et d'eau, qui constituent d'ailleurs la base essentielle de la nutrition des plantes: le monde organique ne pourrait donc évidemment comporter, en général, d'autres élémens chimiques que ceux fournis par la décomposition de l'air et par celle de l'eau. Ainsi, aussitôt que ces deux fluides ont été exactement analysés, les physiologistes auraient pu prévoir, en quelque sorte, que les substances animales et végétales doivent être essentiellement composées d'oxygène, d'hydrogène, d'azote et de carbone, comme la chimie l'enseigne bientôt. Une telle prévision eût été, il est vrai, extrêmement imparfaite, puisque cette vue générale ne pouvait nullement indiquer la différence fondamentale entre la composition des matières animales et celle des matières végétales, ni surtout pourquoi ces dernières contiennent, le plus souvent, tant de carbone et si peu d'azote. Mais ce premier aperçu, quoiqu'il commence à manifester la difficulté du problème, constate néanmoins la possibilité d'éta-

blir, avec plus ou moins de précision, cette harmonie générale.

Il n'en est plus ainsi dès qu'on veut poursuivre, d'une manière un peu détaillée, une telle comparaison, qui engendre aussitôt une multitude d'objections importantes, jusqu'à présent insolubles. La plus capitale consiste en ce que l'azote paraît être tout aussi abondant dans les tissus des animaux herbivores que dans ceux des carnivores, quoique les alimens solides des premiers en soient presque entièrement privés. M. Berzélius a indiqué, comme propre à résoudre cette grande difficulté, son opinion particulière sur la nature de l'azote, qui, à ses yeux, ne constitue point un véritable élément, mais une sorte d'oxide métallique. Cette hypothèse ne saurait évidemment suffire à l'explication du phénomène, à moins d'admettre, ce qui répugnerait justement à tous les chimistes et à M. Berzélius lui-même, que le prétendu radical de cet oxide se retrouve aussi dans l'hydrogène ou dans le carbone. L'opinion proposée par M. Raspail, suivant laquelle l'azote serait, en quelque sorte, adventice dans toutes les matières animales, qui ne contiendraient jamais cet élément qu'à l'état ammoniacal, ne remplirait pas mieux cette condition essentielle, puisqu'elle n'éclaircirait pas davantage l'origine de l'azote.

Cette opinion semble d'ailleurs jusqu'ici tout-à-fait hasardée, et reposer uniquement sur une vague hypothèse générale, relative à la prétendue unité de composition chimique du monde organique. La difficulté subsiste donc encore, dans toute sa force primitive. Quoique l'ensemble du mouvement vital ait été jusqu'à présent très peu considéré sous cet aspect, il offre néanmoins une foule de cas analogues, plus ou moins prononcés, où l'on ne sait nullement expliquer la composition chimique des élémens anatomiques par celle des substances extérieures qui en constituent cependant l'origine incontestable. Telle est, par exemple, la question essentielle relative à la présence constante du carbonate et surtout du phosphate de chaux dans le tissu osseux, quoique la nature de l'ensemble des alimens ne paraisse presque jamais pouvoir donner lieu à la formation de ces deux sels.

Ce système de recherches, envisagé dans toute son immensité, constitue certainement une des questions générales les plus importantes que puisse faire naître l'étude chimique de la vie. Or, ici, l'incompétence nécessaire des chimistes devient tellement évidente, que l'impossibilité de réunir un tel sujet à ce qu'on nomme la chimie organique ne saurait être, un seul instant, contestée, et aussi personne ne l'a-t-il jamais mise en doute. Quel

succès réel pourrait-on espérer, à cet égard, de tout travail qui ne serait pas fondé sur une intime combinaison rationnelle du point de vue chimique avec le point de vue physiologique? Non-seulement les questions chimiques sont alors toujours posées nécessairement, et sans cesse modifiées, d'après des considérations biologiques; mais l'usage prépondérant de celles-ci est, en outre, évidemment indispensable pour diriger à chaque instant l'emploi judicieux des moyens chimiques et la saine interprétation des résultats qu'ils fournissent. Aussi doit-on penser que, si cette vaste étude est jusqu'ici à peine ébauchée, cela ne tient point uniquement à sa haute difficulté fondamentale, mais encore à cette vicieuse organisation des travaux scientifiques, relativement à toutes les questions de physiologie chimique, qui abandonne aux chimistes un ordre de recherches expressément destiné, par sa nature, aux seuls biologistes, et que ceux-ci ne sauraient trop promptement s'approprier désormais, après avoir convenablement rempli les conditions nécessaires. Du reste, cette conclusion générale doit se reproduire spontanément, sous un nouvel aspect, dans la seconde partie de ce volume.

L'ensemble de la discussion précédente suffit pour démontrer, d'une manière irrécusable, soit

d'après des motifs généraux, soit par des vérifications spéciales, combien l'irrationalle constitution de la chimie organique actuelle est profondément nuisible aux diverses études qui s'y trouvent rassemblées, d'abord sous le point de vue chimique, et surtout sous le point de vue physiologique. On doit donc tendre désormais à détruire irrévocablement cet assemblage hétérogène et purement factice, pour en réunir les différentes parties, suivant leur nature respective, les unes à la chimie proprement dite, les autres à la biologie.

Ceux qui ne verraient, dans une telle opération philosophique, qu'une simple transposition de sujets, en quelque sorte indifférente, témoigneraient ainsi un sentiment très imparfait de l'importance des méthodes rationnelles, et de l'harmonie nécessaire entre la nature des questions scientifiques et l'ensemble des conditions indispensables à leur étude. C'est surtout pour prévenir une semblable erreur, trop commune aujourd'hui, que j'ai cru devoir insister sur ce point essentiel, de manière à caractériser les graves inconvénients qui résultent si clairement de l'organisation scientifique actuelle. Quand les sciences sont vaguement classées, comme il arrive le plus souvent, d'après des principes arbitraires, les transpositions de l'une à l'autre peuvent être conçues sans entrai-

ner aucun dérangement important dans l'économie réelle de la philosophie naturelle. Mais, il n'en saurait être ainsi lorsque la hiérarchie des sciences a été directement fondée sur la comparaison rationnelle des différens ordres de phénomènes, de façon à correspondre à l'ensemble du développement positif de notre intelligence, comme je me suis toujours efforcé de le faire dans cet ouvrage. Alors, les questions d'attribution scientifique deviennent, au contraire, pour chaque étude, les plus capitales qu'on puisse concevoir, puisque leur solution détermine aussitôt l'esprit général des recherches et la nature des moyens employés, et exerce par là, sur tous les progrès effectifs, une influence principale et nécessaire.

Il nous reste maintenant à examiner directement le principe général qui devra présider à la démolition rationnelle de la chimie organique, c'est-à-dire, à la répartition judicieuse de ses différentes portions entre la chimie et la physiologie. Les diverses considérations déjà indiqués dans cette leçon permettent d'établir aisément cette distinction fondamentale.

Tout se réduit, en effet, pour cela, comme je l'ai annoncé dans l'avant-dernière leçon, à la séparation essentielle entre l'état de mort et l'état de vie, ou, ce qui revient à peu près au même

sous le point de vue actuel, entre la stabilité et l'instabilité des combinaisons proposées, soumises à l'influence des agens ordinaires. Parmi les divers composés indistinctement réunis aujourd'hui sous la vague dénomination d'organiques, les uns ne doivent leur existence qu'au mouvement vital, ils sont assujettis à des variations continuelles, et constituent presque toujours de simples mélanges : ceux-là ne sauraient appartenir à la chimie, et ils rentrent dans le domaine de la biologie, soit statique, soit dynamique, suivant qu'on étudie ou leur état fixe, ou la succession vitale de leurs changemens réguliers; tels sont, par exemple, le sang, la lymphe, la graisse, etc. Les autres, au contraire, qui forment les principes les plus immédiats des premiers, sont des substances essentiellement mortes, susceptibles d'une permanence remarquable, et présentant tous les caractères de véritables combinaisons, indépendantes de la vie : ceux-ci ont évidemment leur place naturelle dans le système général de la science chimique, et les substances d'origine inorganique, dont ils ne diffèrent réellement sous aucun rapport important; les acides organiques, l'alcool, l'albumine, l'urée, etc., en offrent des exemples incontestables.

Ce second ordre de substances devrait seul com-

poser le vrai domaine de la chimie organique, s'il pouvait exister aucun motif rationnel de séparer leur étude de celle de leurs divers analoges inorganiques, et si une semblable disposition n'avait point, en réalité, pour les uns et pour les autres, les plus graves inconvéniens scientifiques, comme je l'ai précédemment établi. Que la connaissance approfondie de telles combinaisons doive constituer un préliminaire spécialement indispensable à l'examen chimique des phénomènes vitaux, cela ne saurait être douteux; mais une telle propriété ne peut donner à cette partie de la chimie aucun droit particulier à la qualification exclusive d'*organique*: autrement, on serait conduit à reconnaître le même caractère dans la théorie de l'oxygène, de l'hydrogène, du carbone et de l'azote (qui sont, au moins, tout aussi directement nécessaires à cet égard), et même dans l'étude de beaucoup d'autres substances acides, alcalines ou salines, sans lesquelles l'anatomie et la physiologie chimiques seraient essentiellement inintelligibles. Quant aux phénomènes chimiques vraiment communs à tous les divers composés de cette classe, par suite de l'identité nécessaire de leurs élémens principaux, il importe certainement de les faire ressortir avec soin. Les plus généraux et les plus essentiels d'entre ces phé-

nomènes constituent aujourd'hui la théorie, si intéressante et si imparfaite encore, des différentes espèces de fermentation. Mais la considération de ces propriétés communes n'est point, en elle-même, d'un autre ordre que celle qui résulte du même motif fondamental envers beaucoup d'autres composés, purement inorganiques. On ne saurait en déduire, sans exagération, la nécessité rationnelle de réunir, par cela seul, l'ensemble de ces substances en une même catégorie générale, isolée de tout le reste du système chimique. Cette analogie devra seulement être judicieusement pesée plus tard, en concurrence avec toute autre analogie réelle, qui pourra se trouver, ou supérieure, ou inférieure, lorsqu'il s'agira d'établir directement la classification naturelle des études chimiques, sans qu'on puisse aujourd'hui nullement prescrire d'avance, à cet égard, le résultat final d'une telle discussion. La propriété de fermenter, quelque grande que soit son importance effective, n'a pas, sans doute, une plus haute valeur scientifique que la propriété de brûler, et ne saurait constituer davantage un attribut caractéristique, ni un titre prépondérant et exclusif de classification. Néanmoins, il est bien reconnu aujourd'hui qu'on avait d'abord accordé une influence exagérée à la considération du phé-

nomène de la combustion, dans l'ensemble des substances inorganiques. Pourquoi n'en serait-il point de même aujourd'hui, envers les substances dites organiques, pour le phénomène de la fermentation, ou pour toute autre propriété commune? Il y aurait donc une vaine présomption à vouloir assigner, dès à présent, la vraie position définitive de ces derniers composés dans le système rationnel de la science chimique : une telle question serait évidemment prématurée. Mais, nous pouvons affirmer, avec une pleine sécurité, que, dans ce système, ces diverses combinaisons seront nécessairement plus ou moins séparées les unes des autres, et intercalées parmi les combinaisons dites inorganiques. Or, il n'en faut pas davantage pour décider irrévocablement la question qui constitue le principal objet de la leçon actuelle, quant au maintien ou à la suppression de la chimie organique comme un corps de doctrine distinct.

Le principe que je viens de poser ne peut laisser aucune difficulté essentielle pour distinguer exactement ce qui, dans cet ensemble artificiel, doit être incorporé à la chimie proprement dite, en réservant l'examen ultérieur du mode d'incorporation; et ce qui, au contraire, doit être enfin ressaisi par les physiologistes comme vraiment relatif à

l'étude de la vie. Au reste, ce principe n'étant nullement arbitraire, les conséquences naturelles de son application à chaque cas particulier disparaîtraient nécessairement toute incertitude, s'il pouvait en exister encore. Car, il suffirait de se demander si l'examen scientifique de la question proposée peut être effectué, d'une manière satisfaisante, par le seul emploi des connaissances chimiques, ou bien s'il exige aussi le concours indispensable des considérations biologiques. D'après une telle alternative, aucun bon esprit ne pourrait plus hésiter sur le vrai classement de chaque sujet de recherches. On a droit de s'étonner, par exemple, que la nécessité, bien reconnue aujourd'hui par tous les chimistes, d'introduire, dans leurs traités de chimie organique, diverses notions de physiologie végétale et animale (ordinairement, il est vrai, très vagues ou très superficielles), ne les ait point éclairés sur la confusion fondamentale de deux ordres d'idées hétérogènes, qui caractérise cette partie du système actuel de leurs études.

Il serait contraire à la nature de cet ouvrage d'examiner ici aucun usage spécial de ce principe d'attribution scientifique, que j'ai dû me borner à formuler nettement après l'avoir sommairement motivé. Toutefois, en considérant l'ensem-

ble de ses applications, il convient de remarquer que, dans ce dépècement total de la chimie organique actuelle au profit de la chimie proprement dite et de la biologie, ses deux parties essentielles, relatives, l'une à l'étude des substances végétales, l'autre à celle des substances animales, devront, par leur nature, se répartir très inégalement entre ces deux sciences fondamentales. La première, en effet, fournira nécessairement davantage à la chimie, et la seconde à la biologie.

Un premier aperçu pourrait faire penser que la différence doit plutôt exister en sens inverse, car l'importance proportionnelle des considérations chimiques est réellement plus grande à l'égard des végétaux vivans qu'envers les animaux, pour lesquels, après qu'on a dépassé les rangs très inférieurs de la hiérarchie zoologique, les fonctions chimiques, quoique constituant toujours la base indispensable de leur vie, deviennent subordonnées à un ordre supérieur de nouvelles actions vitales. Mais, néanmoins, en vertu du degré plus élevé d'élaboration vitale que reçoit la matière dans l'organisme animal, comparé à l'organisme végétal, il demeure incontestable que la partie chimique de la physiologie animale présente beaucoup plus d'étendue et de complication que celle qui correspond à la physiologie végétale, où man-

que, par exemple, toute l'importante série des phénomènes de la digestion, où aussi l'assimilation et les sécrétions sont, comparativement, très simplifiées. La seule inspection générale d'un traité quelconque de chimie organique, permet de vérifier aisément que les questions de nature évidemment physiologique, se trouvent, en effet, bien plus multipliées dans la chimie animale que dans la chimie végétale. C'est l'inverse, au contraire, quant aux questions dont la nature est vraiment chimique. A raison même de cette élaboration vitale plus profonde, et du nombre supérieur de leurs élémens, les substances animales proprement dites doivent être, en général, beaucoup moins stables que la plupart des substances végétales; rarement peuvent-elles persister en dehors de l'organisme; et, en même temps, les nouveaux principes immédiats qui leur appartiennent exclusivement sont si peu nombreux que leur existence a pu être mise directement en question. La végétation constitue évidemment la principale source des vrais composés organiques, que l'organisme animal ne fait le plus souvent qu'emprunter à l'organisme végétal, en les modifiant, plus ou moins, soit par leurs combinaisons mutuelles, soit par de nouvelles influences extérieures. Ainsi, le domaine rationnel de la science chimique doit

être nécessairement bien plus augmenté par l'étude des substances végétales que par celle des substances animales. Telles sont les principales remarques philosophiques auxquelles puisse donner lieu ici l'application générale de la règle fondamentale de répartition que j'ai proposée, et dont une semblable comparaison m'a paru propre à rendre plus sensible le caractère essentiel.

La nécessité d'assujettir à la loi du dualisme les composés organiques dont l'étude doit être définitivement incorporée au système général de la science chimique, a été assez hautement constatée, sous les rapports les plus importans, dans la suite des leçons précédentes, pour que je sois entièrement dispensé de revenir ici, d'une manière spéciale, sur cette grande question de philosophie chimique. Je crois, néanmoins, convenable d'indiquer, en dernier lieu, un nouvel aspect, plus particulier, sous lequel une telle conception peut contribuer au perfectionnement des théories chimiques, en établissant une harmonie plus satisfaisante entre la composition des diverses substances organiques et l'ensemble de leurs propriétés caractéristiques.

En considérant ces substances comme ternaires ou quaternaires, l'identité de leurs trois ou quatre élémens essentiels ne permet d'expliquer leur

multiplicité très variée que par la seule diversité des proportions de leurs principes constituans. J'ai examiné ailleurs la difficulté fondamentale qui en résulte pour l'entière généralisation de la doctrine des proportions définies, et j'ai fait connaître le moyen principal d'y remédier. Mais, ici, en poursuivant, sous un autre point de vue, les conséquences d'une telle conception, je dois faire remarquer que, dans un grand nombre de cas, elle conduit à expliquer des différences très prononcées entre deux substances organiques par une très faible inégalité de leurs compositions numériques, de manière à choquer souvent l'ensemble des analogies chimiques. Il y a plus même. Outre cette insuffisante harmonie, la chimie organique offre déjà quelques exemples irrécusables, qui paraissent tendre aujourd'hui à se multiplier beaucoup, où l'on ne peut saisir aucune différence réelle de composition entre deux substances, qu'une exacte comparaison de leurs principales propriétés ne permet d'ailleurs nullement de regarder comme identiques : tels sont, entre autres, le sucre et la gomme. La manière actuelle de philosopher entraîne nécessairement les chimistes à supposer une très légère inégalité de composition numérique, dont leurs moyens analytiques ne sauraient être assez précis pour constater l'exis-

tence réelle. Un tel expédient, quoique très naturel, ne fait, tout au plus, que reculer la difficulté sans la résoudre; et il est, en lui-même, directement contraire à l'esprit général de la vraie philosophie chimique, qui prescrit évidemment de proportionner toujours la différence de composition au degré de diversité des principaux phénomènes. Or, on peut aisément concevoir que la dualisation des composés organiques tend à dissiper entièrement cet ordre important d'anomalies. Car, en distinguant convenablement l'analyse immédiate de l'analyse élémentaire, le dualisme chimique permet de résoudre directement, de la manière la plus naturelle, le paradoxe général de la diversité réelle de deux substances composées des mêmes élémens, unis suivant les mêmes proportions. En effet, ces substances isomères différencieraient alors par leurs analyses immédiates, quoique, dans l'analyse élémentaire, elles eussent fourni des résultats parfaitement identiques, ce qu'il est très facile de concilier, en procédant à peu près comme je l'ai fait dans l'avant-dernière leçon pour la loi des proportions définies. Les chimistes ont déjà remarqué, par exemple, dans une tout autre intention, la possibilité de représenter exactement la composition numérique de l'alcool, ou de l'éther, etc., d'après plusieurs formules bi-

naires, radicalement distinctes les unes des autres, et néanmoins finalement équivalentes quant à l'analyse élémentaire, en combinant, tantôt le gaz oléifiant avec l'eau, tantôt l'hydrogène carboné avec l'acide carbonique ou avec le deutocide d'hydrogène, etc. Or, si ces combinaisons fictives devenaient jamais susceptibles de réalisation, elles donneraient évidemment lieu à des substances très distinctes, qui pourraient même différer beaucoup par l'ensemble de leurs propriétés chimiques, et qui cependant coïncideraient par leur composition élémentaire. Parmi les composés purement inorganiques, et bien dualisés aujourd'hui, on conçoit, par exemple, que le sulfite formé par un métal au plus haut degré d'oxydation, pourrait produire, à l'analyse finale, des résultats absolument identiques à ceux que fournirait le sulfate du même métal moins oxydé, sans que personne eût néanmoins la pensée de confondre ces deux composés. Il suffirait donc de transporter le même esprit dans l'étude des combinaisons organiques, par l'établissement d'un dualisme universel, pour dissiper aussitôt toutes ces anomalies paradoxales. Les considérations indiquées dans la trente-septième leçon sont très propres à faire ressortir toute la fécondité nécessaire de cette nouvelle ressource générale, qui se trouve

ainsi pouvoir être heureusement préparée avant que les cas d'isomérisie soient encore devenus très fréquens.

Tel est l'ensemble des considérations générales que je devais signaler, dans cette leçon, pour compléter l'appréciation philosophique du corps de doctrine radicalement hétérogène que forme aujourd'hui la chimie organique. On ne peut plus tarder à reconnaître ainsi que le maintien irréflecti de cette conception vicieuse constitue directement un obstacle insurmontable à toute systématisation vraiment rationnelle de la science chimique. Les physiologistes surtout seront, sans doute, bientôt disposés à sentir convenablement combien l'abandon inexcusable d'une partie fondamentale de leurs attributions entre les mains des chimistes, nécessairement plus ou moins incompetents, est profondément nuisible au progrès général de la science biologique. D'après le principe que j'ai établi, la répartition judicieuse de la chimie organique entre la chimie et la biologie ne peut donner lieu à aucune grande difficulté scientifique. Enfin, le dualisme systématique permet d'établir une uniformité fondamentale dans l'étude chimique de tous les composés, sans acception d'origine organique ou inorganique, en même temps qu'il fournit le

moyen général de les ramener tous aux mêmes lois essentielles de composition numérique, et qu'il conduit aussi à instituer partout une exacte harmonie naturelle entre la composition des substances et l'ensemble de leurs caractères.

Par la suite des leçons déjà contenues dans ce volume, je me suis efforcé de caractériser avec exactitude le véritable esprit général de la science chimique, successivement envisagée sous tous les points de vue philosophiques que comporte son état actuel, en dirigeant cet examen de manière à faire bien ressortir les principales conditions indispensables à son perfectionnement essentiel, qui doit bien moins consister désormais en une vaine surabondance de nouveaux matériaux que dans la systématisation rationnelle des connaissances déjà acquises, la chimie étant aujourd'hui aussi riche en détails qu'elle est imparfaitement constituée comme science fondamentale. Deux pensées prépondérantes, distinctes, mais intimement liées, ont dominé l'ensemble de ce travail sur la philosophie chimique : la fusion de toutes les études chimiques, préalablement bien circonscrites d'après la nature de la science, en un seul corps de doctrine homogène; la réduction universelle de toutes les combinaisons quelconques à la conception in-

dispensable d'un dualisme toujours facultatif. Je me suis surtout attaché à présenter ces deux conditions corrélatives comme strictement nécessaires pour la constitution définitive de la science chimique, avec le caractère qui lui est propre et le genre de consistance que comporte sa nature. L'application directe d'une telle conception philosophique à la seule partie des études chimiques qui manifeste réellement aujourd'hui une rationalité positive, a dû mettre hors de doute son opportunité générale, en montrant son aptitude spontanée à résoudre complètement les anomalies fondamentales de la chimie numérique. Ainsi, cet examen de la philosophie chimique, outre qu'il constitue un élément indispensable de mon système général de philosophie positive, pourra contribuer immédiatement au progrès futur de la science chimique, s'il parvient à fixer convenablement l'attention des esprits spéciaux.

Cette nouvelle partie fondamentale de la grande opération philosophique que j'ai osé entreprendre complète l'appréciation de l'ensemble de la philosophie naturelle, en ce qui concerne les phénomènes universels, ou inorganiques. Je dois maintenant procéder à l'examen d'un ordre de phénomènes beaucoup plus compliqué, dont l'étude rationnelle, nécessairement encore plus in-

parfaite, est jusqu'ici à peine organisée, et qui, néanmoins, malgré leur spécialité, donnent lieu à la partie la plus indispensable de la philosophie naturelle, celle dont l'homme, et ensuite la société, constituent directement l'objet principal, et sans laquelle, par cela même, aucune conception positive, d'une nature quelconque, ne saurait être rigoureusement complète; ce qui la lie intimement au développement fondamental de notre intelligence dans toutes les directions possibles.

QUARANTIÈME LEÇON.

Considérations philosophiques sur l'ensemble de la science biologique (1).

L'étude de l'homme et celle du monde extérieur constituent nécessairement le double et éternel sujet de toutes nos conceptions philosophiques. Chacun de ces deux ordres généraux de spéculations peut être appliqué à l'autre, et lui

(1) Afin de préciser davantage mes considérations philosophiques sur l'état présent de la science des corps vivans, j'ai dû, en général, les rapporter intuitivement à une exposition complète et bien déterminée de l'ensemble de cette science. Or, je dois ici spécifier directement que j'ai, à cet effet, principalement choisi le cours de physiologie générale et comparée, commencé en 1829 et terminé en 1832, à la faculté des sciences de Paris, par mon illustre ami M. de Blainville. Quoique fort éloigné de m'y restreindre d'une manière exclusive, j'ai considéré ce cours mémorable, que je me féliciterai toujours d'avoir intégralement suivi, comme le type le plus parfait de l'état le plus avancé de la biologie actuelle.

Tous ceux qui s'intéressent au progrès de la saine philosophie physiologique doivent regretter profondément qu'un travail aussi capital, où, pour la première fois, du moins en France, le système entier de la science vitale a été rationnellement exposé par un esprit à la hauteur d'une telle entreprise, n'ait pu encore être livré à la méditation habituelle des intelligences capables de l'apprécier dignement. La première année, comprenant les prolégomènes et l'anatomie générale, a seule été publiée en 1836.