

Introduction

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **7 (1941-1943)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INTRODUCTION

Science et histoire. — L'héritage des alchimistes. — Les dates essentielles de l'histoire de la chimie depuis Lavoisier. — Importance de la nomenclature.

Deux raisons nous ont poussé à entreprendre cette étude.

Si l'intérêt que nous portons à l'histoire des sciences date de bien des années, la pratique de l'enseignement n'a pu que le renforcer. D'autre part, les exigences de notre cahier des charges excluaient toute recherche de laboratoire.

Pour rendre une science accessible à qui n'a reçu aucune préparation antérieure, il convient, avant tout, d'être clair. La clarté dans l'enseignement secondaire constitue la seule chance, pour l'enseignement supérieur, de construire sur une base solide. Non encore spécialisé, le gymnasien doit disperser son attention sur trop de sujets divers pour qu'il soit légitime de lui imposer l'effort que représenterait la révision, par ses propres moyens, d'une leçon mal exposée. Qu'un savant illustre, dont les recherches ont fait faire à la science un ou quelques pas, se permette d'être professeur médiocre, l'université où il daigne enseigner ne s'enorgueillira pas moins d'imprimer son nom dans le programme des cours. Ses étudiants avancés seront d'ailleurs assez spécialisés pour consacrer, après chaque leçon du grand homme, quelques heures fécondes à mettre de l'ordre dans leurs notes et dans leurs idées. Mais, au gymnase, un tel enseignement sera sans valeur. Au contraire, une science exposée avec clarté fera la conquête de l'auditoire: plus d'un souhaitera d'en savoir davantage. La clarté entretient la bonne volonté de la plupart, provoque le zèle de quelques-uns, et répond à ce sens pratique qui pousse l'élève à cultiver les branches qui «*rendent*», c'est-à-dire pour lesquelles il est à peu près certain, s'il travaille, de décrocher des notes convenables.

Mais cette clarté ne doit pas s'obtenir aux dépens de l'exactitude.

Des chercheurs ont usé parfois du coup de pouce. C'est dangereux. Certes les coups de pouce de certains génies ont pu faire apparaître, derrière des résultats expérimentaux approximatifs, telle liaison fondamentale entre les faits. Mais

la rigueur dans le raisonnement scientifique n'en est pas moins nécessaire. Les auteurs de traités didactiques insistent peu sur ce point. Voici pourtant une exception, d'autant plus honorable qu'elle se trouve dans un manuel scolaire élémentaire: « La loi générale de la conservation de la matière fut établie par Lavoisier, vers 1780, à la suite de mesures, *peu précises d'ailleurs*¹, relatives à l'oxydation de certains corps à l'air². » Mais d'habitude le coup de pouce se paie cher³: on ne le pardonne — et pas toujours — qu'aux très grands savants. A plus forte raison, la rigueur et l'exactitude doivent-elles être exigées de celui qui enseigne.

D'autre part, une science ne saurait être présentée au débutant dans son état actuel. Du moment qu'il la faut simplifier, tout en s'interdisant toute défiguration, la seule méthode légitime ne consiste-t-elle pas à comparer entre elles quelques-unes des explications adoptées successivement pour rendre compte du même groupe de faits ou — dès qu'il s'agit de chimie — de la même propriété de la matière? Ceci dans la mesure où chacune de ces explications corrige et complète ses aînées.

Il y a des exemples nombreux de cette survie partielle d'une théorie dans celles qui l'ont supplantée. Rien n'empêche de considérer, par exemple, que c'est la vieille théorie dualistique de Berzelius, abandonnée en raison de ses insuffisances, qui reparait, un demi-siècle plus tard, sous les traits rafraîchis de la théorie d'Arrhénius, complétée à son tour par la théorie électronique de la matière. Berzelius remarque le caractère électropositif des métaux ou électronégatif des métalloïdes: il suppose que les atomes de ces éléments sont porteurs de charges électriques. Arrhénius arrive à la conclusion que l'atome neutre peut se transformer en un *ion*

¹ C'est, bien entendu, nous qui soulignons.

² A. BÉTHENCOURT: Chimie. Paris, Hachette 1930, p. 16.

³ W. Ostwald a montré, par exemple, comment l'obstination de Berzelius à ne pas attacher l'importance qu'elle méritait à la découverte, par Dumas et Laurent, de la substitution du chlore à l'hydrogène dans certains composés organiques, a été fatale à la théorie dualistique du savant suédois (L'évolution d'une science: la chimie. Trad. M. Dufour. Paris, Flammarion, 1922, p. 125-127).

Dans un article sur La «loi» de Dalton (*L'enseignement scientifique*, février 1936, p. 129-139), P. Roger remarque que Dalton n'exerça point sur la science de son temps l'influence que pourrait faire supposer sa gloire actuelle et cela à cause de l'écart trop manifeste entre ses conceptions théoriques et les faits expérimentaux sur lesquels il prétendait les asseoir.

positif ou négatif. La théorie électronique entend expliquer *comment* se fait cette transformation.

Science et histoire. — Si, en tant que discipline indépendante, l'histoire des sciences ne date guère que du XIX^e siècle, elle a été souvent invoquée, auparavant, pour les besoins de telle ou telle cause. Le rapport sur les *Opuscules physiques et chimiques* de Lavoisier, daté du 7 décembre 1773 et présenté à l'Académie des Sciences par une commission de quatre membres, est intéressant à cet égard. Les commissaires étaient Le Roy, rapporteur, Cadet, Trudaine et ce Macquer si souvent dépeint depuis comme l'adversaire incompréhensif, obtus et buté du réformateur de la chimie¹. La première partie des *Opuscules* s'intitule : Précis historique sur les émanations élastiques qui se dégagent des corps pendant la combustion, pendant la fermentation, et pendant les effervescences. Voici donc ce qu'écrivait Le Roy et qu'avaient contresigné ses trois collègues dont Macquer :

Quant une matière est comme nouvelle... un des premiers objets qu'on doive se proposer, c'est de rassembler... ce qui a été fait par ceux qui nous ont précédés : par là, ayant sous les yeux un tableau fidèle des recherches qui ont été faites, sachant le point d'où l'on est parti et celui où l'on est arrivé, on est beaucoup plus en état de juger de la route qu'on doit suivre, des difficultés que l'on peut rencontrer, enfin de tout ce qui reste à faire pour éclaircir les phénomènes qu'on a entrepris de développer : tel est l'objet que M. Lavoisier se propose... Il passe en revue... tous les auteurs qui ont parlé des émanations élastiques depuis Paracelse jusqu'aux physiciens et aux chimistes de nos jours, et il n'oublie point d'insister d'autant plus sur ce qu'ils ont découvert ou rapporté, qu'il peut en résulter plus de lumière sur l'objet dont il s'occupe².

¹ Des admirateurs de Lavoisier aussi fervents que perspicaces portent sur Macquer un jugement favorable. E. Grimaux le déclare « un esprit ouvert, un homme de bonne foi » (Lavoisier d'après sa correspondance, ses manuscrits, ses papiers de famille et d'autres documents inédits. Paris, Alcan, 1896, p. 122).

Macquer, selon Meyerson, « ne combat point Lavoisier de parti pris, tout au contraire il lui décerne, parfois, des éloges très vifs... Macquer n'était pas qu'un chimiste distingué, c'était encore un excellent penseur » (De l'explicit. dans les sc. II, p. 397-398).

Cf. dans la *Biographie universelle de Michaud* (T. XXVI, p. 76-78) l'article de Cadet-Gassicourt sur Macquer.

² LAVOISIER : *Opuscules physiques et chimiques*. 2^e édit. Paris, Deterville, 1801, p. 363.

Nous avons distingué ailleurs¹ deux tendances chez les historiens des sciences. Les uns, utilitaires comme Ostwald, ne s'intéressent à l'histoire des sciences qu'en tant qu'« elle fournit une *méthode* pour l'accroissement des conquêtes scientifiques, mais elle n'est pas à cultiver pour elle-même en dehors de ses applications² ».

Les autres sont des philosophes, au premier rang desquels il convient de citer E. Meyerson, Léon Brunschwig, Abel Rey³. Ils s'intéressent plutôt au « cheminement de la pensée » du savant. Meyerson écrit: «... ce que nous recherchons, c'est moins le résultat que la méthode, la voie par laquelle on y est parvenu⁴ ».

Ostwald déclare: « Si ... l'arbre de la science s'élève à des hauteurs énormes dans le domaine de la pure spéculation, *il eut toujours et il continue d'avoir ses racines dans le terrain concret des nécessités humaines*⁵. »

De son côté, Meyerson écrit: « Même si la science est en mesure de soumettre un phénomène, dans tous ses détails, à des lois empiriques, elle cherche au delà; elle l'a toujours fait et elle continue à le faire à l'heure actuelle ... la loi ... permet la prévision et, partant, l'action. Mais elle ne contente

¹ *Revue de théologie et de philosophie*, janvier-mars 1935.

² L'évolution de l'électrochimie. Trad. Philippi. Paris, Alcan, 1912, p. 3. « Celui qui extrait de l'ouvrage d'un maître des faits, des idées, pour en enrichir le traité didactique qu'il compose, opère comme on fait avec un tamis pour retenir les grains de blé... il recueille les grains de blé, sans s'apercevoir que des grains d'or ont traversé le crible... les grains d'or ne sont pas découverts tous à la fois, ni par un seul chercheur... il est des génies si profonds qu'après des siècles et peut-être même des milliers d'années, on peut encore découvrir dans leur œuvre un grain d'or jusque là inaperçu.

L'utilité immédiate de l'histoire de la science apparaît clairement. Grâce à elle... nous apprenons à quel genre de travaux chacun des savants s'est livré, et, par suite, auquel d'entre eux nous devons nous adresser quand, pour telle ou telle de nos études, nous cherchons une aide ou des renseignements. » *Ibid.*, p. 9-10.

³ De ces trois auteurs, c'est Meyerson qui, chimiste lui-même, a, dans son œuvre, réservé à l'histoire de la chimie la part la plus large.

⁴ *Identité et réalité*. Paris, Alcan, 1926, p. XVIII. «... Le savant... ne se perçoit pas raisonnant. Il ne connaît donc pas directement la voie par laquelle il est parvenu à telle ou telle conclusion; les motifs qui la lui ont fait adopter peuvent être très différents de ceux qu'il suppose lui-même. C'est pourquoi il convient de contrôler ses assertions en s'adressant non pas à la pensée individuelle, mais à la pensée collective, en recherchant la genèse des conceptions dans l'histoire, leur évolution... si détournée que puisse paraître cette voie, c'est à l'aide de l'histoire des sciences que nous chercherons la solution de problèmes concernant le sens commun » (*Ibid.*, p. XV-XVI).

⁵ L'évolut. de l'électrochimie, p. 5, souligné par l'auteur.

pas l'esprit qui cherche, au delà d'elle, une *explication* du phénomène ¹. »

Dans la préface de son premier ouvrage historique ², M. Berthelot avait remarqué déjà : « C'est un fait bien connu de tous ceux qui ont enseigné, à savoir que les spécialistes étudient surtout une science en vue de ses applications: la plupart ne se tourmentent guère de son passé. L'Histoire des sciences attire surtout les philosophes et les gens curieux de la marche générale de l'esprit humain. »

Ostwald nous paraît, plus que Meyerson, dans la ligne des académiciens de 1773 et de Lavoisier lui-même s'il faut croire H. Le Chatelier ou H. Metzger ³.

En relevant ces deux façons de pratiquer l'histoire des sciences, nous n'établissons d'ailleurs qu'une distinction d'ordre psychologique, or la méthodologie envisage trois disciplines distinctes.

Comme le remarque A. Reymond ⁴, l'*histoire* proprement dite *des sciences* ne doit pas plus être confondue avec l'*histoire de la pensée scientifique* qu'avec la *philosophie des sciences*.

La première se propose de reconstituer l'état, à telle époque et dans telle région, de chaque science spéciale, sans omettre aucun des savants l'ayant — avec ou sans succès — cultivée dans ce cadre.

L'histoire de la pensée scientifique, elle, s'efforce de discerner les courants profonds d'idées qui, pendant une période plus ou moins longue, ont imprimé une direction particulière à la marche de la recherche théorique ou expérimentale. L'Antiquité et la Renaissance, par exemple, correspondent à deux conceptions très différentes des mathématiques ou de la physique.

La philosophie des sciences, enfin, ne s'appuie sur l'his-

¹ De l'explication dans les sciences. Paris, Payot 1921. T. I, p. 36 et 49. Souligné par l'auteur.

² Les origines de l'alchimie. Paris, Steinheil 1885, p. IX.

³ « Pas une seule de ses recherches n'a eu comme point de départ une préoccupation théorique... » (HENRY LE CHATELIER: Avant-propos au Traité élémentaire, Paris, Gauthier-Villars 1937, p. XXI).

« Lavoisier qui trouvait l'histoire inintéressante et fastidieuse... ne s'intéresse à l'historique des découvertes concernant les corps gazeux que pour fixer la gloire des grands hommes et résoudre devant la postérité quelques irritants problèmes de priorité » (HÉLÈNE METZGER: La philosophie de la matière chez Lavoisier. Paris, Hermann 1935, p. 9).

⁴ Philosophie spiritualiste. Lausanne, Rougé, et Paris, Vrin 1942, I, p. 305.

toire que dans la mesure où elle lui aide à mettre au point telle question de principe: elle examine les tentatives faites successivement pour démontrer tel postulat ou résoudre tel problème.

C'est plutôt à l'histoire de la pensée scientifique que se rattache le présent travail.

L'utilisation de l'élément historique dans l'enseignement des sciences n'est donc pas nouvelle. Chez nous, en particulier, elle a trouvé des partisans convaincus ¹.

L'introduction, dans l'exposé d'une science, de cet élément historique permettra peut-être de faire saisir à l'élève pourquoi telle représentation, tel schéma ont été préférés à d'autres: c'est qu'ils permettaient d'expliquer — au sens que Meyerson donne à ce mot ² — un plus grand nombre de faits. Tous ceux qui enseignent savent que, s'il est relativement aisé d'obtenir que les élèves représentent l'eau par la formule H²O, s'ils admettent sans peine — et parfois même retiennent — que sa masse moléculaire est égale à 18, il est beaucoup plus difficile de leur faire entendre *pourquoi* l'on a adopté ce mode de notation, *comment* on est arrivé à déterminer expérimentalement ce rapport.

Quand il s'agit d'initier à la chimie, on ne remonte généralement pas plus haut que Lavoisier. Il ne faut pourtant pas laisser croire que la chimie n'existait pas avant lui. Un ancien gymnasien fort âgé, qui ne s'était plus soucié de chimie depuis son baccalauréat et que nous interrogeons sur l'enseignement de cette branche au gymnase classique de Lausanne il y a soixante ans, n'avait guère conservé qu'un seul sou-

¹ « Que l'expérience (dans le cours élémentaire) reste ce qu'elle est, puisque l'école n'est pas un laboratoire de recherche, mais que le maître supplée à ce qu'elle a de trop artificiel en introduisant toutes les fois qu'il le peut un élément historique. Que son langage et l'évolution de sa pensée prennent un ton historique, afin que la leçon se replace dans son cadre, que le drame s'anime au souffle inspirateur des savants » (L. BAUDIN : Le point de vue historique dans l'enseignement des sciences. *Annuaire de l'instruction publique en Suisse*, 1937).

« ... l'étude de l'histoire des sciences permet à l'adolescent : d'une part, de perdre ses tendances innées au dogmatisme, de mieux saisir le rapport du concret à l'abstrait et la signification des symboles, d'apprendre en même temps à distinguer entre les vraies et les fausses généralisations :

d'autre part, de comprendre que le progrès de la pensée scientifique tient à divers facteurs, tels que la découverte des unités de mesure, l'interdépendance des sciences, la personnalité du savant » (A. REYMOND : L'histoire des sciences et sa valeur dans l'enseignement secondaire. *Jahrbuch des Vereins Schweizerischer Gymnasiallehrer*, 1928).

² De l'explicat. dans les sc. I, p. 3-5.

venir précis du cours de Georges Brélaz. Ce digne homme commençait par rappeler que Lavoisier, par son utilisation judicieuse de la balance, avait fait réaliser de grands progrès à la chimie. C'était vraisemblablement là la seule part faite dans ce cours à l'histoire. Cela suffisait pourtant à montrer que, si la chimie avait besoin d'être réformée, elle n'était plus à créer.

*L'héritage des alchimistes*¹. — Au XVIII^e siècle, la mentalité des chimistes est encore imprégnée d'alchimie.

Dans un article intitulé La naissance de la chimie, Michel Stéphanidès distingue, dans l'histoire de cette science de l'Antiquité à nos jours, quatre périodes: métallurgie, chymeutique, alchimie et chimie moderne.

La plus ancienne remonte à la préhistoire, qui a connu l'extraction de quelques métaux et la réalisation de plusieurs alliages. Ces techniques se sont transmises aux premières civilisations orientales, sumérienne, égyptienne et assyrienne, puis aux civilisations minéenne et mycénienne.

En Egypte, la préparation de l'or était réservée aux seuls prêtres qui n'osaient, sous peine de mort, en livrer le secret.

L'Égypte ayant été conquise par les Perses, les livraisons d'or exigées par les vainqueurs épuisèrent les gisements. Il ne resta aux prêtres qu'à fabriquer du faux or. Depuis longtemps d'ailleurs, dans les ateliers des temples, les artisans égyptiens savaient colorer des surfaces métalliques et fondre des alliages qui présentaient l'apparence des métaux précieux. Ce fut l'origine de la *chymeutique*.

Sa doctrine, qui a subi l'influence de Platon et d'Aristote, proclame que la matière est une, mais revêt quatre formes différentes: tous les corps sont constitués par la combinaison, en proportions variables, des quatre éléments porteurs de qualités: feu, air, eau et terre. Elle proclame également

¹ Cf. :

M. BERTHELOT : Les origines de l'alchimie. Paris, Steinheil 1885.

M. STÉPHANIDÈS : La naissance de la chimie. *Scientia*, vol. XXXI, 1922, p. 189-196.

A. REYMOND : La Science dans l'Antiquité, ch. I de *La Science, ses progrès, ses applications*. Paris, Larousse, 1932, p. 20-22. — Philosophie spiritualiste, I. p. 292-297 ; 324-325.

A. KIRRMANN : La chimie, ch. IV de *La Sc., ses progrès, ses applications*, p. 77-100.

A. FINDLAY : Alchemy and Alchemists. *Scientia*, vol. LX, 1936, p. 75-82.

J.-R. PARTINGTON : The Discovery of Bronze. *ibid.*, p. 197-204.

R. BERTHELOT : La pensée de l'Asie et l'astrobiologie. Paris, Payot, 1938.

la perfectibilité de la matière: l'inférieur aspirant à devenir le supérieur.

Les différents métaux ne se distinguent entre eux que par des qualités dont la plus fondamentale est la couleur. Donner à un métal la couleur d'un autre, c'est donc fabriquer réellement le second à partir du premier. La couleur jaune de l'or prouve qu'il renferme beaucoup de feu. Un peu d'or, grâce à sa puissante vitalité ignée, agissant sur une quantité plus grande d'un métal vil, le transformera en or. L'importance que l'on attribuait à la couleur était telle que, lorsque les Egyptiens s'aperçurent qu'en alliant le zinc au cuivre, on obtenait le laiton jaune, ils crurent avoir réussi la transmutation — partielle mais réelle — du cuivre en or.

La corrosion subie par un métal était expliquée par l'action d'un virus qui, de l'intérieur d'un métal, gagnait sa surface. En bouchant les pores du métal avec un vernis ou de la cire, on pensait empêcher ce virus de s'échapper du métal qui conservait alors son éclat. La pénétration d'un colorant dans la masse du métal, puis la fermeture des pores (soit à l'aide d'un vernis soit au moyen d'un mordant agissant comme l'alun dans la teinture des étoffes) devait entraîner la formation d'un nouveau métal. En emprisonnant le virus dans du bronze doré, on comptait bien obtenir de l'or véritable.

Ainsi se constitue l'*alchimie* dont le nom même paraît avoir été créé par Zozime de Panopolis. Dans ses ouvrages, auxquels les alchimistes plus récents ont fait de larges emprunts, on trouve, enveloppée de philosophie hellénique et d'astrologie chaldéenne ou perse, la description des opérations de laboratoire en usage au III^e siècle de notre ère.

Chassés par la persécution, prêtres et savants égyptiens se sont réfugiés en Syrie et en Perse, y introduisant à la fois leurs connaissances techniques et leurs croyances mystiques. Les Arabes les adoptent lorsqu'ils s'emparent de ces contrées et c'est par eux que l'alchimie pénétrera, par l'Espagne, en Europe occidentale.

L'alchimie correspond à une conception vitaliste de la matière. Les métaux se développent et s'accroissent comme les végétaux. Cette croyance justifie l'habitude tenace de suspendre de temps à autre l'exploitation des mines pour permettre aux minerais de se reconstituer.

Ce vitalisme se retrouve évidemment dans l'interprétation des réactions chimiques. On les assimile aux fonctions vita-

les. De là le nom de « menstrues » donné aux réactifs, celui de digestion appliqué à certaines dissolutions. De très nombreuses opérations de l'art hermétique sont considérées comme des fermentations, résultant de l'action combinée de la chaleur et de l'humidité, exigeant l'intervention d'un corps intermédiaire, véritable levain. Le ferment spécifique nécessaire à la transmutation des métaux usuels en or n'est autre que la « pierre philosophale ».

Les anciens chymistes, outre la fabrication de l'or, savaient imiter les pierres précieuses et préparer la pourpre, ils pratiquaient l'analyse docimasique. Au moyen âge, les préoccupations des alchimistes se centrent presque exclusivement sur la recherche de la pierre philosophale et de l'élixir.

A. Kirrman a très bien montré en quoi l'espoir des alchimistes n'était point absurde.

Notre chimie repose sur la notion d'élément indécomposable qui nous vient de Lavoisier. Nous savons qu'à part la masse, les propriétés des éléments s'évanouissent lorsqu'ils se combinent pour former des corps composés. Enfin, nous distinguons entre les mélanges, aux propriétés indéterminées, et les corps purs que l'analyse immédiate extrait de ces mélanges. Ce sont ces corps purs qui constituent l'objet essentiel de la chimie, comme les espèces animales et végétales font l'objet de la zoologie et de la botanique: aussi appelle-t-on « espèces chimiques » les corps purs, simples ou composés.

Les alchimistes ne connaissent pas nos corps simples: pour eux, le mot « élément » a encore le sens que lui ont donné les Grecs. Aux quatre éléments classiques, les alchimistes ont essayé d'ailleurs d'en adjoindre quelques autres: le mercure, dont la présence dans un corps lui confère les propriétés métalliques, le soufre, le sel.

D'autre part, les alchimistes n'ont pas non plus la notion du corps pur.

Dans ces conditions, le phénomène qui, pour nous, est une réaction chimique, apparaissait aux alchimistes comme une transmutation. Comme nous venons de le voir, les caractères sur lesquels on se basait pour identifier tel métal, étaient avant tout ses propriétés physiques (couleur, densité, fusibilité, malléabilité) que l'on ne savait apprécier que qualitativement. En fait de propriété chimique utilisée comme critère, on ne peut guère citer que l'altérabilité spontanée. Il n'était donc pas possible d'établir la différence entre un métal pur et un alliage.

Certaines opérations apparaissaient comme des vérifications expérimentales de la théorie de la transmutation. La coupellation du plomb argentifère¹ — personne, bien entendu, ne soupçonnait la présence d'un peu d'argent dans les galènes d'où ce plomb avait été tiré — était interprétée comme la transmutation d'une partie du plomb en argent. La faiblesse du rendement n'était imputée qu'à l'imperfection du procédé.

Transformer le mercure en vermillon ne devait point paraître moins extraordinaire que de le transmuter en or.

Plus donc que la prétention de fabriquer de l'or, ce sont certains moyens employés par les alchimistes qui nous étonnent. Le moyen âge ignore la méthode expérimentale: on ne se croit obligé, ni de fixer avec exactitude les conditions dans lesquelles s'effectue telle expérience, ni de s'interdire les raisonnements qui ne conduisent pas à des conclusions vérifiables par l'expérience.

La science moyenâgeuse est, en outre, empreinte d'un occultisme qui ne lui vient pas des Grecs, mais bien de l'Orient par l'entremise des Arabes. Ce sont les Chaldéens qui ont associé à des théories astrologiques la préparation des alliages et des émaux, la teinture des étoffes et l'usage de la balance. Telle date, définie par une position particulière des astres, doit favoriser la réussite de telle opération chimique. Depuis cette époque, alchimie et astrologie ont été associées constamment entre elles. L'une et l'autre sont liées aussi à l'idée d'une correspondance entre les organismes individuels et l'univers: entre *microcosme* et *macrocosme*.

Le *vitalisme* qui sature la science du moyen âge, considère tous les corps comme des organismes vivants. Les manifestations de la vie qui les anime doivent être les mêmes que celles que l'on observe chez les animaux et les plantes²:

... la puissance vitale apparaît comme un principe d'explication générale et qu'on ne cherche pas lui-même à expliquer. Cette représentation des choses, comme d'un ensemble de vies en rapport et en communication les unes avec les autres, conduit à admettre entre elles une sorte de pénétration confuse³.

¹ Cette opération était bien connue des Anciens. Cf. E. MEYERSON, Essais (Paris, Vrin, 1936), l'étude intitulée: La coupellation chez les anciens Juifs, p. 239-245.

² De là le nom d'*esprit* ou d'*essence* donné aux produits volatils de la distillation.

³ RENÉ BERTHELOT, *loc. cit.*, p. 51. — Cf. aussi p. 24, 52, 66.

Ce vitalisme généralisé rend donc compte tant de l'activité de l'âme que des transformations que subissent les corps matériels, par les fonctions observables chez les animaux, ou par celles qui sont propres à la vie végétale. Dans le premier cas, les corps se nourrissent, respirent, s'accouplent pour se reproduire, exécutent des mouvements volontaires. Dans le second cas, il y a germination d'une graine, succédant, comme une résurrection, à une période de vie souterraine qui ressemble à la mort.

Tandis que la science moderne s'efforce d'appliquer aux actes et aux modifications des êtres vivants les lois qui régissent la matière brute, la science du moyen âge explique les propriétés de la matière brute par celles des êtres vivants. Pour la science du moyen âge, les rapports constants entre les faits, établis par l'observation et l'expérience, sont dus à l'existence de lois de finalité, d'harmonie: une *force vitale* tend à maintenir dans l'univers un ordre stable.

A l'époque de la Renaissance, tandis que la physique aristotélicienne s'effondre rapidement sous les coups de la méthode expérimentale, la chimie ne se dégage que lentement de l'alchimie. Peu à peu, avec Paracelse, Libau, puis surtout van Helmont, la recherche de la pierre philosophale cesse d'être la préoccupation dominante. Van Helmont, en particulier, cherche à donner à ses éléments une base expérimentale. Pour lui, le feu n'est pas un élément, mais un phénomène. Pour affirmer la réalité de la transmutation, on citait le fait qu'une tige de fer, plongée dans une solution de vitriol bleu, se recouvre de cuivre. Van Helmont, ayant remarqué que le vitriol bleu peut être réduit en l'absence de fer, en conclut que le cuivre préexiste dans le vitriol. Ce sont surtout ses observations sur les gaz qui font de van Helmont un novateur.

Mais les travaux de Boyle fournissent une base expérimentale à cette chimie des gaz¹ dans laquelle s'illustreront à sa suite plusieurs de ses compatriotes: Hales, Black, Cavendish, Priestley. Au nombre des problèmes qu'elle cherche à résoudre, celui de l'air et de la combustion sera bientôt l'un de ceux auxquels, pendant plus d'un siècle, les chimistes voueront toute leur attention.

¹ Le nom de «chimie pneumatique» qu'on lui donne rappelle qu'au moyen âge on recherchait l'esprit ou l'essence des corps. On parle aujourd'hui encore d'«esprit de vin» ou d'«esprit de sel», d'«essence de térébenthine».

Dans l'étude des acides, alcalis et sels, dans la classification de leurs réactions, Boyle montre tant de méthode qu'on a pu dire qu'il crée la chimie analytique.

Plus encore que ses succès expérimentaux, sa manière de discuter les théories de ses prédécesseurs dénote un esprit scientifique dans le sens actuel du mot.

Boyle, en effet, prétend ne reconnaître comme éléments que des produits obtenus réellement par l'analyse chimique. Le mercure, le soufre et le sel ne peuvent être retirés des corps qui étaient censés en contenir: ces trois « principes hypostatiques » ne sauraient donc être les constituants universels de la matière. D'ailleurs le moyen d'analyse le plus parfait, la chaleur, produit sur un même corps des effets très différents suivant qu'il subit la combustion ou la calcination à l'abri de l'air. De plus, l'or, que Boyle persiste à considérer comme un corps composé, le verre, qu'il sait n'être pas un corps simple, sont à peine altérés par la chaleur. Boyle croit à la discontinuité de la matière: le feu sépare les corps composés en particules qui se regroupent ensuite différemment.

Remarquons, toutefois, que les éléments de Boyle ne se rapprochent pas plus des nôtres que ceux qu'il a cru devoir éliminer: il reste persuadé que les métaux sont des corps composés; l'eau, l'air et — malgré van Helmont — le feu demeurent, pour lui, des corps simples.

Parmi les autres chimistes du XVII^e siècle, on trouve des expérimentateurs et des théoriciens. Glauber se spécialise dans l'étude des sels alcalins. Kunckel isole le phosphore et perfectionne l'industrie du verre. Pour l'illustre Becher, la combustibilité est liée à l'existence d'une « terre inflammable ». John Mayow a, lui aussi, sa théorie de la combustion, basée sur les propriétés du salpêtre; c'est lui qui a, le premier, l'idée de recueillir les gaz par déplacement d'eau¹. Nicolas Lémery, professeur très écouté du grand public, est l'auteur d'un *Cours de chymie* accessible au lecteur non initié, dont la première édition date de 1675. Si ses idées au sujet des éléments sont en retard sur celles de Boyle, il n'accorde aux principes qu'une valeur provisoire. La chimie de Lémery a un caractère très nettement atomistique: tel les disciples d'Épicure, il cherche à rendre compte des propriétés des corps au moyen de la forme de leurs particules. Lémery se sert beau-

¹ Cette technique sera, au siècle suivant, développée par Hales.

coup de la balance. Il détermine le rendement dans telle ou telle préparation.

Relevons encore que Libau, Boyle, le médecin périgourdin Jean Rey¹, Lémery ont reconnu expressément l'accroissement de la masse que la calcination fait subir aux métaux.

Cela n'empêche point le triomphe éclatant et durable, dès le début du XVIII^e siècle, du système de Stahl. Ce disciple de Becher interprète, comme chacun sait, les combustions vives, les calcinations des métaux, la « revivification » de leurs chaux (nous dirions: la réduction de leurs oxydes) comme résultant de perte, gain ou échange de feu combiné ou phlogistique, principe de la combustibilité et de la métallicité. Le caractère très général de cette théorie lui a valu un succès que certains auteurs contemporains, dénués de sens historique, ont eu d'autant plus de peine à comprendre que l'augmentation de poids des métaux qui se transforment en chaux n'était, nous venons de le voir, nullement ignorée. Ce succès surprend beaucoup moins si l'on songe d'une part aux difficultés qu'offraient la manipulation et l'étude des gaz, d'autre part à l'imprécision des pesées.

Pour saisir l'état d'esprit des chimistes du XVIII^e siècle, il convient de ne pas perdre de vue la confusion qui règne encore entre espèces chimiques et mélanges, entre analyse immédiate et analyse élémentaire. Il faut aussi tenir compte de l'imperfection des conditions expérimentales qui entraîne des erreurs d'expérience diminuant beaucoup la valeur des déterminations quantitatives.

Les dates essentielles de la chimie depuis Lavoisier. — Depuis la fin du XVIII^e siècle, d'ailleurs, l'histoire de la chimie présente des tournants assez brusques pour que l'on ait pu se demander s'ils ne correspondent pas à des « révolutions » aussi radicales que celle de Lavoisier.

Marcellin Berthelot, qui s'est fait lui-même l'historien de *La révolution chimique* de Lavoisier, a été souvent représenté comme marquant une étape nouvelle du développement de la chimie. Rémy de Gourmont disait de lui :

Il est le père de la chimie synthétique, comme Lavoisier fut le père de la chimie analytique².

¹ Cf. E. MEYERSON : Essais, p. 209-222.

² Promenades philosophiques. 2^e série. Paris, *Mercure de France*, 1908, p. 130.

Le philosophe Adrien Naville paraîtra peut-être une référence plus sérieuse:

Tandis que, pendant plus d'un siècle, la chimie a le caractère *analytique*, tandis que ses grands événements étaient les découvertes d'éléments nouveaux, elle a pris aujourd'hui le caractère *synthétique*. Quel contemporain définirait encore la chimie comme Lavoisier: science qui a pour effet de décomposer les différents corps de la nature¹ ?

Quelle qu'ait été la variété de ses travaux, c'est à la réalisation de nombreuses synthèses organiques que le nom de Berthelot reste essentiellement attaché. Certes la transformation spontanée du cyanate d'ammonium en son isomère, l'urée, avait déjà été constatée par Woehler, alors que Berthelot n'avait qu'un an. Mais l'urée étant un produit de désassimilation, on avait pu la considérer comme dévitalisée: l'existence d'une « force vitale » seule capable de créer des composés organiques avait-elle été mise en doute, parce que Lavoisier avait montré que le gaz carbonique expiré par les poumons ne diffère pas de celui que produit la combustion du carbone²? Berthelot, lui, réalisait de vraies synthèses à partir des éléments mêmes des composés organiques.

S'il est facile de se mettre d'accord quant à la première révolution chimique, on observe, chez les auteurs, des divergences assez marquées au sujet de l'importance respective des étapes suivantes du développement de la chimie.

G. Bachelard, par exemple, estime qu'une ère nouvelle commence avec Mendéléeff:

Si les Lavoisier et les Dalton ont aidé à distinguer les éléments chimiques en dégageant leurs caractères qualitatifs et pondéraux vraiment singuliers, Mendéléeff a entrevu une doctrine générale des qualités particulières et préparé l'harmonie des substances³.

Et G. Urbain écrit:

Une énorme distance sépare les corps simples de Lavoisier des Éléments isotopiques d'Aston. Les Éléments spectroscopiques, les

¹ Nouvelle classification des sciences. Paris, Alcan, 1901, p. 77.

² Cf. J. ANGLAS: Les grandes questions biologiques depuis Darwin jusqu'à nos jours. Paris, Stock, 1924, p. 67.

³ Le pluralisme cohérent de la chimie moderne. Paris, Vrin, 1932, p. 8.

Gaz rares de l'air, les Terres rares, les Éléments radioactifs en sont les étapes ¹.

Aucune de ces conquêtes successives rappelées par Urbain, et qui s'échelonnent sur toute la seconde moitié du XIX^e siècle, n'a été due au génie, pourtant multiforme, de Berthelot. Les maîtres de l'analyse spectrale restent Bunsen et Kirchhoff. Les gaz rares ont été extraits de l'air par Rayleigh et Ramsay. Parmi les chercheurs dont les procédés ingénieux ont permis de séparer les uns des autres les métaux des terres rares, qui offrent entre eux des analogies bien faites pour rendre difficile cette séparation, Berzélius a déjà reconnu le thorium. Soulignons en passant que si le dogmatisme dont il a fait preuve parfois l'a desservi auprès de plus d'un historien de la chimie ², ce savant n'en reste pas moins un très grand expérimentateur.

A propos des métaux des terres rares, rappelons encore que Mendéléeff a prédit la découverte du scandium, réalisée par Nilson en 1879; que Lecoq de Boisbaudran a préparé le dysprosium en 1886. Citons aussi Auer von Welsbach ³, K.-A. Hofmann et Urbain.

Peut-être le fait qu'Urbain s'est illustré lui-même dans cette technique le porte-t-il à s'exagérer l'originalité que présente, dans l'histoire de la chimie, la découverte des terres rares? Cette recherche patiente et opiniâtre reste bien, selon nous, dans la ligne des successeurs de Lavoisier.

En revanche, la découverte de la radioactivité entraîne une révolution que l'on a comparée à celle de Lavoisier:

...une nouvelle science est née, dont les méthodes, les moyens d'expression, les résultats, diffèrent complètement de ceux de la chimie, bien que les deux sciences aient pour but l'étude de la matière. On peut, à cette science nouvelle, donner le nom d'*atomistique expérimentale* ⁴.

On peut admettre, enfin, que, bien plus encore que la découverte de la radioactivité, c'est la fusion de plus en plus

¹ La chimie sub-atomique et l'atome moderne. *Revue philosophique*, mars-avril 1927, p. 161.

² Cf. OSTWALD : L'évolut. d'une sc., p. 125. — M. DELACRE : Histoire de la chimie. Paris, Gauthier-Villars, 1920, p. 217, 267, 305, 339.

³ Connus surtout par l'utilisation dans le « bec Auer » des oxydes de certains métaux des terres rares.

⁴ CH. FABRY : La transmutation des atomes. *Revue des Deux Mondes*, 1^{er} novembre 1933, p. 214. Souligné par l'auteur.

étroite entre chimie et physico-mathématique qui marque, dans l'histoire de la chimie, le tournant le plus décisif depuis la réforme de Lavoisier.

Mais si l'opinion du physico-chimiste, quant à l'importance respective des diverses étapes de l'évolution de la chimie, diffère de celle de l'organicien, il n'en reste pas moins évident que Lavoisier est le fondateur de la « chimie classique ».

Importance de la nomenclature. — Non seulement, en effet, les idées de Lavoisier s'opposent victorieusement à plusieurs de celles de ses prédécesseurs, mais encore le langage dans lequel il les exprime est, dans ses grandes lignes, resté le nôtre.

Dans le Discours préliminaire de son *Traité élémentaire de chimie*, Lavoisier déclare qu'ayant voulu présenter au public les règles de la nomenclature nouvelle, il s'est trouvé avoir écrit un traité de chimie:

L'impossibilité d'isoler la nomenclature de la science, et la science de la nomenclature, tient à ce que toute science physique est nécessairement formée de trois choses: la série des faits qui constituent la science; les idées qui les rappellent; les mots qui les expriment... comme ce sont les mots qui conservent les idées et qui les transmettent, il en résulte qu'on ne peut perfectionner le langage sans perfectionner la science, ni la science sans le langage, et que quelque certains que fussent les faits, quelque justes que fussent les idées qu'ils auroient fait naître, ils ne transmettroient encore que des impressions fausses, si nous n'avions pas des expressions exactes pour les rendre ¹.

Et voici comment concluaient, dans leur rapport daté du 13 juin 1787, les commissaires Baumé, Cadet, Darcet et Sage, chargés par l'Académie royale des sciences d'examiner la nouvelle nomenclature proposée par Guyton de Morveau:

...nous n'avons pas plus prétendu combattre la théorie nouvelle que défendre l'ancienne... Nous pensons... qu'il faut soumettre cette théorie nouvelle, ainsi que sa nomenclature, à l'épreuve du temps, au choc des expériences, au balancement des opinions qui en est

¹ *Traité élém. de chimie*. Paris, Deterville, 1801, p. VI-VII.

On peut rapprocher de ces réflexions celles d'H. Poincaré: « Chacun porte en soi sa conception du monde dont il ne peut se défaire si aisément. Il faut bien, par exemple, que nous nous servions du langage, et notre langage n'est pétri que d'idées préconçues et ne peut l'être d'autre chose. Seulement ce sont des idées préconçues inconscientes, mille fois plus dangereuses que les autres » (*La Science et l'Hypothèse*. Paris, Flammarion, 1906, p. 170).

la suite, enfin au jugement du public... Alors ce ne sera plus une théorie, cela deviendra un enchaînement de vérités, ou une erreur. Dans le premier cas, elle donnera une base solide de plus aux connaissances humaines; dans le second, elle rentrera dans l'oubli avec toutes les théories et les systèmes de physique qui l'auront précédée. Et c'est dans cette vue que nous croyons que le tableau de Nomenclature nouvelle de Chimie, avec les Mémoires qui y sont joints, peuvent être imprimés et rendus publics sous le privilège de l'Académie, de manière pourtant qu'on ne puisse pas en inférer qu'elle adopte ou qu'elle rejette la nouvelle théorie...¹.

On voit que, pas plus que Lavoisier lui-même, les prudents académiciens ne dissocient la nouvelle théorie de la nomenclature qui la symbolise².

Encore un coup, cette nomenclature est restée à peu de chose près la nôtre. Si les écrits de Lavoisier nous sont donc accessibles sans trop d'effort, il nous faut, par contre, « traduire » ses prédécesseurs. La littérature pré-lavoisienne est aux ouvrages d'après Lavoisier comme le latin est au français. Il se rencontre encore des gens de bon sens pour admettre la possibilité d'une culture solide sans latin.

* * *

Depuis longtemps nous nous penchons tant sur les œuvres de Lavoisier que sur les écrits qui lui ont été consacrés. Cela nous a montré qu'en ce qui concerne la portée de sa réforme, le procès de Lavoisier est resté ouvert. Les historiens de la chimie se disputent aujourd'hui encore au sujet de questions de priorité. Notre propos est donc de montrer d'abord où en est le « cas Lavoisier ».

Souvent déjà l'on a comparé — ou opposé — Lavoisier aux autres grands chimistes de la fin du XVIII^e siècle.

Dans l'article déjà cité³, L. Baudin brosse une jolie fresque de la révolution chimique :

¹ Méthode de nomenclature chimique, proposée par MM. de Morveau, Lavoisier, Bertholet et de Fourcroy. Paris, Cuchet, 1787, p. 250-251. — Voir à ce sujet l'intéressant article de J. Martinet, dans la *Revue scientifique* du 15 décembre 1938, intitulé : L'évolution d'une nomenclature scientifique.

² Voici comment Cuvier définit l'importance de la nomenclature : « Donner aux éléments des noms simples; en dériver, pour les combinaisons, des noms qui exprimassent l'espèce et la proportion des éléments qui les constituent, c'étoit offrir d'avance à l'esprit le tableau abrégé des résultats de la science, c'étoit fournir à la mémoire le moyen de rappeler par les noms la nature même des objets » (*Histoire des progrès des sciences naturelles, depuis 1789 jusqu'à ce jour*. Paris, Baudouin et Delangle, 1826, p. 80).

³ Cf. plus haut p. 226, note 1.

Mille travaux font pressentir l'existence de l'oxygène et il reste insaisissable. On devine sa présence comme celle d'un inconnu dans l'obscurité. Il fait penser à la route libératrice que des voyageurs égarés coupent à répétées reprises et qu'ils ne reconnaissent pas. Qui sait, disait Boerhave en un langage prophétique, s'il n'existe pas dans l'air un principe propre à entretenir la vie, si ce principe caché n'est pas susceptible de s'épuiser et si ce n'est pas à cet épuisement qu'est due la mort des animaux.

Puis le drame millénaire se dénoue avec une rapidité déconcertante. Trois savants de génie occupent le centre de la scène. Ils livrent entre eux une lutte animée. Leurs oppositions réciproques ne font que multiplier leurs énergies. En moins de trente ans, les quatre éléments vénérables ont cédé définitivement le pas à la chimie nouvelle.

Mais, cruel retour des choses, quand sonne la victoire, les trois acteurs succombent à une fin tragique. Scheele, l'humble pharmacien, meurt quatre jours après son mariage; Priestley, le fougueux théologien que ses idées¹ ont rendu impossible dans sa patrie, va mourir dans les plaines désertes de l'Amérique; Lavoisier, l'homme riche et heureux, monte sur l'échafaud qu'a dressé la Révolution.

Ces trois acteurs étaient au nombre de quatre : au trio qui vient d'être cité ne conviendrait-il pas d'adjoindre Cavendish... bien qu'il soit mort dans son lit, presque octogénaire et plus que millionnaire ? Cavendish, entre autres travaux, a découvert l'hydrogène — il le considérait comme étant du phlogistique pur — ; il a combiné l'azote et l'oxygène de l'air sous l'action de l'étincelle électrique... tout en restant phlogisticien.

Ostwald² fait bien ressortir le contraste que présentent entre eux Priestley, prolix et belliqueux, et Cavendish prudent et réservé. Alors que Priestley est l'auteur de publications innombrables, tant théologiques que scientifiques³, Cavendish, bien qu'il ait vécu longtemps et sans cesser de travailler, n'a publié en tout et pour tout que dix-huit mémoires. Mais les deux compatriotes contemporains ont un sentiment en commun : leur fidélité indéfectible au phlogistique⁴. Remarquons encore que, tout phlogisticien qu'il fût,

¹ Il s'agit, bien entendu, des opinions théologiques et, plus encore, politiques, de Priestley.

² L'évolut. de l'électrochim., p. 24-36.

³ Outre la découverte de l'oxygène, on doit, semble-t-il, à Priestley l'idée de recueillir les gaz sur le mercure qui ne les dissout pas comme l'eau.

⁴ Mais, là encore, se manifeste la différence entre leur tempérament : « Tandis que Priestley se donnait une peine extrême pour défendre la théorie du phlogistique, seule exacte d'après sa conviction, Cavendish montra que

Scheele se refusait à considérer l' « air inflammable » comme du phlogistique pur: selon lui le phlogistique ne pouvait exister à l'état libre ¹.

Nous estimons peu pertinentes certaines comparaisons, non exemptes de parti-pris, entre les idées de Lavoisier et celles de Becher et de Stahl. Les auteurs qui exploitent cette confrontation semblent avoir oublié que Becher était mort depuis plus de soixante ans et Stahl depuis sept ans au moment de la naissance de Lavoisier ².

Mais, pour bien situer Lavoisier, il nous a paru utile d'étudier plutôt ceux qui l'ont précédé immédiatement. Il est certain que tout ce qui pourrait contribuer à mettre en lumière les influences subies par Lavoisier, présente de l'intérêt pour l'histoire de la chimie.

Parmi ces influences qui se sont exercées sur lui — et dont il ne parle guère lui-même dans ses ouvrages — on a signalé souvent celle de son maître, l'apothicaire Rouelle l'aîné, mais sans chercher jamais à l'évaluer.

tous les faits connus peuvent s'expliquer aussi bien par l'une de ces théories que par l'autre. Pour lui, il n'y avait pas de raison de se décider pour la théorie de l'oxygène plutôt que pour celle du phlogistique; chacun demeurerait libre d'adopter celle qui lui plaisait le plus; personnellement, il trouvait plus commode d'exprimer les faits au moyen de la théorie du phlogistique ». (OSTWALD: L'évolution de l'électro-chimie, p. 36).

¹ On trouvera des renseignements nombreux et précieux sur Scheele, Priestley et Cavendish dans les ouvrages déjà cités de MEYERSON, en particulier: De l'explication dans les sciences, T. II, Appendice II, p. 386 ss. — Cf. aussi JOSHUA-C. GREGORY: Combustion from Heracleitos to Lavoisier, London, Arnold, 1934, en particulier p. 127, 128, 192.

² Voici une déclaration de Lavoisier lui-même, qui nous paraît intéressante à cet égard.

« Ce n'est plus la théorie de Beccher et de Sthal (*sic*) qu'on enseigne aujourd'hui, les découvertes modernes ont obligé de la modifier... Le principe introduit dans la chimie sous le nom de principe inflammable, de *phlogiston*, de *phlogistique* étoit un principe fixe, pesant, une véritable terre. M. Macquer, dans ses derniers ouvrages, a abandonné absolument ce système; c'est un principe subtil, qui n'a point de pesanteur sensible, en un mot, c'est la lumière qu'il a désignée sous le nom de phlogistique. M. Macquer a conservé le nom, sans conserver la chose et on voit qu'il est un des premiers qui ait abandonné la doctrine de Beccher et de Stahl (*sic*).

M. Baumé... regarde le phlogistique comme une combinaison du feu avec une substance terreuse... M. Kirwan et quelques autres ont cru voir dans le gaz inflammable (hydrogène) toutes les propriétés qu'on avait attribuées avant eux au phlogistique. Ils ont, comme M. Macquer, conservé le nom sans conserver la chose; mais comme le gaz inflammable est une substance réelle... il ne nous sera pas difficile de prouver qu'il n'existe pas de gaz inflammable, ni dans le soufre, ni dans le phosphore, ni dans le charbon pur, ni dans les métaux... » (Nomenclature chimique, p. 307-309).

Nous examinerons attentivement le cours professé à Paris par Rouelle.

Nous chercherons enfin à démêler ce qui, dans le *Traité élémentaire de chimie* de Lavoisier, trahit l'influence de ses prédécesseurs immédiats.

On nous reprochera peut-être de nous référer au *Traité élémentaire* plutôt qu'aux publications antérieures, au Lavoisier « arrivé » plutôt qu'au Lavoisier novateur et polémiste. C'est là l'un des reproches qu'adressait à Urbain¹ un auteur dont nous avons plus d'une fois² dénoncé les partis-pris flagrants : Maurice Delacre. Parlant de l'influence que la philosophie de Condillac a exercée sur la pensée de Lavoisier, Urbain citait certaines phrases du Discours préliminaire. Delacre bondit à l'idée qu'un philosophe ait pu être d'un secours quelconque à un expérimentateur opérant « sans idée préconçue »³ :

Ce n'est pas en 1787⁴ qu'il faut le prendre, s'écrie Delacre, mais en 1772. Pendant douze ans, de 1772 à 1784, il a expérimenté, pesé et réfléchi. C'est l'expérience seule qui a fait naître en lui l'idée et lui a donné lentement le *moyen* de renverser le phlogistique⁵.

¹ A propos de son livre : *Les disciplines d'une Science*. Paris, Doin, 1921.

² *Revue de théol. et phil.* Août-déc. 1927 et janv.-mars 1935.

³ Comment ne pas rapprocher ceci des phrases, devenues classiques, d'H. Poincaré sur l'impossibilité d'expérimenter sans idée préconçue ? (*La Science et l'Hypothèse*. Paris, Flammarion, 1906, p. 170-171).

Dans la préface de son *Histoire de la chimie*, Delacre expose la méthode de travail qu'il prétend avoir suivie : « ... lire les principaux mémoires... sans idée préconçue, autant que possible comme un contemporain aurait pu le faire... en extraire les passages caractéristiques... chercher entre eux un lien, en tirer quelque moralité... étudier dans la biographie des grands chimistes ce qui est de nature à mettre en relief leur génie autant que leurs erreurs, établir entre eux quelques rapprochements et quelques contrastes. C'est tout ».

Et voici où l'amène cette méthode objective : « Il est presque superflu de dire que la science française aussi bien que la science britannique ont tout à gagner à ce système », p. X-XI.

⁴ Bien que le *Traité élémentaire de chimie* n'ait paru qu'en 1789, n'oublions pas que le Discours préliminaire, qui l'introduit, résulte du remaniement, par Lavoisier, de son Mémoire sur la nécessité de réformer et de perfectionner la nomenclature de la chimie, lu à l'Académie le 18 août 1787 puis publié, la même année, dans la *Méthode de nomenclature chimique* (cf. E. GRIMAUX : Lavoisier. Paris, Alcan, 1896, p. 349).

⁵ M. DELACRE : Wurtz et Claude Bernard : L'hypothèse et l'expérience dans les sciences. *Mercur de France*, 15 février 1922, p. 39-57.

Dans cet article, Delacre oppose Claude Bernard à Wurtz, en qui il veut voir le type du professeur qui attribue « aux théories une fécondité qui vient en réalité des faits ». Pourtant, avant Poincaré, Claude Bernard avait écrit : « Il faut nécessairement expérimenter avec une idée préconçue » et « il n'est pas possible d'instituer une expérience sans une idée préconçue... » (CL. BERNARD : Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. Paris, Delagrave, 1937, p. 84 et 86).

Malgré tout, c'est bien dans le *Traité élémentaire de chimie* que les idées de Lavoisier sont exposées de la manière la moins fragmentaire :

Une fois la victoire obtenue, Lavoisier s'offrit à lui-même, en même temps qu'il l'offrit aux autres, la contemplation de son système de chimie, de telle manière qu'il fût impossible de savoir si les faits sont l'illustration de la théorie, ou la théorie une simple description des faits...¹.

On trouve aussi un bon résumé de la théorie nouvelle, mieux ordonnée que dans le *Traité élémentaire*, dans un rapport, daté du 27 juin 1787 et signé de Lavoisier, Bertholet et Fourcroy, présenté à l'Académie royale des sciences. Consacré au nouveau système de notation proposé par Hassenfratz et Adet, ce rapport est inséré à la fin de la *Méthode de nomenclature chimique*².

* * *

Les conclusions auxquelles nous amènera cette confrontation ne seront sans doute point nouvelles. Elles se contenteront de rejoindre celles qu'ont formulées quelques grands esprits philosophiques comme Poincaré ou Meyerson. Mais les ouvrages de ces maîtres ne sont que des monuments d'hérésie aux yeux d'un grand nombre de sectaires chez qui la dévotion aux « seuls faits » est si fervente qu'ils voient rouge dès qu'ils entendent les mots d'hypothèse ou de théorie. Ces bigots du positivisme savent pourtant que trois opérations successives sont indispensables à l'édification d'une science.

¹ HÉLÈNE METZGER : La philos. de la mat., p. 6.

Le même auteur ajoute : « ... si les mémoires rendent parfois un son si actuel, cela tient peut-être à ce que nous orientons notre attention pour qu'il en soit ainsi, et qu'alors nous ne recherchons que cela seul qui fut révolutionnaire chez Lavoisier », p. 7.

Cuvier écrit : « C'est dans le *Traité élémentaire de Lavoisier* que l'Europe vit pour la première fois avec étonnement le système entier de la nouvelle chimie, et cette belle réunion d'instruments ingénieux, d'expériences précises et d'explications heureuses, présentées avec une clarté et dans un enchaînement qui n'étoient guère moins admirables que leur découverte » (Hist. des progrès des sc. nat., p. 83).

² P. 288-312.

Il faut d'abord collectionner des faits dont la réalité soit indiscutable. Dans cette recherche se manifesteront la perspicacité, l'indépendance d'esprit et la loyauté du chercheur. Il conviendra ensuite de démêler, parmi ce catalogue de faits, ceux qui présentent le plus d'intérêt. Ce choix exige déjà beaucoup plus que du zèle et de l'habileté technique. Enfin l'on établira de nouvelles liaisons entre les faits. Et c'est là que le génie scientifique donnera toute sa mesure. La gloire d'un Lavoisier se rattache à ce troisième degré de la recherche scientifique; mais ses prédécesseurs immédiats ont acquis des états de service honorables dans les deux premiers degrés.

Si modeste soit-il, un travail contribuant à éclairer ce point essentiel de l'épistémologie ne nous a pas paru tout à fait inutile¹.

¹ Nous exprimons notre reconnaissance profonde à M. le professeur Arnold Reymond : ses encouragements et ses conseils nous ont été précieux. Nous devons à M. le professeur Paul Dutoit d'utiles renseignements et suggestions. Par sa complaisance, M. Alfred Roulin, directeur de la Bibliothèque Cantonale et Universitaire a grandement facilité nos recherches.