

L'aventure de la chimie jusqu'à Lavoisier par **Claude Lécaille**

Prélude

Au début : des magiciens, des fous plus ou moins savants, des mystiques, des charlatans, des faiseurs d'or... Puis, la chimie devint une science... Cette image est encore bien répandue. Ainsi ne devrions-nous parler de chimie qu'après Lavoisier, ou à la rigueur à partir de la fin du XVIIIe siècle. Mais... en est-il bien ainsi ?

Sur cette page : | [sommaire](#) | [préface de Jean Rosmorduc](#) | [introduction](#) | [revue de presse](#) |

Sommaire

- ▶ Préface de Jean Rosmorduc
- ▶ Prélude
- ▶ Introduction

Des origines

Les Grecs

▶ Miracle grec ? - Les philosophes de Millet - Héraclite d'Éphèse - Parménide d'Élée et l'école des Éléates - Pythagore et les pythagoriciens : une conception religieuse du monde - Les matérialistes (Les atomistes) - Platon et Aristote - Les stoïciens

La période hellénistique

▶ La naissance de l'alchimie occidentale (Les premiers écrits - L'hermétisme - L'alchimie chinoise) - L'alchimie : un ensemble se constitue

L'alchimie arabo-musulmane

▶ La brillante période arabo-musulmane - L'alchimie arabo-musulmane - L'atomisme musulman - L'alchimie arabo-musulmane après le IXe siècle - La transmission à l'Occident

L'Occident médiéval

▶ L'Occident médiéval et la science (XIIe et XIIIe siècles) - L'importance de l'évolution des techniques - L'alchimie dans l'Occident médiéval (Scolastique et alchimie) - Le XIVe siècle (Mysticisme et illuminisme. Encart : L'œuvre alchimique. Alchimie pratique. Nomenclature) - Le XVe siècle

La Renaissance

Le XVIIe siècle

▶ Premiers regards - La chimie au XVIIe siècle (Les acteurs. L'alchimie et les alchimistes. Les

iatrochimistes. Les grands traités de chimie. La chimie des sels. La théorie acide-alcali) - Enseignement et diffusion de la chimie au XVIIe siècle - La chimie métallurgique au XVIIe siècle - L'"atomisme" au XVIIe siècle, la philosophie corpusculaire - la chimie mécaniste (Robert Boyle. Nicolas Lémery. Isaac Newton) - Le développement de la chimie expérimentale dans la deuxième moitié du XVIIe siècle - Le feu, la chaleur, la lumière. Calcination et combustion au XVIIe siècle

La charnière XVIIe- XVIIIe siècles

▶ La théorie du phlogistique - La chimie de Stahl (La matière. Mixtion et agrégation. Affinités. Théorie des sels)

Le XVIIIe siècle

▶ Introduction - La naissance de l'industrie chimique (La porcelaine. La teinture. L'acide sulfurique, les vitrioleries. Les cristaux de soude, la soude Leblanc. Le blanchiment des textiles, l'eau de Javel. La poudre blanchissante. Aciers et alliages. Ciment

▶ La chimie au début du XVIIIe siècle - Le débat sur les affinités, le rêve newtonien

▶ L'expérimentation en chimie au XVIIIe : des avancées (Les sels. La chimie analytique. La chimie pneumatique)

▶ Retour sur les étapes de la découverte de l'oxygène avant Lavoisier. Difficultés de la théorie du phlogistique

▶ Lavoisier, la révolution chimique

Épilogue

- ▶ Biographies
- ▶ Repères chronologiques
- ▶ Indications bibliographiques
- ▶ Index des noms de personnes

Préface

par **Jean Rosmorduc**

Je suis heureux de préfacier le livre qu'a bien voulu écrire mon vieil ami Claude Lécaille pour "Inflexions". Nous avons jadis lui et moi collaboré à l'excellente collection intitulée "La science et les hommes", hélas aujourd'hui disparue* mais nous avons surtout, plusieurs décennies durant, rompu côte à côte des lances pour des causes toutes éminemment respectables : je ne citerai que la défense de l'histoire des sciences et celle du rationalisme, laquelle est plus que jamais d'actualité.

Historien de la physique, non de la chimie dont je ne connais surtout que le XIXe et le début du XXe siècle, j'essaierai cependant d'en dire quelques mots, lesquels ne seront peut-être pas totalement conformes à ce qu'en écrit par ailleurs Claude Lécaille. Pour un scientifique du début du XXIe siècle, la chimie moderne - en quelque sorte "la vraie chimie" - commence avec Lavoisier (dont il connaît quand même généralement le nom...), peut-être avec Cavendish ou Priestley s'il est lui-même anglo-saxon. Quant à ce qui s'est produit auparavant, il y est indifférent. C'est précisément sur cette longue période - elle commence dès le Néolithique et peut-être même avant - que porte cet ouvrage. Sujet difficile à vrai dire, car les documents existants sont souvent obscurs, et plus encore, ils manquent. C'est aussi un sujet qui se prête à de vives controverses du fait de la multiplicité des interprétations possibles.

Dans l'introduction qu'il rédigea jadis à sa monumentale Histoire générale des techniques, Maurice Daumas expliquait que les sciences, à quelques rares exceptions près, découlaient de réflexions sur des techniques souvent bien antérieures. Un exemple significatif est celui du levier, utilisé depuis des millénaires avant qu'Archimède n'en démontre le principe au IIIe siècle avant notre ère. L'idée de la découverte scientifique induisant une application technologique est une idée moderne : née au XIXe siècle, elle a surtout eu cours au XXe. Pendant des millénaires la technique ou le procédé ont devancé l'hypothèse, la théorie (exacte ou fautive) et, a fortiori, leur vérification et leurs applications ultérieures.

Il en est ainsi de ce vaste ensemble disparate et souvent confus que constitue ce que l'on a coutume de nommer la chimie ancienne. Par exemple, très longtemps avant de tenter de formuler des suggestions tant soit peu rationnelles sur leur nature et leur mode d'action, l'homme savait fabriquer de multiples colorants**. On sait que les Égyptiens pratiquaient une chimie empirique dès l'Ancien Empire, et nos modernes archéologues peuvent aujourd'hui analyser les restes des produits de beauté retrouvés au fond de flacons anciens. Les artisans du Moyen Âge se transmettaient oralement de maître à disciple (ne sachant ni lire les uns et les autres) de savantes recettes (souvent efficaces). À partir de ce corpus considérable, des gens - sans doute plus lettrés que ces savants - ont développé une sorte de néophilosophie passablement ésotérique et totalement imperméable à ce que je me permettrai de qualifier de saine rationalité ; c'est ce que l'on a baptisé alchimie. Bachelard nous dit que c'est en partie contre cette alchimie que s'est construite la chimie moderne, celle qui apparaît avec Lavoisier. A-t-elle cependant apporté quelque chose à la suite des événements ? C'est probable, ne serait-ce que lorsqu'il a fallu la réfuter ! La mécanique d'Aristote, presque entièrement erronée, n'a-t-elle pas partiellement contribué à la formulation de la mécanique de Galilée ? (qui l'a niée !). Et puis il est toujours loisible d'admettre que l'on puisse de temps en temps être tenté de rêver à Cosimo Ruggieri - surtout quand il est mis en scène par Alexandre Dumas - à ses cornues, ses poisons et ses philtres (d'amour, bien sûr). "Il faut rêver, camarades" aurait dit Lénine.

À partir de la fin du XVIIIe siècle et dans le contexte de la révolution scientifique, le tout (les techniques comme le reste) a bel et bien débouché sur la chimie moderne, celle qui émerge à la fin du Siècle des Lumières. C'est cette longue histoire qu'entreprend de nous raconter ici Claude Lécaille. Grâce lui en soit rendues !

* Collection créée par Paul Brouzeng aux éditions Messidor/La Farandole en 1990.

** Voir *Les matériaux de la couleur*, remarquable petit livre de François Delamarre et Bernard Guineau dans la collection "Découvertes" (Gallimard, 1999).

Introduction

" Nulle nature ne peut produire son fruit sans extrême labeur, voire et douleur. "

Ce livre est un parcours dans l'histoire de la chimie avant la révolution lavoisienne (dont nous donnerons un aperçu), c'est-à-dire des origines au XVIIIe siècle. Il s'efforce de répondre à la question : y-a-t-il eu une chimie avant Lavoisier ? Question qui en induit une autre : peut-on repérer dans l'histoire un moment à partir duquel on pourrait " véritablement " parler de chimie ?

Des opinions diverses se sont exprimées sur cette question ; beaucoup d'auteurs ont cherché des points de rupture. Donnons ici quelques exemples :

- ▶ " La chimie est une science française. Elle fut constituée par Lavoisier d'immortelle mémoire. "
- ▶ " La chimie est née de l'alchimie ; plus exactement : elle est née de la décomposition de l'idéologie alchimique (...), l'alchimie se posait en science sacrée, tandis que la chimie s'est constituée après avoir vidé les substances de leur sacralité. "
- ▶ " La transformation de la matière, qu'on pourrait appeler la chimie, remonte donc à la nuit des temps, et le feu est à son berceau. "

Pourquoi tant d'avis différents ? Il me semble que la complexité de cette science, la chimie, complexe dans ses pratiques, ses théories, ses objets, a posé de tous temps la question de son identité. De Francis Bacon à Gaston Bachelard, en passant par Kant, cette complexité a souvent été repérée par les philosophes.

L'étude de la matière et de ses transformations ne conduit pas à une théorie générale dont on pourrait tirer des postulats dont on déduirait les faits les illustrant. Ni le mécanisme du xvii^e siècle, ni le " rêve newtonien " au XVIII^e n'y parvinrent. La théorie de Stahl, première grande théorie chimique dont on peut relever les liens avec les concepts alchimistes, et qui sera la chimie des " Lumières ", montrera assez vite les limites de son pouvoir explicatif. Les réticences des chimistes, pendant une bonne partie du XX^e siècle vis-à-vis de la théorie quantique, de la théorie des " électronistes " comme on disait dans les années 1930, s'expliquent, certes, par le positivisme dominant et revendiqué de ces savants chimistes - qui par ailleurs ont multiplié les découvertes -, mais également, comme l'a si bien souligné Heisenberg, parce qu'il a fallu reconstruire un cadre théorique, une chimie quantique, à partir des faits, dans une sorte de négociation des données empiriques avec la théorie. Cela relativise beaucoup la prédiction de Bachelard, qui, dans *Le pluralisme cohérent de la chimie moderne* affirmait : " Dans la science contemporaine se dessine le panorama mathématique de la matière. " Peut-être serait-il plus juste d'évoquer un processus sans fin et sans cesse reconstruit.

Cette complexité a certainement quelque chose à voir avec l'image contrastée de la chimie qui s'exprime dans le public, en général. Si les mots chimie ou chimistes ont une connotation plutôt positive dans l'opinion publique, dès que sont prononcés les expressions " produits chimiques ", " industrie chimique ", les réactions négatives ne se font pas attendre. On évoque très vite les intrusions intempestives dans l'alimentation, la pollution, les catastrophes (Feysin, Seveso, Bhopal, Toulouse). En même temps les nouveaux matériaux, les médicaments font apprécier la chimie pour son utilité...

Fascinant est quelque part cet incessant corps à corps avec la matière. À travers lui va se constituer et se constitue encore l'identité de la chimie. C'est ainsi que les tentatives diverses, au cours de l'histoire, de relier les faits de plus en plus nombreux à des principes théoriques plus ou moins explicatifs sont à apprécier comme des moments importants qui ouvrent sur des questions cruciales. D'où l'intérêt, la nécessité de revisiter l'histoire de cette science lorsqu'on la pratique ou lorsqu'on l'enseigne.

Si aujourd'hui, l'enseignement des sciences, nécessairement axiomatique, très spécialisé, court le danger de présenter une science formelle, dogmatique voire une science morte, cela est encore plus vrai mais aussi plus dangereux pour l'enseignement de la chimie, où les concepts dont on fait plus ou moins des objets mathématiques, des objets formels, ne peuvent être réellement compris que si on en fait l'histoire et si on ne fait pas de tri arbitrairement sélectif dans les faits expérimentaux. Combien me semble nécessaire ici de rappeler cette phrase de Schrödinger : "*L'histoire est la plus fondamentale de toutes les sciences : là, il n'y a pas de connaissance humaine qui ne perde son caractère scientifique, dès que les hommes oublient les conditions dans lesquelles elle s'est formée, les questions auxquelles elle avait à répondre et les fonctions qu'elle était censée remplir.*"

À partir du XVII^e et au XVIII^e siècle la chimie s'autonomise. L'analyse, les lois pondérales puis la synthèse vont, au XIX^e siècle, permettre un développement énorme de la chimie qui va jouer un rôle essentiel dans la révolution industrielle. Devant ce développement considérable, la lente et contradictoire constitution de cette science sera passablement oubliée au profit de la recherche de ruptures qui, enfin, ont fait sortir la chimie de sa préhistoire.

Le rôle de Lavoisier - qui fut grand - sera, en particulier dans notre pays, élevé au rang de mythe fondateur. Si la chimie lavoisienne représente un tournant décisif dans l'histoire de la chimie, l'oubli de filiations essentielles à la compréhension de sa chimie, et des développements ultérieurs, ne permet pas d'appréhender pleinement les questions et les différentes réponses qui ont contribué à l'évolution de cette science.

Jabir Ibn Hayyan, al-Rhazi, Roger Bacon et Paracelse représentent, par leur apport original, également des " tournants " décisifs dans l'édification de la science chimique.

Au fil des siècles, la chimie a été façonnée, remodelée, par des apports divers, venant, et ce d'une façon très importante, du développement de techniques diverses, puis de la physique, des mathématiques, de la cristallographie, de la minéralogie, de la biologie, etc.

L'alchimie n'a donc pas joué un rôle unique dans la constitution de la chimie, même si, on le verra, ce rôle a été des plus importants voire fondamental.

Satisfaire sa curiosité, tenter de comprendre le monde a certes été une préoccupation de l'homme qui remonte aux origines de son histoire. Mais cela est indissolublement lié à la nécessité, toute primordiale, de répondre à des besoins, lesquels ont évolué au cours de l'histoire. La nécessité de répondre au besoin de développement des forces productives a considérablement marqué la constitution et l'évolution de la chimie.

Dès les origines, la complexité de la chimie est patente. " La chimie est polygénétique " a pu dire à juste titre l'historienne et philosophe Hélène Metzger. Elle a été façonnée dès l'origine par des influences multiples et une pratique diversifiée. Ces influences résultent à la fois de pratiques artisanales des fondeurs, forgerons, orfèvres, verriers, potiers, apothicaires, parfumeurs, et de diverses pratiques et doctrines théurgiques, à l'œuvre, notamment, dans des sociétés secrètes antiques.

L'incertitude qui persiste à propos de l'origine même du mot chimie est caractéristique de cette complexité. Le terme arabe al khimya qui a donné le latin alchemia, puis au xvie siècle chemy (chez Paracelse) et chymie en français a une origine controversée. La diversité des origines se reflète dans les diverses hypothèses :

▶ le plus probable semble être kem it (du copte chame = noir) désignant la terre noire d'Égypte, creuset de l'alchimie arabo-musulmane puis occidentale ;

▶ on propose aussi khumeia mot grec signifiant mélange ou fusion, désignant l'art de fondre ou de faire des mélanges ;

▶ une autre hypothèse retient une altération grecque du mot hébreu semeš (chemesch), un des noms du soleil.

Premières cuissons, âge du bronze, âge du fer..., la chimie a scandé l'histoire de l'humanité. De la maîtrise de nouvelles façons de transformer la matière sont nés des bouleversements dans la société des hommes. N'oublions pas, par exemple, quel bouleversement affecta la société féodale lorsqu'on se mit à utiliser la poudre à canon... Ce combat incessant de l'homme et de la matière afin d'en percer les mystères, ce combat à jamais interrompu qui scande l'épopée humaine, est constitué d'avancées mais aussi de reculs, de difficultés, d'erreurs, de contradictions.

L'histoire de la chimie, dans toute sa complexité est un exemple démonstratif du fait que l'histoire des sciences, voire de la science, n'est pas l'histoire d'une simple accumulation.

Revue de presse

L'Actualité chimique

« [...] L'auteur est parvenu à concentrer sur 300 pages une vision moderne de ce qu'il faut savoir de l'évolution de la chimie des premiers temps à la révolution lavoisienne. tant par les historiens que par les chimistes, à la fois très clair dans les explications sur l'évolution des concepts et très riche d'anecdotes, ce livre constitue un excellent ouvrage pour s'initier à la chimie pré-lavoisienne ».

X. Bataille

Fusion, n°103, 02-03/2005

(...) Claude Lécaille expose brillamment un condensé historique qui ira des découvertes dans le secteur depuis la naissance des arts du feu au paléolithique et l'utilisation de l'ocre dans le travail de la poterie, en passant par la conception de la matière et des quatre éléments d'Empédocle (...), les alchimistes de l'Occident médiéval jusqu'à l'illustre Antoine Laurent de Lavoisier (...)."

Pour la Science, n°379, 10/2004

"Y a-t-il eu une chimie avant Lavoisier ? Telle est la question qui traverse cet ouvrage, (...) pointant les filiations conceptuelles ainsi que les différents apports qui ont permis le tournant décisif du XVIII° siècle. (...)"