**Zeitschrift:** Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles
**Band:** 7 (1941-1943)
**Heft:** 4

**Artikel:** Un aspect de la chimie prélavoisienne : le cours de G.-F. Rouelle
**Autor:** Secrétan, Claude
**Kapitel:** Conclusion
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-287467

**Nutzungsbedingungen**
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 07.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

## CONCLUSIONS

L'atomisme de Rouelle et de Lavoisier. — Les savants cités par Rouelle. — Le phlogistique. — Rouelle et Lavoisier.

Nous aimerions, pour terminer, examiner encore quatre points.

Nous sommes arrivé à la conclusion que, contrairement à Lémery ou à Guyton-Morveau, Rouelle se contente, en fait de théorie chimique, de quelques hypothèses de travail lui permettant de coordonner ses recherches. Si réduite soit-elle, cette théorie chimique postule la discontinuité de la matière. Nous verrons que l'attitude de Lavoisier, à l'égard de l'atomisme, rappelle celle de son maître.

Il nous a semblé intéressant de relever aussi les noms des savants le plus souvent cités par Rouelle.

Nous reviendrons, ensuite, sur la position adoptée par Rouelle dans la question du phlogistique: on considère souvent, en effet, l'invention de ce fluide hypothétique comme la manifestation la plus caractéristique de la chimie immédiatement prélavoisienne.

Nous chercherons, enfin, dans l'ouvrage le plus représentatif des idées de Lavoisier, les traces de l'enseignement de Rouelle.

*L'atomisme de Rouelle et de Lavoisier.* — Nicolas Lémery ne craint ni de décrire, comme s'il les avait vues, les particules des corps, ni de se représenter les avatars qu'elles subissent lors des réactions. A la description que donne Rouelle [1] de la dissolution du cuivre dans l'acide azotique, comparons celle qu'en donne Lémery [2]:

> Après que les acides ont divisé autant qu'ils ont pu les parties du cuivre, ils s'y attachent, et ils suspendent ces petits corps dans le liquide. On fait évaporer une partie de la liqueur, afin que le reste se crystallise plus facilement; ce qui se dissipe n'est que le plus phlegmatique, car les pointes de l'acide étant jointes au cuivre, elles y sont embarrassées et appésanties (*sic*).

[1] Cf. plus haut, p 311.
[2] Cours de chymie, p. 132.

Le vitriol de cuivre n'est donc autre chose que les acides de l'esprit de nitre incorporés dans le cuivre; ce sont ces mêmes esprits qui font la corrosion, car ils sont comme autant de petits couteaux attachés au corps du métal, qui déchirent et rongent les chairs sur lesquelles on les applique. Ce vitriol se résout en liqueur, parce que le cuivre ayant les pores grands, l'humidité s'y introduit facilement.

Rappelons que Lémery, si prodigue de précisions quand il décrit des choses qu'il n'a pu observer, n'est nullement choqué par ce nom de « vitriol » donné à un sel de l'acide de l'esprit de nitre (acide azotique) et non de l'acide vitriolique (sulfurique) [1]. En note, Baron, une fois de plus, conteste le bien-fondé de l'explication qu'a donnée Lémery du caractère hygroscopique de l'azotate de cuivre :

Si cette raison étoit la véritable, le cuivre seul (cuivre métallique) devroit attirer l'humidité. Il est donc plus naturel de penser que l'acide nitreux (azotique) conserve ici la propriété qui lui est commune avec les autres acides minéraux, de se charger assez sensiblement de l'eau contenue dans l'air libre auquel on les expose.

Baron commet, lui aussi, une erreur: de son temps, les chimistes, en effet, n'admettent pas encore que les propriétés d'un composé ne rappellent pas nécessairement celles des corps dont il dérive.

Lémery veut aussi expliquer [2] comment, par distillation des crystaux de Vénus (acétate de cuivre), on obtient une liqueur acide. L'acidité de cette liqueur est pour lui la preuve que les pointes de l'acide acétique ne se sont point brisées :

L'acide se tire du cuivre par le feu, sans rompre ses pointes, car l'esprit de Vénus est considérablement aigre, ce qui n'arrive pas dans les autres métaux. La raison qu'on en peut donner est, que le cuivre qui est fort rempli de soufre, ne fait que lier dans la dissolution les acides par ses parties rameuses. Ainsi, quand par la violence du feu ces pointes sont excitées, elles sortent entieres, parce qu'elles ne trouvent pas la résistance d'un corps assez solide pour être brisées.

Le commentaire de Baron montre avec éloquence combien, en un demi-siècle, les chimistes s'étaient libérés de cet atomisme naïf :

... le soufre du cuivre est un être supposé, qui n'a aucune part à la production de ce phénomène: la vérité est que les acides du vinaigre ne se brisent pas plus en s'unissant à d'autres métaux...

[1] Cf. plus haut, p. 367.
[2] P. 134.

si on les retire de cette dernière combinaison par une simple distillation, cela vient de ce que l'union qu'ils avaient contractée avec le cuivre... n'étoit pas assez intime pour résister à la violence du feu.

Le scepticisme de Baron pourrait fort bien lui venir de son maître G.-F. Rouelle. A l'inverse de Lémery, en effet, Rouelle, s'il accepte l'hypothèse de la discontinuité de la matière, ne cherche pas trop à se représenter la figure que peuvent avoir les particules [1]. Il est cependant obligé parfois d'imaginer ce qui se passe à leur échelle. Voici, par exemple, la théorie de l'action de la chaleur sur les solides :

Le feu en rarefiant les corps agit sur l'aggrégé, ce sont les molécules de l'aggrégation qu'il sépare dans cet instant les unes des autres; car si c'étoit celles de la mixtion, le corps se decomposeroit; l'or fondu est une substance dont l'aggrégation est lachée, mais dont la mixtion est intacte. Chaque molécule de fluide est encore une molécule d'or. Dès que le feu peut se glisser entre les parties d'un mixte et les désunir, il decompose ce mixte et ne le dissout pas seulement, mais en change la nature. C'est en se glissant dans les pores ou les intervalles des parties des aggrégés que le feu produit cet effet. Il ne penetre pas dans les mixtes qui ne laissent pas d'intervalles entre eux, et par conséquent n'ont pas de pores...

... les aggrégés de mixtes ont moins de pores et des pores plus petits que les aggrégés de composés... [2].

L'attitude de Lavoisier rappelle, en plus réservé encore, celle de Rouelle: il admet la discontinuité de la matière sans la discuter ni même l'exposer [3].

Lavoisier, par exemple, intitule le cinquième chapitre de la troisième partie de son *Traité élémentaire de chimie,* dans lequel il sera question de dissolution, lixiviation, évaporation, cristallisation, distillation et sublimation: Des moyens que la chimie emploie pour écarter les unes des autres les molécules des corps sans les décomposer, et réciproquement pour les réunir.

Si nous ouvrons le Mémoire intitulé *Vues générales sur le calorique,* réimprimé en tête du recueil posthume de 1805 [4], nous y voyons Lavoisier obligé de préciser un peu sa conception corpusculaire.

[1] Cf. plus haut, p. 313 et 334.
[2] P. 16-17.
[3] Cf. Traité élém., 1, p. XVII, 2, 18.
[4] Après l'avoir déjà été partiellement, en 1789, dans le Traité élémentaire. Cf. plus haut, p. 245.

[La] loi générale, en vertu de laquelle tous les corps se dilatent par l'effet de la chaleur, et se condensent par l'effet du refroidissement, ne peut s'expliquer qu'en supposant que les molécules des corps ne se touchent pas, qu'elles sont au contraire placées à une certaine distance les unes des autres..... le rapprochement des parties ne peut avoir lieu que jusqu'au point de contact : or, comme nous ne connoissons point de corps qui ne se condense par le froid, il en résulte qu'il n'y a point de corps dans la nature... dont les molécules se touchent.

Cet écartement des molécules des corps, par l'effet de la chaleur, est dû, dans l'hypothèse dont je rends compte, à l'accumulation du calorique entre les molécules des corps... si le calorique tend continuellement, par une cause quelconque, à s'introduire entre les molécules des corps et à les écarter, comment ne cèdent-elles pas à cet effort ?... comment concevoir... qu'il existe des corps solides? Il faut donc admettre une force... qui lie entr'elles les molécules des corps,... cette force... est la *gravitation universelle*, ... en vertu de laquelle une molécule de matière tend à se réunir à une autre molécule, en un mot, l'*attraction*.

On doit donc considérer les molécules constituantes des corps, comme obéissant à deux forces; le calorique, qui tend continuellement à les écarter, et l'attraction, qui contrebalance cette force. Tant que... l'attraction est victorieuse, le corps demeure solide. Ces deux forces sont-elles dans un état d'équilibre? le corps devient liquide. Enfin, lorsque la force divellante du calorique l'emporte, le corps passe à l'état aëriforme...

... il est... une troisième force... c'est la pesanteur de l'atmosphère. Sans elle, sans la pression qu'elle exerce, au moment où l'eau cesseroit d'être glace, c'est-à-dire, à zéro du thermomètre, et peut-être même en dessous, elle se réduiroit en fluide aëriforme... Il y a... pour chaque corps, un intervalle entre le degré de chaleur qui opère la liquéfaction, et celui qui opère la vaporisation; cet intervalle est dû à la pression de l'atmosphère.

Est-il nécessaire, pour expliquer ces phénomènes, de supposer dans les molécules du calorique, une force répulsive qui tende à les écarter, et qui agisse à une distance plus ou moins grande? Ou bien suffit-il d'admettre soit entre les molécules du calorique entr'elles, soit entre ces mêmes molécules et celles des différens corps de la nature, une attraction plus grande que celle qui existe entre les molécules des corps? C'est sur quoi il me paroît difficile de prononcer... Je me contenterai d'observer... que les molécules des corps n'ayant pas le même degré d'affinité, ni entr'elles,, ni avec celles du calorique, ainsi qu'une foule d'expériences le démontre, elles ne doivent pas se maintenir à des intervalles égaux dans les différens corps. L'espace qu'elles laissent entr'elles, et qui est occupé par le calorique, n'est donc pas le même pour toutes les substances. La figure des molécules primitives des corps doit encore faire varier les dimensions de cet espace, puisqu'il est impossible que des sphères,

des tétraëdres, des hexaëdres, des octaëdres, laissent entr'eux des vuides d'une même capacité [1].

Chez Rouelle, comme chez tous ses contemporains et successeurs jusqu'au début du XIXe siècle, les termes de *molécules* et d'*atomes* sont interchangeables.

* * *

*Les savants cités par Rouelle.* — Si Becher [2] et Stahl restent, pour Rouelle comme pour tous ses contemporains [3], les fondateurs de la chimie moderne, il n'accepte nullement leurs opinions comme des vérités intangibles [4].

Voici comment Macquer, dans son célèbre *Dictionnaire de chymie*, présente Stahl, père de « la théorie allemande et nuageuse du phlogistique [5] » :

Né, de même que *Beccher*, avec une forte passion pour la chymie, qui se déclara dès sa première jeunesse, il étoit doué d'un génie encore supérieur... son imagination aussi vive, aussi brillante et aussi active que celle de son prédécesseur, avoit de plus l'avantage inestimable d'être réglée par cette sagesse et ce sang-froid philosophiques, qui sont les plus sûrs préservatifs contre l'enthousiasme et les illusions. La théorie de *Beccher*, qu'il a adoptée presqu'en entier, est devenue dans ses écrits la plus lumineuse et la plus conforme de toutes avec les phénomènes de la chymie. Bien différente de ces systêmes qu'enfante l'imagination sans l'aveu de la nature, et que l'expérience détruit, la théorie de *Stahl* est le guide le plus sûr que l'on puisse prendre pour se conduire dans les recherches chymiques; et ses nombreuses expériences que l'on fait

[1] Mémoires de chimie, Vol. I, p. 4-7.

[2] Certains passages du manuscrit du cours de Rouelle, avouons-le, sont demeurés pour nous incompréhensibles. Aussi avons-nous lu avec soulagement ce mot de Dumas reproduit dans le Grand Dictionnaire du XIXe siècle :
« Comme les chimistes de son temps, Becher n'est pas toujours intelligible pour nous. Mais quand il l'est, ce qui arrive ordinairement, on aime son style franc, élégant, et ses pensées toujours vives et spirituelles, frappent et intéressent ».

[3] Chevreul, qui aimait les classifications, avait divisé l'histoire de la chimie, jusqu'à la mort de Lavoisier, en cinq périodes dont la dernière s'ouvrait avec les écrits de Newton et de Geoffroy l'aîné. Parmi les chercheurs qui ont cultivé spécialement le domaine de la chimie, Chevreul distingue les chimistes proprement dits, les stahliens et les newtoniens. Voici — en nous limitant aux savants dont il est question dans le présent travail — quelques représentants de chacun des trois groupes : La Garaye, Boerhaave, Venel sont, pour Chevreul, des chimistes; Geoffroy, Lavoisier, Richter sont rangés dans les newtoniens; les deux Rouelle sont étiquetés stahliens, en même temps que Pott, Marggraf, Macquer, Cavendish, Priestley et Scheele (voir, à ce propos, l'article, déjà cité, d'H. Metzger dans *Archeion*. Cf. plus haut, p. 271-272).

[4] Cf. par ex. p. 296 et 455. Rouelle conteste l'affirmation de Stahl que l'acide contenu dans la lie était fourni par l'air. Rouelle n'est pas d'accord, non plus, avec certaines idées de Becher et Stahl sur la fermentation putride.

[5] Cf. plus haut, p. 265.

chaque jour, loin de la détruire, deviennent, au contraire, autant de nouvelles preuves qui la confirment [1].

Actuellement, on ne trouve plus guère d'historien ni de philosophe assez mal informé pour ne pas admirer l'œuvre de Stahl, dans laquelle le phlogistique n'occupe nullement la place prépondérante que d'aucuns lui attribuent en raison des querelles suscitées par la révolution chimique [2]. La doctrine médicale de Stahl, dont nous n'avons pas à parler ici, a fait l'objet d'un ouvrage important d'Albert Lemoine, paru en 1864 déjà [3] sous ce titre: *Le vitalisme et l'animisme de Stahl.* On y lit notamment:

> Stahl est un esprit indépendant; son système n'est pas, comme on le croit généralement, une œuvre de construction et de spéculation; c'est au contraire le résultat de l'expérience et de l'induction. Stahl n'est pas tant un raisonneur qu'un observateur. Il a observé, observé longtemps et bien; ce n'est qu'à un moment donné qu'au lieu de s'abstenir prudemment, il passe des faits à l'hypothèse [4].

Dans son livre sur *Newton, Stahl, Boerhaave et la doctrine chimique* [5], H. Metzger a relevé avec pertinence que les auteurs qui, comme Delacre ou Le Dantec, ont cru devoir se moquer de la théorie de Stahl et assimiler ce grand médecin aux Purgon et aux Diafoirus, ne le connaissent que de seconde main.

Nous avons vu déjà [6] que la réputation de Geoffroy l'aîné — dont l'influence, que Hoefer trouvait parfaitement justifiée, se fit sentir jusqu'à la réforme lavoisienne — n'en impose pas plus qu'il ne faut à G.-F. Rouelle. H. Metzger l'a bien remarqué :

> ... la théorie des affinités a violemment été attaquée, au moment même de son triomphe, par le célèbre professeur Rouelle qui, dans ses cours publics, la prenait très vivement à partie [7].

Parmi les Anglais, Rouelle parle surtout de Boyle et de Hales.

[1] MACQUER : Dictionnaire de chymie. En Suisse, chez les libraires associés, 1779. Discours préliminaire, p. XXVI.

[2] C'est du moins l'opinion d'A. Mieli et d'H. Metzger. Nous avons vu, en revanche, que pour les encyclopédistes, la gloire de Stahl est liée à l'explication de la combustion (cf. plus haut, p. 285, n. 1).

[3] A Paris, chez Baillère.

[4] P. 26-27.

[5] Paris, Alcan, 1930.

[6] Voir plus haut, p. 289.

[7] Newton, Stahl, Boerhaave (p. 89). Selon H. Metzger, cette théorie des affinités s'apparente à la philosophie scientifique de Newton.

L'explication donnée par Boyle de la chaleur dégagée par un alcali fixe bien purifié puis traité par l'eau froide, ne satisfait pas Rouelle :

*Boyle,* qui en cela a été suivi par la plûpart des chymistes françois (*sic*) et surtout par Mr. *Lemery* le fils [1], avoit imaginé que l'alkali fixe contenoit un grand nombre de molécules de feu qui, pendant la calcination, s'étoient logées dans ses pores... L'eau venant a degager quelques unes de ces parties ignées, celles-ci en dégagoient d'autres... toutes ensemble elles produisoient la chaleur. Plus un alkali fixe seroit chargé de phlogistique, plus il devroit s'échauffer, ce qui est démenti par l'expérience, car l'alkali fixe retiré à la manière de Tachenius [2] ne produit point de chaleur lorsqu'on y verse de l'eau. Il faudroit avoir recours à une autre cause. Mr. Rouëlle croit l'avoir trouvée dans le frottement produit par la rapidité avec laquelle l'eau est attirée par l'alkali fixe... c'est à cette même cause qu'il attribue la chaleur produite lorsqu'on verse de l'eau sur la chaux vive [3]. Il reconnoît cependant qu'il y a dans la chaux un feu combiné [4], démontré par des experiences faites depuis peu [5].

Nous aurons l'occasion de reparler de Stephen Hales.

De ce qui précède, nous pouvons inférer déjà que Rouelle se montre très indépendant à l'égard des plus hautes autorités scientifiques de l'époque.

Dans la partie du cours de Rouelle que nous étudions, ce sont les noms d'auteurs germaniques, contemporains ou immédiatement antérieurs, qui reviennent le plus souvent: les Allemands Glauber, dont le souvenir reste lié au sulfate de sodium, résidu de la préparation de l'acide chlorhydrique, Kunckel, Wedel, qui a signalé la présence de sels ammoniacaux dans

[1] Deux fils de Nicolas Lémery se sont occupés de chimie. Louis (1677-1743), médecin, l'a enseignée au Jardin du roi ; on lui doit, en particulier, un livre sur la moëlle osseuse et la génération des vers dans le corps de l'homme, et un Traité des aliments. Jacques (1678-1721) a laissé des ouvrages plus proprement chimiques, notamment sur l'action des sels sur certaines matières inflammables et sur le phosphore.

[2] Tachenius lessivait les cendres de plantes calcinées en présence du moins d'air possible. Cet air était censé se saturer très vite de phlogistique, dont la plus grande partie restait dans les cendres. Tachenius avait, en 1666, donné une définition générale des sels : « Omnia sala in duas dividentur partes, in alcali nimirum et acidum » (cité par Jagnaux. Hist. de la chimie, II, p. 33).

[3] Certes il y a loin de cette explication à la notion de formation, par hydrolyse, de potasse caustique exothermique. Toutefois ce rapprochement entre action de l'eau sur la potasse et sur la chaux serait sans doute très remarqué et apparaîtrait prophétique à beaucoup s'il était signé Lavoisier.

[4] Cf. plus haut, p. 299.

[5] P. 132-133.

certaines plantes, Dippel, connu par l'huile empyreumatique qu'il tirait de la corne de cerf, Frédéric Hoffmann, Pott [1] et Marggraf; le Danois Borch [2] auquel est dû un procédé de purification de la potasse; les Hollandais Homberg [3] et surtout Boerhaave.

Macquer disait de lui:

C'est à côté de *Stahl*, quoique dans un genre différent, que l'on doit placer l'immortel *Boerhaave*. Ce puissant génie... a répandu la lumière sur toutes les sciences dont il s'est occupé. Nous devons à un regard dont il a favorisé la chymie, la plus belle et la plus méthodique analyse du regne végétal, les admirables traités de l'air, de l'eau, de la terre, et sur-tout celui du feu, chef-d'œuvre étonnant et tellement accompli, qu'il semble laisser l'esprit humain dans l'impuissance d'y rien ajouter [4].

Boerhaave, dont la gloire fut considérable, n'est point oublié aujourd'hui. En 1888, un jeune médecin, Gustave Neiret, soutenait à la faculté de médecine de Paris, une thèse intitulée: *Etude sur Hermann Boerhaave* [5]. Il n'y envisage que les théories médicales de l'illustre professeur. Voici qui montre à quel point, malgré un certain galimatias moliéresque qui dépare plusieurs de ses écrits, il fut un vrai précurseur: Boerhaave, qui avait été, en 1714, chargé de la chaire de médecine pratique à l'Université de Leyde, « faisait au collège pratique des leçons dans lesquelles les malades étaient mis sous les yeux des élèves: ce fut l'origine de l'enseignement clinique dans les temps modernes [6] ».

H. Metzger a publié dans la *Revue philosophique* [7] un article sur *La théorie du feu d'après Boerhaave*. Elle y montre, en particulier, comment Boerhaave se représentait l'action de l'air dans les combustions :

Pour lui, de même que pour Van Helmont et Stahl [8], il aurait été paradoxal de penser que l'air puisse jouer un rôle véritablement chimique dans les combustions et, ajoutons-le, dans une réaction matérielle quelle qu'elle fût. C'est qu'il est apparu à ces savants: d'une part, que la combustion est un phénomène de dissipation ap-

[1] Cf. plus haut, p. 295.
[2] Cf. plus haut, p. 277.
[3] Ayant été le chimiste particulier du duc d'Orléans, Homberg fut compromis — injustement d'ailleurs — dans l'affaire des poisons.
[4] Dict. de chym., p. XXVI-XXVII.
[5] Paris, imprimerie des écoles, H. Jouve 1888.
[6] P. 19.
[7] Mars-avril 1930, p. 253-285.
[8] Et sans doute pour Rouelle.

parente et de décomposition réelle, non de composition ou de synthèse; d'autre part, il leur a semblé... que l'air élémentaire n'entrait jamais comme ingrédient dans aucune mixtion chimique, que les seuls réactifs aériens étaient des impuretés contenues accidentellement dans l'atmosphère [1].

Cette liste de noms germaniques, dont s'émaille le cours d'un Français pur-sang, illustre bien la primauté exercée, en matière de chimie, par les Allemands jusqu'à la révolution lavoisienne [2].

La plupart de ces noms sont cités dans les *Theses inaugurales* de Louis Favrat et dans les *Elémens de chymie théorique et pratique* des chimistes dijonnais.

Le plus anciens de tous ces auteurs germaniques, Glauber, né en 1604, était mort en 1668 et le plus récent, Marggraf, né en 1709, devaient survivre douze ans à G.-F. Rouelle. Ce dernier, on le voit, même dans les dernières années de son activité professorale, se tenait au courant des idées et des découvertes récentes.

* * *

*Le phlogistique.* — Du moment qu'il croit, comme tous les chimistes de son temps, à la réalité d'éléments supports de qualités, il est évident que Rouelle n'a pas l'idée de mettre en doute celle du phlogistique. Pour lui, l'existence de corps combustibles implique celle d'un élément support de la combustibilité. En 1760, d'ailleurs, aucun chimiste ne s'est encore demandé si l'augmentation — dûment constatée — du poids des métaux qui passent à l'état de chaux est compatible avec la perte de leur phlogistique.

Emile Meyerson a consacré l'une de ses premières publications au médecin périgourdin Jean Rey, qui avait déterminé expérimentalement cette augmentation de la masse de l'étain et du plomb chauffés en présence d'air. Mais si Jean Rey s'est montré un précurseur, ce n'est pas qu'il ait établi un rapprochement entre la perte de l'éclat métallique et un emprunt fait à l'air: il était aussi imbu que Stahl ou Rouelle de l'idée que cette perte de l'éclat métallique correspondait au dégagement d'un principe contenu dans le métal. En revanche, le travail de Jean Rey démontre que ce n'est pas Lavoisier — comme

[1] Nous avons vu plus haut (p. 306) que Rouelle, lui, admet bel et bien que les particules d'air, « réduites à l'unité,... se combinent dans les différents corps » ; mais « alors elles n'ont plus aucune des propriétés de la masse ».

[2] Cf. plus haut, p. 273.

l'ont dit des historiens par trop simplificateurs — qui a introduit, dans la pratique de la chimie, l'usage de la balance [1].

Une dernière citation du *Cours* de Lémery annoté par Baron fera saisir sur le vif à quel point la théorie du phlogistique apparaissait comme un immense progrès.

Lémery décrit la « purification du cuivre calciné... pour le rendre beau et haut en couleur ». Le procédé consiste à chauffer le cuivre calciné (oxyde de cuivre) dans un creuset, puis, lorsqu'il est rouge, l'immerger dans un bain d'huile de lin. L'opération se répète neuf fois et il convient de changer l'huile « de trois en trois fois ». Voici une partie de la glose de Baron :

> Cette opération ne mérite pas... le nom de purification... car c'est une véritable révivification de la chaux de cuivre en métal. C'est une manière de rendre au cuivre son phlogistique qu'il avoit perdu par la calcination; on n'enlève rien par ce procédé à la chaux de cuivre; on ne la dépouille d'aucunes impuretés; on lui ajoute, au lieu de lui ôter; on unit à une terre métallique le principe qui lui manquoit pour paroître sous la forme de métal. L'huile de lin ne produit cet effet qu'à raison du phlogistique qu'elle contient: toute autre espece d'huile ou de graisse pourroit être employee en place de l'huile de lin. Les immersions répétées du métal rougi dans l'huile, ne servent qu'à faire prendre successivement à la chaux de cuivre tout le phlogistique dont elle ne s'étoit pas chargée dès la premiere fois [2].

Nous l'avons vu, l'augmentation de poids du métal qui se transforme en chaux par calcination avait été relevée par plus d'un savant qui ignorait jusqu'au nom de J. Rey.

« Hales, dit J.-C. Gregory, a mentionné incidemment l'accroissement du poids subi par la chaux métallique. Le minium serait devenu plus pesant que le plomb dont il dérive, à la suite de la fixation par le métal de particules sulfureuses et aériennes. Du moment que le feu lui-même consistait en particules sulfureuses et aériennes animées de mouvements rapides, la chaux métallique était en fait alourdie par le feu [3]. »

[1] E. Meyerson : Jean Rey et la loi de la conservation de la matière. Cette étude, réunie à d'autres œuvres de jeunesse de Meyerson, a paru sous le titre d'Essais (Paris, Vrin, 1936, p. 209-222). Nous y lisons : «...l'examen approfondi de la calcination, tel que Rey se le représentait, suffirait à prouver que l'air n'y était qu'accessoire » (p. 219).

La balance était l'instrument essentiel des analyses docimasiques.

[2] P. 130,

[3] « Hales incidentally mentioned the augmented calx. Read lead became heavier than the original metal by receiving sulphureous and aerial particles. Since fire itself was briskly agitated sulphureous and aerial particles, the calx was virtually augmented by fire » (Combustion from Heracleitos to Lavoisier, p. 123).

L'un des premiers qu'ait frappés cette contradiction entre la prétendue perte de phlogistique et l'augmentation du poids d'un métal qui se convertit en chaux, fut, nous l'avons vu [1], le pharmacien Bayen. Ayant constaté que la chaux mercurielle (notre oxyde de mercure) se réduit sans l'aide du charbon, Bayen avait recueilli l'oxygène et effectué des pesées. Il en concluait que le mercure se transforme en chaux, non point par perte du phlogistique, mais par fixation d'un fluide élastique de densité inférieure à celle de l'air fixe (notre anhydride carbonique) et supérieure à celle de l'air atmosphérique. Mais les travaux de ce vrai précurseur ne parurent qu'en 1774 et 1775, soit quelques années après la mort de Rouelle.

Lavoisier a eu un autre précurseur très original en la personne du Russe Michel Lomonosof, son aîné de trente-deux ans. Comme il n'a point été traduit, nous ne le connaissons que de seconde, si ce n'est de troisième main. Mais les auteurs les plus sérieux font grand cas de ses travaux (qui n'ont été connus hors de Russie qu'en 1904) et surtout de la hardiesse prophétique de ses idées. Lomonosof serait l'auteur d'une théorie atomique très moderne. Dans une lettre à Euler, il énonce d'une manière aussi formelle que Lavoisier le principe de la conservation de la matière. Enfin, le savant russe aurait, en 1756 déjà, organisé des expériences de calcination de métaux en vase clos, avec usage systématique de la balance, à la suite desquelles il aurait attribué la combustion à une combinaison des corps avec l'air. Mais s'il s'est trouvé des chimistes pour reprocher à Lavoisier de n'avoir été qu'un amateur, que dire de Lomonosof qui était historien et poète? Il ne consacra d'ailleurs à la recherche scientifique que quelques années de son activité multiforme [2].

La volonté de défendre à tout prix le phlogistique menacé se manifeste avec le plus d'éclat dans l'article que lui consacre, dans les suppléments de l'*Encyclopédie* [3], celui qui signe M. de Morveau en attendant de devenir le conventionnel

[1] Cf. plus haut, p. 280 et 319.

[2] 1711-1765. HOEFER se contente d'indiquer son nom dans son Histoire de la chimie (2e édit., II, p. 367), disant, à tort, qu'il ne faut pas le confondre avec le poète de ce nom. Cf. E.-W. WASHBURN : Principes de chimie physique. Paris, Payot, 1925, p. 2, n. 1 ; et L.-J. OLMER : Les étapes de la chimie, p. 26-27.

[3] Publiés à Amsterdam en 1776 et 1777, ils sont de la même période que les Elemens de chymie théorique et pratique.

tionnel Guyton auquel on reprochera[1] de n'avoir rien tenté pour sauver Lavoisier.

Le dévouement de Guyton-Morveau à la cause déjà compromise du phlogistique n'empêchera d'ailleurs pas sa conversion retentissante aux théories nouvelles. Mais ce ne sera que pour 1787. Et son article dans l'*Encyclopédie*[2] prouve qu'il ne s'est pas rendu sans combat. S'il n'ignore point les propriétés de la chaux mercurielle, elles constituent, selon lui, une raison de plus de croire à l'existence du phlogistique :

> Ceux qui nient que le phlogistique soit le feu pur élémentaire, se fondent principalement sur ce que le feu qui traverse les vaisseaux ne peut réduire les métaux, c'est-à-dire, leur rendre la forme métallique, en leur restituant le principe qu'ils ont perdu: mais s'il est bien prouvé qu'un seul métal puisse reprendre ce principe, étant simplement exposé au feu, sans contact d'aucune substance huileuse ou charbonneuse, c'en est assez pour faire voir que si les autres ne se revivifient pas dans les mêmes circonstances, ce n'est pas la matière propre qui manque, mais le moyen d'union: or, la nature particulière de la terre mercurielle fournit à cet égard une preuve décisive.

Guyton n'en reconnaît pas moins plus loin que « toutes ces difficultés se réduisent..... à une seule question qui suspend en ce moment les progrès de nos connaissances : *Est-ce addition, est-ce soustraction de quelque matière, qui constitue l'état de chaux après la calcination* ? »

Et nous apprenons que « M. Lavoisier vient de publier une belle suite d'expériences sur l'existence et les propriétés d'un fluide élastique qui se fixe, suivant lui, dans les terres métalliques pendant leur calcination ? »

Cela ne suffit d'ailleurs pas à convaincre Guyton, pour qui la volatilité du feu « s'explique très bien par la pesanteur spécifique de l'air, plus grande que celle du feu. C'est sur ce rapport hydrostatique qu'est fondée l'explication de l'augmentation de poids des chaux métalliques par l'absence de phlogistique [3] ».

Cet essai d'explication corrobore ce que dit H. Metzger:

> Jusqu'à Lavoisier, la calcination des métaux fut assimilée à un phénomène de substitution qui remplace le phlogistique par de l'air; mais l'acte essentiel de brûler était une décomposition[4].

[1] Cf. plus haut, p. 247.

[2] Il faut se garder de confondre la grande *Encyclopédie* de Diderot et l'*Encyclopédie méthodique* qui lui est très postérieure (cf. plus haut, p. 249).

[3] Encycl., T. XXV, Art. Phlogistique, p. 652-659 (Cf. plus haut 269).

[4] La philos. de la mat. chez Lavoisier, p. 20.

Remarquons, enfin, que le feu combiné se retrouve chez Lavoisier lui-même.

Rouelle avait dit : « ... l'air... est un élément fluide, élastique et mobile, mais qui doit toute sa mobilité au feu sans lequel il ne se trouve jamais [1]. »

Lavoisier a effacé — ou peu s'en faut [2] — le nom du phlogistique des traités de chimie. Il a montré qu'un tel fluide n'intervient ni dans la combustion ni dans la calcination des métaux ; il n'en reste pas moins persuadé, comme son maître, que les gaz résultent de la combinaison d'un corps simple ou d'un radical complexe avec un élément impondérable, matière de la chaleur, le *calorique*.

Les quelques citations qui suivent ne laissent aucun doute à cet égard :

... dans toute espèce de gaz, on doit distinguer le calorique, qui fait en quelque façon l'office du dissolvant, et la substance qui s'est combinée avec lui et qui forme sa base [3].

Le *calorique libre* est celui qui n'est engagé dans aucune combinaison. Comme nous vivons au milieu de corps avec lesquels le calorique a de l'adhérence, il en résulte que nous n'obtenons jamais ce principe dans l'état de liberté absolue.

Le *calorique combiné* est celui qui est enchaîné dans les corps par la force d'affinité ou d'attraction, et qui constitue une partie de leur substance [4].

La première condition qu'on exige de tout lut destiné à fermer les jointures des vaisseaux, est d'être aussi imperméable que le verre lui-même, de manière qu'aucune matière, si subtile qu'elle soit, *à l'exception du calorique*, ne puisse le pénétrer [5].

Ce fluide impondérable affligeait Berthelot en raison de ses accointances aussi indéniables que malencontreuses avec le phlogistique de Stahl. Berthelot voulait y voir la preuve que « le ferme esprit de Lavoisier lui-même n'est pas exempt d'un côté romanesque [6]... »

H. Metzger, dont l'œuvre un peu prolixe fourmille de renseignements précieux et de mises au point utiles, s'est montrée plus équitable que Berthelot :

[1] P. 33. Nous avons cité déjà cette phrase (cf. plus haut, p. 306).
[2] Cf. plus haut, p. 260 et 269.
[3] Traité élém., I, p. 17.
[4] *Ibid.*, I, p. 21.
[5] *Ibid.*, II, p. 83. C'est nous qui soulignons. Cf plus haut, p. 420.
[6] La révol. chim., p. 97.

... ce calorique porteur de qualités peut apparaître comme une survivance d'un passé périmé, éliminé d'ailleurs plus tard de la chimie par la théorie mécanique de la chaleur [1].

Pour nous, la difficulté qu'éprouve Lavoisier à rompre entièrement avec l'enseignement qu'il avait reçu de Rouelle, souligne la valeur de cette théorie du phlogistique dont trop d'auteurs, nous l'avons vu, ont parlé avec une ironie lourde, sans avoir pris la peine d'étudier les conditions de son développement et persuadés qu'ils travaillaient ainsi à la plus grande gloire de Lavoisier et de la France.

Et ce que Berthelot traite dédaigneusement de « romanesque », n'est-ce pas plutôt l'une des manifestations de cette imagination dont les grands savants ont besoin autant que les poètes ?

Buffon déjà [2] avait regardé « le phlogistique comme un être de méthode [3] et non pas comme un être de nature ». Nous ne croyons pas, toutefois, qu'il faille ajouter à tous les titres du grand seigneur que Rouelle traitait de beau parleur [4], celui de précurseur de Lavoisier. Nous pensons plutôt que le détachement de Buffon à l'égard du phlogistique tient à ce qu'il n'était pas chimiste. Penché sur ses cornues, Rouelle, lui, pouvait bien se demander où passerait le phlogistique contenu dans tel ou tel corps: il n'avait pas le temps de se demander si ce phlogistique existait ou non. Au siècle suivant, malgré le scepticisme des Sainte-Claire Deville ou des Berthelot, les organiciens ne songeront pas davantage, au moment d'entreprendre leurs remaniements d'édifices moléculaires, à poser la question préalable de l'existence des atomes.

Lorsque les traités modernes de chimie [5] présentent le phlogistique à leurs lecteurs, c'est sous sa forme la plus récente — devenue en quelque sorte classique — inspirée par les découvertes de la chimie pneumatique: fluide si subtil que Macquer l'identifie avec la lumière, tandis que Cavendish l'assimilerait à l'hydrogène. Mais nous avons vu [6] que c'est là l'avant-dernier avatar du feu combiné,... le dernier étant le calorique de Lavoisier.

[1] La philos. de la mat. chez Lavoisier, p. 46.

[2] Cité par Guyton-Morveau, dans son article de l'Encycl., T. XXV, p. 657.

[3] Nous dirions « un être de raison ».

[4] Cf. plus haut, p. 282.

[5] Cf. K.-A. Hofman : Lehrbuch der anorganischen Chemie. Brunswick Vieweg, 1924, p. 5.

A.-F. Holleman : Traité de chimie inorganique. Paris, Geisler, 1912, p. 167-168.

[6] Cf. plus haut, p. 239. n. 2 et 310.

Au surplus, jusqu'à ce que Lavoisier ait fait admettre sa non-existence, le phlogistique a été vu. Au récit qu'il publie d'une *Excursion dans les mines du Haut-Faucigny* [1], le jeune Jacob-Pierre Berthout van Berchem ajoute, sans doute pour étoffer un peu sa narration, la description méthodique qu'avait donnée des minéraux de cette contrée, le comte Grégoire Razoumowsky [2]. Il y est question d'une « mine d'antimoine phosphorique noire, colorée par une portion de phlogistique et qui a quelquefois un certain brillant métallique [3]. »

En résumé, les reproches adressés aux phlogisticiens par Lavoisier — et par tant d'autres à sa suite — se ramènent à deux.

Tout d'abord, comment se peut-il qu'il ne leur ait pas suffi, pour abandonner aussitôt leur hypothèse, de constater l'augmentation de masse d'un métal qui se mue en chaux?

Or, non seulement, nous l'avons rappelé plus haut [4], l'imperfection des conditions d'expérience compromettait, dès qu'intervenaient des gaz, l'exactitude des analyses quantitatives, mais encore il était difficile d'admettre que la disparition des propriétés métalliques, si caractéristiques, ne coïncidât pas avec la perte de l'un des éléments constituants du métal.

Lavoisier [5] dénonce, d'autre part, comme un vice redhibitoire les remaniements que les phlogisticiens ont apportés successivement à leur théorie pour la faire cadrer avec les découvertes modernes. Nous avouons que ces efforts pour adapter le phlogistique aux faits nouveaux nous apparaissent comme autant de preuves de l'ingéniosité de ses partisans.

Nous serions tentés — n'était notre incompétence — d'établir un parallèle entre l'histoire du phlogistique et celle de cet éther dont les physiciens aimeraient tant à pouvoir se passer.

* * *

[1] Paru à Lausanne en 1787 chez J.-P. Heubach.

[2] Razoumowsky habita Vernand jusqu'à la révolution vaudoise. Il entretenait avec la famille van Berchem, qui possédait la Naz, près Romanel, des relations d'excellent voisinage dont on trouve des échos nombreux dans les ouvrages du comte.

[3] Le signalement de ce minéral (aiguilles striées diversement croisées) correspondrait à la stibine, mais comme on nous dit qu'« elle se forme communément dans les fissures et entre les facettes de la galène d'antimoine », il s'agit peut-être de la kermésite (oxysulfure d'antimoine) résultant de l'oxydation superficielle du sulfure.

[4] Cf. plus haut, p. 233.

[5] Cf. plus haut, p. 239, n. 2.

*Rouelle et Lavoisier.* — Il nous a paru piquant de comparer entre eux le *Traité de chymie* de G.-F. Rouelle — puisque tel est le titre du manuscrit de Lausanne — et le *Traité élémentaire de chimie* de Lavoisier.

Mutatis mutandis, le cours de Rouelle témoigne d'un plan mieux ordonné. Ses chapitres théoriques du début ne sont ni trop longs ni trop indigestes. C'est surtout, nous l'avons remarqué, à propos des manipulations auxquelles assistaient ses élèves, que le professeur exposait — sans complaisance — les théories de ses prédécesseurs et de ses contemporains, qu'il laissait aussi parfois entrevoir ses propres opinions sur la constitution de la matière. Les exemples concrets, tirés de la chimie appliquée, abondent ainsi que les remarques pittoresques qui reposaient les auditeurs des discussions de doctrine.

Le Traité de Lavoisier, en dépit du beau certificat que lui a décerné Cuvier [1], ne pèche pas par excès d'homogénéité : il est fait visiblement de pièces détachées.

Dans le discours préliminaire, Lavoisier, comme nous l'avons dit [2], explique qu'il ne pensait écrire qu'une étude sur la nomenclature nouvelle: de son souci de n'omettre aucun argument en faveur de la nécessité de cette réforme, est sorti son livre le plus considérable.

Des trois parties qui le composent, la première traite des gaz et de la combustion des éléments: c'est là qu'il faut chercher — ce qui ne va pas tout seul, tant Lavoisier l'a peu monté en épingle — l'énoncé du principe de la conservation de la matière [3].

Dans la seconde partie, il est question de la formation des sels neutres par action des acides sur les bases. On y retrouve plus d'une idée qui pourrait venir de Rouelle, dont deux des rares publications portaient précisément sur les sels neutres [4].

La troisième partie du *Traité* de Lavoisier, enfin, comporte la « description des appareils et des opérations manuelles de la chimie ». Le souvenir de Rouelle est assez évident dans ses premiers chapitres [5]. Après cela, dès le chapitre VII [6]

[1] Cf. plus haut, p. 241, n. 1.
[2] Cf. plus haut, p. 236-237.
[3] T. I, p. 140-141.
[4] Cf. plus haut, p. 277-278 et 347, n. 1.
[5] T. II, ch. III, IV, V et VI (p. 1-82).
[6] Cependant, un paragraphe de ce chapitre VII est consacré à la préparation et à l'emploi des luts : les recettes de Lavoisier diffèrent de celles de G.-F. Rouelle.

du second volume, Lavoisier aborde les « distillations pneumato-chimiques », les dissolutions de métaux dans les acides, la fermentation, la décomposition de l'eau. Ce sont là des opérations au cours desquelles il se dégage des « fluides élastiques ». Aussi exigent-elles, si l'expérimentateur ne veut rien perdre, des « appareils très-compliqués, et dont l'invention appartient absolument aux chimistes de notre âge ».

Pour ce qui touche à toute cette *chimie pneumatique*, ce n'est pas chez son vieux maître Rouelle que Lavoisier est allé chercher des idées à développer, mais essentiellement chez Stephen Hales, dont *La statique des végétaux* contient la description d'une foule d'appareils ingénieux [1].

La chimie pneumatique n'est pas totalement étrangère à Rouelle. Nous avons vu [2] qu'il a cherché à perfectionner l'un des appareils imaginés par Hales pour recueillir les gaz. Mais les mesures précises de volumes gazeux sont rares dans le cours de Rouelle. Tout au plus signale-t-il que la distillation de « jeunes cornichons d'un bois de cerf » opérée dans le fourneau à reverbère, « aux trois quarts du degré supérieur

[1] Nous nous en voudrions de ne pas signaler les deux exemplaires de La statique des végétaux que possède la Bibliothèque cantonale vaudoise. Il s'agit des deux premières éditions de la traduction française de Buffon.

Le premier exemplaire — paru en 1735, à Paris, chez Debure l'aîné — porte la signature de « J.-A. Genevois, min. » et la date 1755.

Il s'agit là, évidemment, d'Alexandre Genevois, né à Lausanne en 1722. Après ses études de théologie, il fut précepteur du fils d'un prince allemand puis devint pasteur. Doué pour les arts et surtout pour les sciences, il se montre mécanicien ingénieux. En 1760, il fit le voyage d'Angleterre pour y présenter à l'amirauté un mémoire, illustré de planches, sur les possibilités d'accroître la vitesse des bateaux en modifiant leur forme et celle des rames, de leur permettre d'avancer et de reculer subitement, de les faire voguer par temps calme ou contre le vent. Ce mémoire comportait encore les projets d'une pompe automatique, d'un baromètre perfectionné et de ventilateurs plus actifs. Sans accepter ces inventions, qui ne lui paraissaient applicables qu'à la navigation sur les lacs et les rivières, l'amirauté accorda une gratification au pasteur Genevois qui fut admis dans la Société Royale de Londres. Rentré dans son pays, Genevois reprit son ministère, mais mourut déjà en 1765, à Morges (voir Albert de Montet : Dictionnaire biographique des Genevois et des Vaudois. Lausanne, Bridel 1877, T. I, p. 354-355).

L'autre exemplaire de La statique des végétaux, datant de 1779, est celui dont nous avons parlé déjà (voir plus haut, p. 288) et qui appartenait à F.-C. de la Harpe.

Le premier exemplaire présente deux particularités intéressantes. Le texte porte plusieurs corrections manuscrites : en comparant les deux éditions, on constate que les fautes corrigées par Genevois ne se retrouvent plus dans l'édition revue par Sigaud de Lafond. D'autre part, Genevois, après avoir collé en face du titre un article nécrologique sur Hales découpé dans un journal anglais, a ajouté à la plume : « Cet excellent homme mourut dans sa petite Eglise de Teddington au commencement de la présente année 1761.

[2] Voir plus haut, p. 320.

de l'eau boüillante », donne « une très grande quantité d'air qui rend l'operation très dangereuse ».

Ceci, ajoute Rouelle, confirme ce que nous avons dit plus d'une fois, que plus un corps étoit dur et solide, plus il donnoit d'air. En effet, la corne de cerf en contient plus d'un septième à un huitième de son poids. Le calcul de la vessie en contient encore davantage: on en retire jusqu'à 645 fois son volume [1].

Revenons au *Traité élémentaire* de Lavoisier. Ses trois parties ne sont guère reliées entre elles. Elles sont alourdies par des tableaux, des listes interminables de corps, des répétitions fréquentes, beaucoup de chiffres rébarbatifs. Mais, comme le dit C.-F. Ramuz [2], tous les grands livres sont mal faits.

Les chiffres fastidieux — souvent peu précis [3] — alignés par Lavoisier proclament la rénovation complète de l'utilisation des résultats expérimentaux.

Lavoisier aboutit ainsi à une conception nouvelle de l'élément. Elle règnera plus d'un siècle et paraîtra définitive... jusqu'à la découverte de l'isotopie [4].

Il est des époques où les théories — et, singulièrement, les professeurs — ont une mauvaise presse: on aime à répéter alors que le vrai savant n'apporte que des faits nouveaux [5]. Claude Bernard, Henri Poincaré, Emile Meyerson ont, nous l'avons vu, fait justice de ce slogan: c'est précisément par ses interprétations de faits connus de beaucoup d'autres, que Lavoisier surclasse tous les chimistes du XVIII^e siècle, dont plusieurs étaient des cerveaux bien construits et des expérimentateurs hors ligne.

Si l'influence de G.-F. Rouelle sur le plus remarquable de ses élèves ne fait aucun doute, il est moins aisé d'évaluer quantitativement cette influence, de montrer dans quelles parties de l'œuvre de Lavoisier on en retrouve la trace.

Le cours de Rouelle montre que sa chimie était orientée essentiellement vers la médecine, la thérapeutique, la physiologie: ce qui s'explique très bien par ses études d'apothicaire.

[1] P. 436-437 (f. 218 r. et v.). L'idée singulière d'une relation entre la dureté d'un corps et la quantité d'air qu'il contient, a peut-être son origine dans le fait que le marbre, calciné ou traité par un acide, dégage beaucoup de gaz carbonique.

[2] Paris. Lausanne, éd. Aujourd'hui, 1928, p. 254.

[3] Cf. plus haut, p. 222 et 260-261.

[4] Cf. plus haut, p. 257.

[5] Cf. plus haut, p. 241.

Les grands succès de Lavoisier sont, au contraire, plutôt de l'ordre de la chimie-physique.

Cela n'avait pas échappé à H. Kopp. Après avoir, nous l'avons vu, relevé le caractère physique des méthodes de recherche de Lavoisier, il ajoute :

Lavoisier avait été formé à l'école de G.-F. Rouelle, un chimiste éminent et un maître de notre science, très estimé en France à cette époque [1].

Rouelle, qui ne laissait guère échapper l'occasion de décocher un coup d'épingle aux physiciens, n'a, évidemment, jamais eu l'intention d'adopter leurs procédés.

Est-ce à dire que la précision dans les mesures ou l'exactitude dans les pesées soient absentes de ses travaux ? La lecture du fragment de son mémoire de 1754 reproduit par Jagnaux convaincra du contraire. C'est sur des données expérimentales quantitatives et en tenant compte de la limite de précision que lui permettaient ses instruments, que Rouelle y établit la distinction entre le sulfate et le bisulfate de potassium :

Le tartre vitriolé, formé par l'union de l'acide vitriolique et de l'alcali fixe, est capable de prendre un excès d'acide. Entre plusieurs moyens que j'ai tenté pour m'assurer du point de saturation de son excès d'acide, la distillation est celui auquel je m'en suis tenu. J'ai traité ensemble au feu de reverbère, dans une retorte, quatre onces de tartre vitriolé et deux onces de bonne huile de vitriol ordinaire; quand on verse l'huile de vitriol sur le tartre vitriolé réduit en poudre, ils s'échauffent fortement et il s'excite un mouvement.

Afin de m'assurer si ce mouvement n'était pas occasionné par l'eau de cristallisation du tartre vitriolé, j'ai desséché ce sel parfaitement; ensuite je l'ai mêlé avec l'huile de vitriol, et tous deux se sont échappés de même; c'est donc ici une effervescence qui est causée par l'union de l'excès d'acide avec ce sel. Cette distillation ne présente rien d'ordinaire: j'ai tenu la retorte rougie pendant

[1] Cf. plus haut, p. 267: « Dieser war in der Schule G.-F. Rouelle's gebildet, eines verdienstvollen Chemikers und damals in Frankreich hochgeschätzten Lehrers unserer Wissenschaft » (Die Entwickelung der Chem. in neueren Zeit, p. 139).

Meyerson, nous l'avons vu, a, davantage encore que Kopp, insisté sur le caractère physique de l'expérimentation lavoisienne (cf. plus haut, p. 259). Remarquons aussi que, parmi les chercheurs contemporains de Lavoisier, Cavendish ne lui cède guère en fait de rigueur et que ses méthodes de recherche ont souvent un caractère nettement physico-chimique.

une heure entière, lorsque les vapeurs blanches ont cessé, pour être sûr qu'il ne passait plus d'acide. La masse saline qui s'est trouvée dans la retorte a fondu; elle pesait cinq onces un gros [1]: la liqueur qui a passé dans le récipient pesait six gros; je n'ai perdu qu'un gros. La cessation des vapeurs est donc une marque sûre du point de saturation de la surabondance d'acide vitriolique.

Ce sel change en rouge la teinture des violettes; il fait une vive effervescence avec les alcalis fixes et les volatils. On sait que le tartre vitriolé qui est dans le juste point de saturation ne change pas la couleur des violettes, et ne souffre aucune altération avec l'alcali fixe et le volatil [2].

Hoefer — peut-être était-ce aller un peu vite en besogne — estimait que :

De cette observation à l'établissement de la loi des proportions fixes il n'y avait qu'un pas [3].

Non seulement Rouelle n'a pas franchi ce pas, mais Lavoisier lui-même n'a pas formulé expressément la loi des proportions définies. Nous avons vu [4] que, selon Berzelius, la contribution de Lavoisier à l'établissement de cette loi se serait bornée à distinguer entre solution et dissolution. Selon Wurtz, au contraire, « la loi de fixité a... été expressément admise et clairement énoncée par Lavoisier [5] ». Wurtz entend qu'elle ressort des proportions, indiquées par Lavoisier, suivant lesquelles l'oxygène se combine avec divers éléments.

Quoi qu'il en soit, l'on s'étonne de ce que ni Berzelius, dons son *Essai sur les proportions chimiques*, ni Wurtz, dons *La théorie atomique*, n'aient cru devoir mentionner le nom de Rouelle: il est difficile d'admettre que ces deux chimistes érudits eussent ignoré ses mémoires sur les sels.

Et l'on pourrait rapprocher l'attitude de Baumé, niant que les sels acides soient de vraies combinaisons [6], de l'attitude de Berthollet — l'un des représentants les plus brillants de la « chimie française » — en face des conclusions de Proust [7].

[1] Cf. plus haut, p. 330, n. 1 et 356, n. 3.

[2] R. Jagnaux : Hist. de la chim., II, p. 38. La difficulté de se procurer le mémoire orignal de Rouelle, le fait que l'ouvrage de Jagnaux est depuis longtemps épuisé, nous ont engagé à reprendre cette longue citation.

[3] Hist. de la chim., II, p. 390.

[4] Cf. plus haut, p. 312.

[5] La théor. atom., p. 3.

[6] Cf. plus haut, p. 278.

[7] Cf. plus haut, p. 276.

Il ne faut, évidemment, pas compter sur Lavoisier lui-même pour nous renseigner sur les sentiments qui l'animaient à l'égard de son vieux maître, dont Vicq d'Azyr a dit qu'il « fut le père de tous les chimistes modernes [1] ».

Vicq d'Azyr se faisait l'écho de Grimm qui déclarait dans sa plaisante nécrologie de Rouelle :

« ... avant lui on ne connaissait en France que les principes de Lémery: c'est lui qui introduisit la chimie de Stahl, et fit connaître ici cette science dont on ne se doutait point, et qu'une foule de grands hommes ont portée en Allemagne à un haut degré de perfection. Rouelle ne les savait pas tous lire; mais son instinct était ordinairement aussi fort que leur science. Il doit donc être regardé comme le fondateur de la chimie en France; et cependant son nom passera, parce qu'il n'a jamais rien écrit [2], et que ceux qui ont écrit de notre temps des ouvrages estimables sur cette science, et qui sont tous sortis de son école, n'ont jamais rendu à leur maître l'hommage qu'ils lui devaient... [3] ».

Si le nom de G.-F. Rouelle ne figure pas dans le *Traité élémentaire,* nous avons relevé déjà combien, dans cet ouvrage, Lavoisier cite rarement ses prédécesseurs ou ses contemporains [4].

Dans les *Opuscules physiques et chimiques*, où Lavoisier passe en revue les travaux récents publiés sur les gaz, il est parlé d'un Rouelle. Mais il s'agit d'Hilaire-Marin. Lavoisier reproduit in extenso les « Observations de M. Rouelle, démonstrateur en chimie au Jardin des plantes à Paris, sur l'air fixe et ses effets dans certaines eaux minérales [5] ».

[1] Cité par A. Guérard dans son article sur Rouelle de la *Biogr. univ. de Michaud* (T. 39, 1825, p. 99. Cf. plus haut, p. 246, 366 et 416).

Ce beau titre pourrait-il être décerné à Jean Rey ou à Hales ? — « Il est curieux de constater, remarque H. Metzger, que Chevreul qui attribue un grand mérite aux travaux de Rey... et Hales, qui ont... découvert certaines parties des doctrines de Lavoisier, refuse pourtant à ces... savants le mérite d'être des précurseurs, car aucun d'eux n'a eu de larges vues d'ensemble et n'a, par exemple, su former le concept de combustion » (Eug. Chevreul historien de la chimie, *Archeion*, XIV. p. 6-11).

[2] Nous savons que c'est inexact. Cf. plus haut, p. 277-278.

[3] *Op. cit.*, p. 106.

[4] Cf. plus haut, p. 48.

[5] Opusc., p. 157-174. Rouelle cadet rappelle, dans une note les expériences qu'il avait exécutées à la Monnaie en collaboration avec son frère. Ils avaient été chargés, en 1754, « d'examiner des monnoies d'or qu'on prétendoit tellement alliées, qu'aucun des moyens en usage dans les essais et la purification de l'or, ne pouvoient en faire le départ ».

Rappelons que Rouelle cadet analysa aussi l'eau de Louèche. Rouelle cadet a d'ailleurs décrit un certain nombre d'expériences de son frère dans le *Journal de Médecine* de Roux (cf. Hoefer, Hist. de la chim., II, p. 390-391).

Nous savons cependant qu'au collège Mazarin l'élève Lavoisier fut un premier de classe [1]. Ses humanités terminées brillamment, il herborise avec Bernard de Jussieu et se livre, sous la direction de Guettard, à la minéralogie et à la géologie.

Si l'enseignement de Guillaume-François Rouelle n'avait pas réussi à l'enthousiasmer, pourquoi Lavoisier ne serait-il pas devenu un botaniste ou un géologue ?

Rouelle lui a donné le goût de la chimie. Cela suffit, nous semble-t-il, pour assurer la gloire du vieil original dont les extravagances ont été évoquées beaucoup plus souvent que l'œuvre scientifique, et justifier notre désir de ressusciter en partie ce *Traité de Chymie* qui devait être son ouvrage capital et qui n'a jamais paru.

[1] Cf. plus haut, p. 262-263.