

Christiane Demeulenaere-Douyère (Éd.) : Il y a 200 ans Lavoisier. Actes du Colloque organisé à l'occasion du bicentenaire de la mort d'Antoine Laurent Lavoisier, le 8 mai 1994. Paris : Académie des Sciences, 1995, p. 181–190.

La diffusion des idées de Lavoisier dans le monde scientifique de langue allemande

par Andreas Kleinert

La réaction des chimistes allemands à l'œuvre scientifique de Lavoisier a souvent été étudiée par des historiens de la chimie, et le sujet a donné lieu à de nombreuses discussions. Ce qui a notamment soulevé des controverses est le rôle qu'ont joué des facteurs externes dans le passage de la chimie du phlogistique à celle de l'oxygène. Il y a trois positions principales dans ce débat. Selon Kahlbaum et Hoffmann, dont l'étude classique sur l'introduction de la théorie de Lavoisier en Allemagne date de 1897 (1), l'opposition des chimistes allemands contre ce qu'on allait vite appeler « la chimie française » a été fondée sur des arguments strictement scientifiques. Beaucoup de chimistes allemands, disent Kahlbaum et Hoffmann, ont reconnu sans réserves les résultats acquis par Lavoisier, mais ils avaient de bonnes raisons pour ne pas partager tout de suite l'explication qu'il donnait à ses expériences. Finalement, toujours d'après ces deux auteurs, les meilleurs arguments des partisans de Lavoisier l'ont emporté, et en Allemagne comme ailleurs, on a accepté la nouvelle doctrine chimique parce qu'elle était indubitablement supérieure à l'ancienne.

Selon d'autres auteurs, parmi lesquels il faut surtout nommer Karl Hufbauer (2), le nationalisme culturel aurait joué un rôle prépondérant dans les débats sur l'existence ou la non-existence du phlogistique. La théorie de Stahl avec laquelle on avait si bien expliqué la combustion pendant presque un siècle, était d'origine allemande, et dans l'intérêt de la patrie, on aurait voulu la défendre contre une doctrine en provenance d'un pays ennemi qui était en train d'exporter toute sorte de révolution au-delà de ses frontières.

Un troisième aspect du débat allemand sur le phlogistique a été souligné par Hans-Georg Schneider (3). Il considère le passage de la théorie de Stahl à celle de Lavoisier comme un conflit entre deux générations : d'un côté il voit les vieux chimistes qui ne veulent pas abandonner un dogme qui leur est cher, et de l'autre côté ce sont les jeunes qui apprennent tout de suite la nouvelle théorie sans se soucier des convictions de leurs pères. Quand ces jeunes ont l'âge d'occuper des positions, l'ancienne chimie démodée est automatiquement supplantée par la nouvelle.

Dans ma communication, je n'ai pas l'intention de ranimer cette discussion des historiens sur les facteurs qui ont déterminé le cours de la révolution chimique en Allemagne à la fin du 18^e siècle. On verra, je pense, que ces facteurs ont tous eu une certaine influence, sans qu'il soit cependant possible de tout réduire à une seule cause.

Les travaux de Lavoisier et les chimistes berlinois

À partir de 1783, le public allemand est informé sur les travaux de Lavoisier. En cette année, Christian Ehrenfried Weigel publie une traduction des *Opuscules physiques et chimiques* de 1774. Dans les années qui suivent, plusieurs auteurs allemands acceptent facilement l'hypothèse avec laquelle Lavoisier explique l'augmentation du poids lors de la calcination d'un métal. Ainsi, Rudolph Adam Abich, après avoir calciné du cobalt dans un récipient fermé, déclare en 1784 que dans ce cas, l'augmentation du poids est probablement due à l'union du métal avec l'air déphlogistiqué. En parlant des expériences d'Abich, Lorenz Crell s'exprime aussi dans ce sens, et en 1785, l'autrichien Johann Andreas Scherer s'excuse presque d'avoir suivi le système de Stahl dans son livre sur l'histoire de l'eudiométrie. La seule raison pour respecter la vieille théorie a été pour lui le fait que celle-ci était mieux connue, et pour satisfaire à tout le monde, il donne même des instructions comment il faut faire pour « traduire » son livre dans le langage de la théorie moderne, afin qu'il soit compatible avec le système de Lavoisier. « Si jamais il se trouve que la nouvelle théorie est généralement acceptée », écrit-il, « il suffit de remplacer phlogistique (« Brennbares ») par air déphlogistiqué, et au lieu de dire que l'acide enlève au métal son phlogistique, il faut dire que le métal enlève l'air déphlogistiqué à l'acide. » (5)

Les auteurs qui se prononcent aussi clairement en faveur de la nouvelle théorie chimique sont cependant assez rares en ce temps. On reste ouvert et intéressé à propos des nouvelles expériences qui sont faites en France, mais on ne veut pourtant pas renoncer au phlogistique. Ceci devient manifeste après les expériences de Lavoisier sur la décomposition de l'eau, qui suscitent beaucoup d'intérêt en Allemagne. La première publication de Lavoisier sur ce sujet date de décembre 1783 (6). Un mois plus tard, en janvier 1784, Lorenz Crell porte les résultats du chimiste français à l'attention des lecteurs de ses *Chemische Annalen*, et il insiste sur l'importance de cette nouvelle, selon laquelle « Monsieur Lavoisier a réussi de transformer l'air inflammable et l'air déphlogistiqué en eau » (7). Tout de suite, l'expérience de Lavoisier est répétée, et ses résultats sont confirmés par plusieurs savants allemands, dont le directeur de la section de physique et de mathématique de l'Académie de Berlin, Franz Karl Achard (1785). Mais ni lui ni les autres chimistes qui décomposent l'eau, sont alors disposés à renoncer au phlogistique, ni d'ailleurs les auteurs des manuels de chimie qui paraissent en Allemagne entre 1785 et 1890 : L'existence du phlogistique n'y est pas contestée. (8) Plusieurs auteurs mentionnent Lavoisier et ses expériences, mais sa théorie n'est pas encore considérée comme une véritable alternative à celle de Stahl. S'il bannit le phlogistique, lui reproche-t-on, il introduit en revanche d'autres substances dont l'existence est également douteuse, comme le calorique et le carbone.

La situation change complètement après la parution du *Traité élémentaire de chimie* ; à partir de ce moment, les chimistes allemands sont partagés dans deux camps, et c'est la bataille entre phlogisticiens (« Phlogistiker ») et anti-phlogisticiens (« Antiphlogistiker »). Environ dix ans plus tard, vers 1800, la bataille est terminée. La plupart des chimistes allemands se sont alors convertis à

la nouvelle doctrine ; quelques-uns restent cependant fidèles à la chimie de Stahl, même au risque d'être marginalisés et de ne plus être pris au sérieux dans les discussions théoriques en chimie. Un troisième groupe, encore assez fort autour de 1800, est celui qui propose un compromis entre les deux doctrines : tout en acceptant la théorie de la combustion et de la réduction proposée par Lavoisier, il continue à considérer le phlogistique comme un agent dont la chimie ne peut se passer pour expliquer certains phénomènes.

A propos du *Traité élémentaire de chimie*, il faut surtout parler de Sigismund Friedrich Hermbstaedt, qui deviendra le prophète de Lavoisier en Allemagne. Après des études de médecine, de chimie et de pharmacie, Hermbstaedt travaille comme pharmacien à Hambourg. En 1784, il se rend à Berlin ; c'est le début d'une brillante carrière. En 1790, donc à peu près au moment où il devient le porte-parole des adhérents de Lavoisier, il reçoit le titre de « Hofapotheker » (« apothicaire de la cour », ou « pharmacien du roi »), et en 1810, lors de la fondation de l'université de Berlin, il y est nommé professeur de chimie technique. Par ses nombreuses publications, comptes-rendus et traductions (Lavoisier, Scheele, Chaptal), il a une grande influence sur l'opinion scientifique dans le milieu des chimistes et des pharmaciens.

Comme la plupart de ses compatriotes, Hermbstaedt exprime encore des réserves vis-à-vis des théories de Lavoisier au milieu des années 80. Mais tout de suite après la parution du *Traité élémentaire*, il se convertit, et déjà en 1789, au deuxième volume de sa *Bibliothek der neuesten physikalisch-chemischen Literatur*, il se prononce avec enthousiasme pour la nouvelle doctrine, tout en regrettant qu'il y ait toujours des gens qui s'opposent à cette théorie fondée sur des faits inébranlables, et qui essaient d'obscurcir avec force cette grande vérité (« Warum sucht man die große Wahrheit mit Gewalt zu verdunkeln ? »). Il avoue que, s'il a lui-même cru à l'existence du phlogistique il n'y a pas très longtemps, c'était uniquement parce qu'il n'avait pas encore connu la nouvelle théorie toute entière. Maintenant il la connaît, et il promet solennellement de la défendre jusqu'à ce que tous les préjugés auront disparus et que tout le monde acceptera cette vérité comme lui.

Pour tenir sa promesse, il publie d'abord un manuel de chimie expérimentale (9) où les phénomènes chimiques sont expliqués d'après les deux théories - celle de Lavoisier et celle de Stahl. Tout en faisant semblant d'être un observateur neutre, il ne cache pas sa sympathie pour la chimie antiphlogistique. La même année, il s'exprime clairement en faveur de Lavoisier dans l'introduction à la traduction allemande des *Eléments de chimie* de Chaptal, et un an plus tard, il passe ouvertement à l'attaque en traduisant le *Traité élémentaire* de Lavoisier en allemand (10). Cette traduction n'est pas seulement un affront pour les sectateurs de Stahl à cause de son contenu original, mais encore plus par l'introduction et les notes du traducteur, qui reproche aux phlogisticiens d'être trompés par l'amour propre et le contentement de soi (« Eigenliebe und Selbstgefälligkeit »), et de ne pas voir la différence entre l'hypothèse et la vérité. A cette traduction, il fait suivre plusieurs articles qui sont rédigés dans le même esprit.

Hermbsaed ne manque pas de faire des prosélytes, dont le plus connu est son collègue et ami berlinois Martin Heinrich Klaproth. Ce pharmacien qui s'était établi à Berlin en 1771, y avait fait une carrière comparable à celle de Hermbsaedt. Il entretenait une pharmacie, et en plus il enseignait la chimie successivement ou simultanément à différentes écoles, comme l'école des mines, l'école d'artillerie et l'école de médecine. En 1810, lui aussi devient professeur de chimie à la nouvelle université de Berlin. Internationalement connu par la découverte de plusieurs éléments (dont l'uranium et le béryllium), il est élu membre de l'Académie de Berlin et de la Royal Society de Londres, et en 1804 il devient associé étranger de l'Institut de France. La conversion de Klaproth à la chimie anti-phlogistique a eu lieu en 1792. Avant la parution de la traduction allemande du *Traité de Lavoisier*, Klaproth avait régulièrement enseigné la chimie de Stahl à ses nombreux élèves, ce qui résulte des manuscrits de ses cours qui ont été conservés. Mais le 21 juin 1792, il avait assumé la tâche de présenter un rapport sur le *Traité élémentaire de Lavoisier*, ainsi que sur la traduction allemande de cet ouvrage, devant l'Académie de Berlin. Le rapport a été publié dans les *Mémoires de l'académie*, et selon l'usage de l'époque, ces *Mémoires* étaient rédigés en français. Klaproth y déclare ceci :

Jamais peut-être édifice systématique n'a été plus fortement ébranlé et menacé d'un bouleversement aussi total, que celui de la chimie physique reposant jusqu'ici sur le fondement du phlogiston [...]. A la suite des pas de géant que la chimie pratique a faits depuis dix à vingt ans, depuis les découvertes nombreuses de nouveaux corps et de nouvelles propriétés de la matière déjà connue, [...] il était nécessaire de soumettre la partie théorique de cette science à une révision totale. Parmi les naturalistes qui ont entrepris cet examen, M. Lavoisier, que des talents distingués, une sagacité rare, un zèle actif et une fortune considérable mettaient en état de s'en acquitter avec le plus grand succès, [...] finit par renverser entièrement [la théorie du phlogiston], et introduisit à sa place le système actuel anti-phlogistique.

L'approbation générale et rapide, ou plutôt l'enthousiasme avec lequel ce nouveau système fut accueilli par la plupart des physiciens et chimistes de l'Europe, ne peut que former un puissant préjugé en sa faveur, lequel se changera aisément en conviction pour quiconque l'ayant étudié avec soin, et y aura découvert les nouvelles lumières qu'il répand sur les procédés de la combustion, de la calcination, de la respiration, et de plusieurs autres effets de la nature.

Malgré le grand accueil qu'on vient de faire à ce nouveau système, l'ancien est cependant loin d'avoir perdu tous ses partisans ; et parmi les champions qui descendent dans l'arène pour le défendre, on distingue Priestley [...] en Angleterre, de la Mettrie en France, Gren, Wiegleb et Westrumb en Allemagne. (11)

Ce dernier passage du rapport de Klaproth montre bien que, comme en Angleterre et en France, il y avait aussi en Allemagne un bon nombre de chimistes

qui refusaient catégoriquement de se faire convertir, et qui continuaient à défendre le phlogistique. Si les anti-phlogisticiens ont remporté la victoire, c'est dû en grande partie à la position particulière qu'ont occupé leurs porte-parole à Berlin. Klaproth et Hermbstaedt ont tous les deux enseigné dans différents établissements, où ils avaient beaucoup d'élèves qui allaient travailler plus tard dans des domaines très divers. Ainsi, au moins en Prusse, toute une génération de chimistes, de pharmaciens et d'ingénieurs a pratiquement grandi dans l'esprit de la nouvelle chimie, et le passage d'une génération à l'autre y a certainement été un facteur qui a considérablement contribué à la victoire du système de Lavoisier. D'après Michael Engel, à qui nous devons une étude très détaillée de la révolution chimique à Berlin (12), le passage de la chimie du phlogistique à celle de l'oxygène a duré moins de deux ans dans la capitale prussienne. En 1793, tous les naturalistes Berlinois qui faisaient eux-mêmes des expériences de chimie étaient partisans de Lavoisier. Nous allons voir que dans les autres états allemands, et même dans d'autres villes prussiennes, les choses ont évolué plus lentement.

La diffusion de la nouvelle nomenclature

Hermbstaedt, Klaproth et leurs disciples ont surtout contribué à la diffusion des théories de Lavoisier, et notamment de sa théorie de la combustion. Pour que ce tour d'horizon soit complet, il faut encore mentionner ceux qui ont propagé en Allemagne la nouvelle terminologie. Crell et Gren, tout en étant encore des phlogisticiens (Crell le restera toujours), présentent des extraits de la nouvelle nomenclature à leurs lecteurs en 1790 et 1791. Evidemment, ils sont contre ; les termes d'oxygène, d'hydrogène, d'azote etc., dit Gren, ne désignent pas des substances réelles mais des fantômes provenant de la fantaisie et de la théorie (« bloße Wesen der Einbildungskraft und der Theorie ») (13).

Le pionnier pour l'introduction de la nouvelle nomenclature chimique dans la langue allemande est le suisse Christoph Girtanner, un des rares savants de langue allemande qui a pour ainsi dire puisé à la source sa connaissance de la nouvelle chimie. Après des études à Lausanne et à Göttingen, Girtanner a en effet passé plusieurs années à Paris, où il a fréquenté Berthollet, Pelletier et Lavoisier. Avant de présenter au public le premier manuel de chimie antiphlogistique en langue allemande (14), il publie, en 1791, une traduction allemande de la *Méthode de nomenclature chimique* de 1787 (15). Mais sa traduction des termes français n'est pas pour plaire aux chimistes allemands, car beaucoup d'expressions qu'il propose, sont considérées comme impropres et plus compliquées que les noms traditionnels. Après cet échec, les propositions pour introduire la nouvelle nomenclature en Allemagne foisonnent. Mais contrairement à la France, les chimistes ne sont pas capables de se mettre d'accord sur un langage commun. Aucune des tentatives de trouver des expressions allemandes pour les noms proposés par Lavoisier n'est acceptée par le public, et après 1800 on finit par intégrer la plupart des expressions françaises dans la langue allemande, en laissant tomber le « e » final (Oxyd, Carbonat, Sulfat etc.).

La contre-attaque des phlogisticiens allemands

Nous allons maintenant quitter Berlin et nous tourner vers les activités des trois partisans fidèles du phlogistique que Klaproth a mentionnés à la fin de son discours devant l'académie : Friedrich Albrecht Carl Gren, Johann Friedrich Westrumb et Johann Christian Wiegleb. Gren était pharmacien de formation et professeur de chimie et de physique à l'université de Halle, Westrumb et Wiegleb étaient des pharmaciens à Hameln et Langensalza (près de Erfurt). Westrumb était aussi commissaire des mines dans l'état de Hanovre, et Wiegleb dirigeait une école pour chimistes et pharmaciens.

Leur contre-attaque contre la nouvelle chimie s'est concentrée sur une seule expérience, considérée comme cruciale : la réduction de l'oxyde rouge de mercure (16). Au début 1790, Gren déclare dans plusieurs articles que cette expérience ne donne pas du tout le résultat que Lavoisier et ses partisans prétendent avoir observé. D'après lui, la chaux rouge de mercure, fraîchement préparée ou bien séchée pendant un certain temps dans un récipient ouvert, ne produit aucun gaz oxygène, ou air déphlogistiqué, quand on l'expose à la chaleur. Ceux qui ont cru décomposer cette substance en auraient en réalité seulement éloigné l'eau que la chaux de mercure avait absorbée auparavant, et cette eau se serait en partie transformée en air. Si Lavoisier avait utilisé de la chaux de mercure toute fraîche (ce qu'il n'a jamais précisé), son expérience se serait déroulée autrement.

Les articles de Gren passent d'abord inaperçus, et seulement à la fin de 1790, Götting, professeur de chimie à Iéna (Jena), en parle dans son Almanach comme « d'une découverte importante, par laquelle toute une partie du système de Lavoisier est mise en question ». Six mois plus tard, Westrumb répète l'expérience de Gren, et comme lui, il n'obtient pas la moindre trace d'oxygène. Mais contrairement à Gren, il obtient de la vapeur d'eau, un résultat qui sera confirmé par Gren un peu plus tard. Pendant à peu près une année, Westrumb, Gren et Wiegleb publient alors des attaques contre le système de Lavoisier en contestant la possibilité de produire de l'oxygène en décomposant la chaux de mercure. L'apogée de cette campagne est une lettre de Westrumb à Gren que celui-ci publie dans un périodique de large diffusion, le *Intelligenzblatt* de la *Allgemeine Literatur-Zeitung*, ainsi qu'un compte rendu de la traduction allemande du *Traité de chimie* par Wiegleb. Surtout ce-dernier ne mâche pas ses mots pour discréditer le système de Lavoisier :

Puisque l'air vital (« Lebensluft ») ne peut pas être produit à partir de la chaux de mercure, il n'y a aucune preuve que ce gaz joue un rôle dans la calcination des métaux . . . L'oxygène est une chimère, et tout le nouveau système français est un monstre en provenance de l'imagination.

Et Westrumb assure que, si la date de naissance de la nouvelle chimie était le 1er août 1774, le 7 juin 1792 sera considéré comme le jour de son décès (17).

Jusqu'à cette date, les anti-phlogisticiens de Berlin se sont souciés assez peu du mécontentement de certains pharmaciens de province. Mais maintenant ils se réveillent, et c'est une véritable querelle des anciens et des modernes en

chimie qui commence. A plusieurs reprises, les deux camps répètent l'expérience avec la chaux de mercure, et chacun obtient ce qu'il veut obtenir : de l'oxygène les uns, de la vapeur ou rien du tout les autres. Pendant plus de six mois, les deux côtés se comblent mutuellement de reproches et d'insultes. La bataille est enfin terminée avec une expérience spectaculaire que Hermbstaedt et Klaproth font à Berlin en présence de 13 témoins, dont le plus connu est Alexander von Humboldt. Ils utilisent de la chaux de mercure fabriquée par leur adversaire le plus tenace, Westrumb, et incontestablement, il obtiennent de l'oxygène. Comme Gren et Wiegleb, Hermbstaedt choisit le *Intelligenzblatt* pour informer le public, et sous le titre « Neue Bestätigung einer chemischen Grund-Wahrheit » (Nouvelle confirmation d'une vérité fondamentale en chimie), il annonce sa victoire. « Le 3 avril 1793 », écrit-il, « doit être considéré comme le deuxième jour de décès du phlogistique (18). » En octobre 1793, le chimiste belge van Mons propose enfin une explication des expériences ratées des phlogisticiens allemands : pour faire sécher leur chaux de mercure, ils l'auraient si longtemps exposée à des températures élevées qu'elle avait déjà perdu tout son oxygène avant l'expérience de réduction.

Quelle est la réaction des phlogisticiens ? Quelques-uns, comme Westrumb, restent fidèles à la doctrine de Stahl, mais ne prennent plus la parole dans les débats sur la théorie chimique. La réaction de Gren est différente : Il se convertit publiquement au système de Lavoisier, et dans son *Grundriß der Naturlehre* de 1797, il en explique tous les avantages à ses lecteurs. Pourtant, il n'abandonne pas complètement le phlogistique ; il s'en sert plutôt pour combler une lacune dans la nouvelle chimie. La lacune, c'est l'explication de la lumière qui accompagne beaucoup de réactions chimiques, et notamment la combustion. « Il faut admettre », dit-il, « que dans ce système [celui de Lavoisier], la lumière est totalement superflue, et que l'apparition de lumière dans des circonstances où l'oxygène n'entre pas en jeu n'y trouve pas d'explication » (19). Pour porter remède à ce défaut, il considère la lumière comme un composé de calorique et de phlogistique, et comme dans le système de Stahl, les substances combustibles sont pour lui des substances composées qui contiennent du phlogistique. Celui-ci en est libéré lors de la combustion. Quand, par exemple, le phosphore brûle, il se combine avec l'oxygène de l'air pour former de l'acide phosphorique. En même temps, le phlogistique du phosphore se combine avec une partie du calorique du gaz oxygène pour former de la lumière. Ensuite, Gren explique les couleurs par les proportions de calorique et de phlogistique : la lumière rouge contient beaucoup de calorique et peu de phlogistique, tandis que dans la lumière bleue et violette, c'est le phlogistique qui prédomine. Il est évident que cette théorie, qui remonte d'ailleurs à Jeremias Benjamin Richter (1762-1807), est abandonnée au plus tard au moment où la lumière est considérée comme un phénomène ondulatoire dans l'éther.

Le courant phlogisticien de la *Romantische Naturphilosophie*

Le phlogistique fait une dernière réapparition dans la science allemande au début du 19e siècle, chez des chimistes et des physiciens qui sont sous l'influence de la philosophie romantique de la nature, la "Romantische Naturphilosophie". Le centre de ce mouvement intellectuel était la ville d'Iéna, et c'est dans cette ville

que le phlogistique a pour ainsi dire survécu à ce que Hermbstaedt a appelé son deuxième jour de décès. Si les expérimentateurs parmi les chimistes sont pratiquement tous devenus des partisans du système de Lavoisier autour de 1800, il n'en est pas ainsi pour ceux qui, avec Schelling, considèrent l'expérience comme « la maîtresse des fous » (« die Lehrmeisterin der Thoren ») et qui désignent leur science du nom de « physique spéculative » (20).

En principe, une substance unique comme le phlogistique devait poser problème à ces philosophes de la nature. D'après eux, toute la nature était dominée par un « dualisme universel », dont la réalisation concrète était des phénomènes comme la polarité électrique le magnétisme, la sexualité, etc. Il n'est donc pas surprenant que déjà en 1793, Johann Heinrich Voigt, professeur de physique à Iéna, n'explique plus les phénomènes chimiques par le phlogistique. Pour en finir avec la « querelle violente et continuelle » (« der heftige und hartnäckige Streit ») entre phlogisticiens et anti-phlogisticiens, il introduit le principe de la polarité sexuelle en chimie et propose deux phlogistiques : un phlogistique mâle et un phlogistique femelle. Puis il précise que son phlogistique mâle est comparable au phlogistique de Stahl, tandis que le phlogistique femelle ressemble au calorique de Lavoisier (21). Un système semblable à celui de Voigt est proposé en 1800 par le chimiste hongrois Jacob Joseph Winterl (22), et adopté avec enthousiasme par Hans Christian Oersted qui perd ainsi toute sa réputation auprès des chimistes et physiciens français. Encore en 1812, un autre professeur d'Iéna, le chimiste Johann Wolfgang Döbereiner, adresse un rapport à son ministre Johann Wolfgang von Goethe où il prétend avoir trouvé un principe général dont l'annonce sera une « déclaration de guerre contre la chimie française » (« Kriegserklärung gegen die französische Chemie »). Un de ses résultats, dit-il, est une découverte sur le processus appelé « Oxidation » par Lavoisier : d'après lui, il s'agit en réalité d'un procès de « déhydrogénisation » (23).

Ces combats d'arrière-garde des derniers partisans du phlogistique n'ont certainement pas arrêté la victoire de la nouvelle chimie. Il faut les voir dans le contexte de l'influence funeste de la Naturphilosophie sur le développement de la chimie et de la physique en Allemagne, que Justus von Liebig a dénoncé dans son mémoire célèbre de 1840 sur l'état de la chimie en Prusse (24).

Notes

1. Georg W. A. Kahlbaum und August Hofmann : Die Einführung der Lavoisier'schen Theorie im Besonderen in Deutschland, Leipzig, Johann Ambrosius Barth, 1897.

2. Karl Hufbauer : The Formation of the German Chemical Community (1720-1995), Berkeley and Los Angeles, University of California Press, 1982.

3. Hans-Georg Schneider : Die Einheit von Wissenschaft und Geschichte : Grundzüge einer soziologisch-strukturhistorischen Theorie der Geschichte der Wissenschaft, Thèse, Heidelberg 1981.

4. Pour la chronologie des événements, voir surtout Kahlbaum et Hoffmann (note 1), ainsi que Peter Laupheimer : Phlogiston oder Sauerstoff : Die Pharma-

zeitische Chemie in Deutschland zur Zeit des Übergangs von der Phlogiston- zur Oxidationstheorie, Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1992.

5. Johann Andreas Scherer : Geschichte der Luftgüteprüfungslehre für Ärzte und Naturforscher, Wien, Wappler, 1785, p. 32. (cité d'après Kahlbaum et Hoffmann (note 1), p. 26)

6. « Extrait d'un mémoire lu par Mr. Lavoisier sur la nature de l'eau », in *Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts*, t. 22, p. 452-454.

7. Lorenz Crell, in : *Chemische Annalen für Freunde der Naturlehre*, t. 1, 1784, p. 95.

8. Cf. par exemple Johann Friedrich Gmelin : *Einleitung in die Chemie*, Nürnberg, Raspe, 1780 ; A. J. Batsch : *Erste Gründe der systematischen Chemie*, Jena, 1789 ; A. Marchand : *Über Phlogiston, elektrische Materie, Licht und Luft*, Mannheim, 1787.

9. Sigismund Friedrich Hermbstaedt : *Systematischer Grundriß der allgemeinen Experimentalchemie*, Berlin, Rottmann, 1791.

10. Des Herrn Lavoisiers System der antiphlogistischen Chemie. Aus dem Französischen übersetzt und mit Anmerkungen und Zusätzen versehen von Sigismund Friedrich Hermbstaedt. Berlin und Stettin, Nicolai, 1792.

11. « Rapport de M. Klaproth touchant l'ouvrage intitulé : *Traité élémentaire de chimie ... et la traduction allemande de cet ouvrage par M. Hermbstädt* », in : *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres*. 1792 et 1793, Berlin 1798, p. 16-19.

12. Michael Engel : « Antiphlogistiker in Berlin 1789-1793. Versuch der Rekonstruktion einer Scientific community im Theorienstreit », in *Von der Phlogistik zur modernen Chemie. Vorträge anlässlich des 250. Geburtstages von Martin Heinrich Klaproth*. Technische Universität Berlin, 29. November 1993. Berlin, Verlag für Wissenschafts- und Regionalgeschichte Dr. Michael Engel, 1994. Je remercie Monsieur Engel d'avoir mis à ma disposition le manuscrit de son article, qui n'était pas encore publié au moment du Colloque Lavoisier.

13. In : *Journal der Physik*, t. 2, 1790, p. 297.

14. Christoph Girtanner : *Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie*, Berlin, Unger, 1792.

15. Christoph Girtanner : *Neue chemische Nomenklatur für die deutsche Sprache*, Berlin, Unger, 1791.

16. Voir le chapitre « The Notorious Reduction Experiment », in Hufbauer (note 2), p. 118-144.

17. Voir Hufbauer (note 2), p. 123-124.

18. *Ib.*, p. 135.

19. Friedrich Albrecht Carl Gren : *Grundriß der Naturlehre*, Halle, Hemmerde und Schwetschke, 1797, p. 571.

20. Lettre de Schelling à Schlegel, in : *Krisenjahre der Frühromantik*. Briefe aus dem Schlegelkreis, hrsg. von Josef Kärner, t. 1, Bern, München 1969, p. 467. *Zeitschrift für Spekulative Physik* est le titre d'une revue publiée par Schelling à

partir de 1800.

21. Johann Heinrich Voigt : « Versuch einer neuen Theorie des Feuers, der Verbrennung, der künstlichen Luftarten und anderer damit verwandten Gegenstände », in *Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte*, vol. 8, no. 4, 1793, p. 122-143.

22. Jacob Josef Winterl : *Prolusiones ad chemiam saeculi decimi noni*, Buda, 1800.

23. Hugo Döbling : *Die Chemie in Jena zur Goethezeit*, Jena, Gustav Fischer, 1928, p. 162-163.

24. Justus von Liebig : *Über das Studium der Naturwissenschaften und über den Zustand der Chemie in Preußen*, Braunschweig, Vieweg, 1840.