

Liebig et la Pharmacie

WOLF-DIETER MÜLLER-JAHNCKE*, ET CHRISTOPH
FRIEDRICH**

Justus von Liebig (1803–1873) né le 12 mai 1803 compte parmi les plus grands chimistes allemands. « Père de la chimie organique », pionnier de la chimie agricole et créateur de « l'extrait de viande » légendaire, il devint particulièrement célèbre. Une célébrité qui se reflète dans la multitude d'écrits consacrés à sa vie et son travail. À part les biographies détaillées (1-3), il existe également plusieurs recueils de lettres (4-6). Il paraît donc étonnant que Liebig qui par moments travaillait dans une pharmacie, était considéré si peu dans l'historiographie de la pharmacie (7). Ce texte regarde de plus près sa relation avec la pharmacie.

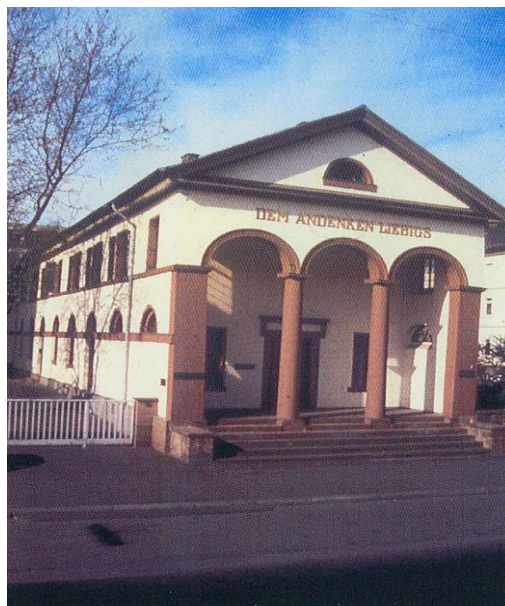


FIGURA 12.- Edificio del laboratorio de Liebig en Giessen

* Académico Correspondiente. Profesor en la Universidad de Heidelberg

** Profesor en la Universidad de Marburg

I. L'APPRENTISSAGE DE PHARMACIEN

En septembre 1817, Justus Liebig qui en tant que fils d'un marchand de couleurs et commerçant à Darmstadt a montré depuis son enfance sa prédilection pour la chimie, commença son apprentissage dans la pharmacie à Heppenheim sur la route allemande des montagnes. Depuis 1792 le pharmacien Christoph Pirsch dirigea la pharmacie fondée en 1784. Son fils Gottfried Pirsch (1792–1850), qui prit la direction de la pharmacie en 1816, avait fréquenté l'Institut privée de pharmacie de Johann Bartholomäus Trommsdorff (1770–1837) à Erfurt de 1815 à 1816 et avait passé son examen de pharmacien en automne 1816 à Darmstadt. En 1822 Gottfried Pirsch devint maire de Heppenheim.

Dans son autobiographie Liebig constate que son apprentissage de pharmacien le fatiguait déjà après dix mois et que pour cette raison, son maître le renvoya chez lui. Cette constatation fait croire que son intérêt pour la pharmacie avait vite diminué. Les lettres adressées à ses parents montrent pourtant que l'apprentissage lui plaisait beaucoup. Après un mois il écrivit à sa famille: « Je travaille à la satisfaction de mon maître ce qui me réjouit beaucoup », et six mois après il leur confia: « Monsieur Pirsch est assez aimable et je suis toujours content ». En juin 1818 pourtant, Pirsch le renvoya chez son père. Il existe différentes versions sur les raisons qui vinrent en partie de Liebig lui-même. Encore bien plus tard, celui-ci se gênait probablement du fait que son père n'avait plus été en mesure de payer les frais d'apprentissage. Dans son autobiographie il souligna tout de même l'utilité de cet apprentissage: « Les dix mois étaient suffisants pour me donner une connaissance complète de mille choses différentes qui existent dans une pharmacie ainsi que leur utilisation et leurs applications multiples »(2).

II. LES ETUDES

En 1820, Justus Liebig commença ses études en chimie chez Karl Wilhelm Gottlob Kastner (1783–1857) à l'université de Bonn. Kastner, qui était né fils d'un théologien à Greifenberg en Poméranie, avait com-

mencé sa formation scientifique dans la pharmacie de Swinemünde en 1798 (9). Pendant sa formation, Kastner fit des recherches intenses, réalisa ses propres essais chimiques et rédigea, comme il disait à Trommsdorff, les premiers articles scientifiques « à la lumière d'une lampe accrochée loin de la table de la pharmacie, après exécution du travail du jour amer », articles qu'il publia dans le « Journal » de celui-ci (10). Il paraît donc tout à fait naturel que le maître de Liebig, Gottfried Pirsch en tant qu'élève de Trommsdorff lui avait recommandé les études chez Kastner, ancien pharmacien et ami de Trommsdorff.

Kastner encourageait particulièrement Liebig et celui-ci était très attaché à son maître et le suivit à Erlangen en 1821. Plus tard, le jugement de Liebig sur son ancien maître est pourtant moins positif, lorsqu'il remarque dans ses notes autobiographiques: « Le discours de Kastner qui était considéré comme le chimiste le plus célèbre, était sans ordre, sans logique et ressemblait à la boutique de fripier pleine de connaissances que je portais dans ma tête »(3).

En 1822, Liebig continua ses études à Paris sur la recommandation de Kastner. C'est ici, qu'il connut une nouvelle forme de la chimie, comme il souligne dans son autobiographie: « Les discours de Gay-Lussac, Thénard, Dulong etc. avaient pour moi un charme au-delà de toute expression; l'introduction dans la méthode astronomique ou mathématique de la chimie [...] a conduit les chimistes et physiciens français à faire leurs grandes découvertes » (11, p. 14). Cette forme de la recherche chimique se distinguait fortement de celle pratiquée en Allemagne. Le fait que Liebig se dédit plus tard de son ancien maître Kastner ne peut pas être considéré comme une preuve d'ingratitude. Ce refus est plutôt lié à son aliénation de l'orientation vers la philosophie naturelle favorisée par Kastner. Quoique Kastner, dans sa qualité d'ancien pharmacien, avait publié de nombreux résultats bien précieux de recherches expérimentales, il succomba comme beaucoup de naturalistes de son époque à la fascination de la philosophie naturelle. Il est impossible de dire à quel point l'attaque de Liebig contre la philosophie naturelle était aussi une « métaphore de son aversion contre l'homosexualité » et ainsi donc une désolidarisation du poète August Graf von Platen (1796–1835) qui lui avait été proche pendant son séjour à Erlangen (3).

Les biographies de Liebig prêtent peu d'attention au fait que la chimie à Paris était essentiellement formée par les pharmaciens qui mettaient leurs expériences expérimentales gagnées dans les laboratoires pharmaceutiques au service de la chimie moderne. Quoique Joseph-Louis Gay-Lussac (1778–1850), le « chef » de la chimie française de l'époque n'était pas du métier de pharmacien, de nombreux pharmaciens travaillaient dans son laboratoire et Louis Jacques Thénard (1777-1857), mentionné dans la citation ci-dessus, avait commencé sa formation dans une officine. La carrière de Liebig a donc subi non seulement une influence décisive de la part des pharmaciens, mais le fait de se tourner vers la recherche chimique expérimentale exacte ressemble à l'approche de beaucoup d'autres pharmaciens de l'époque qui faisaient des recherches dans le domaine chimique. Ses recherches intenses à Paris et son talent exceptionnel l'ont bien vite mené à surpasser le niveau de la plupart des chimistes allemands dont un bon nombre venait du métier de pharmacien.

III. PROFESSEUR DE FACULTÉ À GIESSEN

Le 16 mai 1824, Justus Liebig fut nommé professeur extraordinaire à l'université de Giessen, après que l'université d'Erlangen lui avait conféré, avec le soutien de Kastner, un diplôme de doctorat en juin 1823. À Giessen Liebig fut nommé professeur ordinaire en décembre 1825 et fonda un Institut chimique moderne où les cours de chimie étaient donnés sous de nouveaux aspects, c'est-à-dire dans une unité de cours (de laboratoire) théoriques et pratiques.

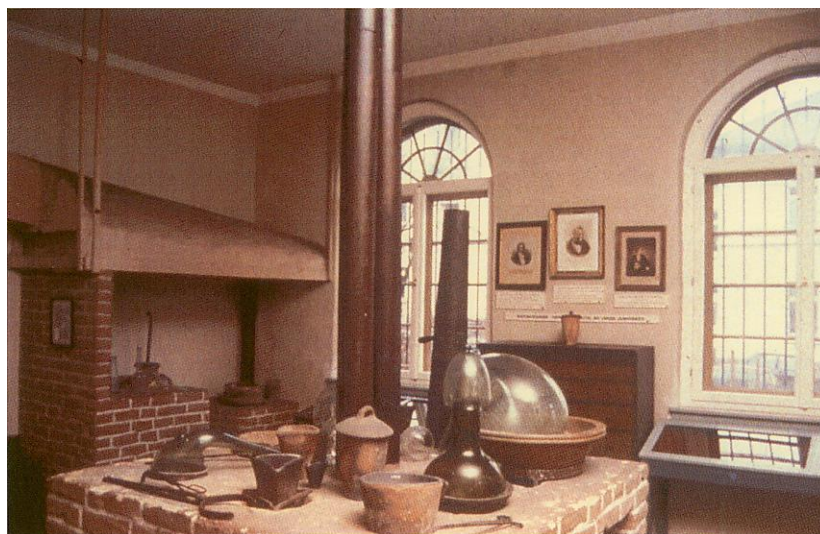


FIGURA 13.- Interior del laboratorio tal y como se conserva hoy en día

Liebig est souvent appelé le « créateur » des études de chimie modernes alors que lui-même a toujours accordé ce mérite à ceux qu'il prit pour exemple. En dehors de ces chimistes français, il pensait surtout à Johann Bartholomäus Trommsdorff, qui avait ouvert un institut pharmaceutique privé à Erfurt en 1795. Le 20 janvier 1828, Liebig écrivit à Trommsdorff: « Par votre activité infatigable vous avez donné une formation purement scientifique à une profession dont l'importance était autrefois sous-estimée. Vous l'avez élevé à un niveau en Allemagne qui est sans égal dans les autres pays. Par la fondation d'un institut purement chimique j'ai essayé de propager la chimie en particulier pour les futurs professeurs d'école et les autres métiers et je suis heureux que cette activité aie trouvé votre accord »(12).

En 1825, Liebig informa le ministère de la Hesse à Darmstadt qu'il désirait fonder un institut chimique et pharmaceutique à l'université en collaboration avec les professeur de minéralogie Friedrich Wernekingk (1798-1835) et professeur de mathématiques Hermann Umpfenbach (1798-1862) (11). La majorité du sénat de l'université de Giessen refusa cette idée. Dans son vote, un membre souligna particulièrement, qu'il

était bien le devoir de l'état de former ses fonctionnaires, mais que ceci ne s'appliquait pas aux « pharmaciens, savonniers, brasseurs, fabricants de liqueurs, aux teinturiers, vinaigreriers, droguistes et aux épiciers » (13, p. 91).

Liebig et ses deux collègues fondèrent donc en privé – à l'exemple des instituts privés fondés par des pharmaciens – une « Ecole pharmaceutique et technique ». Ils soulignèrent formellement que « les connaissances que le futur pharmacien acquiert pendant les années de formation à l'officine, n'étaient point suffisantes », mais que celui-ci devrait plutôt scrupuleusement étudier les sciences et la chimie (14).

Il n'est donc pas étonnant que pendant les premières années le nombre d'étudiants en pharmacie était largement supérieur à celui des étudiants en chimie. En 1830 et 1835, 15 étudiants seulement étaient immatriculés en chimie, mais 53 étaient étudiants en pharmacie. Pendant que le nombre d'étudiants en chimie augmentait considérablement surtout après 1840, le nombre d'étudiants en pharmacie resta à peu près au même niveau. Pendant « l'ère Liebig », 252 pharmaciens en tout ont suivi leur formation à Giessen. (3, p. 57) Parmi ceux-ci se trouvèrent entre autres Wilhelm Mettenheimer (1802-1864) qui, après avoir fait son doctorat chez Liebig en 1827, représenta la pharmacognosie à Giessen à partir de 1830, et Theodor Marsson (1816-1892) qui plus tard s'est fait un nom en tant que botaniste. Et le fabricant pharmaceutique et fils de Heinrich Emanuel Mercks (1794–1855), Georg Merck (1825–1873) lui aussi faisait partie des élèves de Liebig. En 1848, Liebig chargea Georg Merck à Giessen d'analyser les résidus de l'opium. Il y trouva un nouvel alcaloïde qu'il appela papavérine. (15,16).

IV. LIEBIG, VERIFIEUR DE PHARMACIE

Quoique Liebig n'était pas pharmacien, le ministère de l'intérieur et de la justice du grand-duché de la Hesse à Darmstadt le chargea le 9 octobre 1827 d'effectuer des révisions de pharmacies. Une ordonnance indiquait à ce sujet: « Comme certaines choses ont été portées à notre connaissance qui nécessitent une vérification exceptionnelle des pharma-

cies en province de haute Hesse, nous vous donnons l'ordre d'exécuter cette tâche avec le concours de médecins physiologiques correspondants de sorte que vos cours académiques ne connaissent aucun dérangement »(17). La faculté de médecine de l'université de Giessen qui se sentait oubliée, prononça des doutes quant à la qualification de Liebig. On souligna que Liebig serait seulement qualifié pour faire des analyses de préparations chimiques, mais qu'il ne maîtrisait pas suffisamment « la connaissance beaucoup plus importante des marchandises surtout dans le domaine de l'histoire naturelle et de la botanique de l'art pharmacien ». Le ministère de la Hesse renvoya dans sa réponse au professeur à Göttingen Friedrich Stromeyer (1776-1835), qui effectuait, lui aussi, des révisions de pharmacies dans le royaume de Hanovre sans pourtant être pharmacien. En même temps le ministère souligna que l'on souhaitait expressément faire effectuer des vérifications de pharmacies dans une « relation chimique ». Jusqu'au début du semestre d'hiver 1828/29, Liebig effectua douze vérifications de pharmacie. En février 1830, Liebig demanda d'être libéré de ses fonctions de vérificateur de pharmacies à cause de sa santé et de ses tâches multiples. Son élève Mettenheimer prit sa place, mais en mai 1831 Liebig était sollicité à nouveau pour faire une vérification.

Quoique les vérifications représentaient une source de revenus supplémentaire pour Liebig, il n'effectua plus de révisions après 1831. Les six procès-verbaux conservés jusqu'aujourd'hui contiennent un bon nombre de réclamations concernant la pureté des préparations et l'intégralité des médicaments ainsi que l'utilité des balances et des poids. Suite à la plainte d'un pharmacien à qui Liebig avait attesté des connaissances insuffisantes, celui-ci se voyait refusé le droit d'examiner les pharmaciens et son ordonnance était réduit à l'examen de l'état des pharmacies (17).

V. LIEBIG ET LES « ANNALES DE LA PHARMACIE »

En 1831, Liebig devint coéditeur du « Magazine de pharmacie ». Cette revue avait été fondée en 1822 par Georg Friedrich Hänle (1763–1824) pour servir de pendant à la revue de Brandes « Archive de

l'association des pharmaciens » avec le titre « Magazine pour les nouvelles expériences, découvertes et corrections dans le monde de la pharmacie en tenant compte de l'examen physiologique et de l'utilisation des médicaments éprouvée dans la pratique, et en considération de l'utilisation de médicaments récemment découverts dans la thérapie » (18). Le périodique avait pour but de donner accès aux informations de l'association pharmaceutique du Baden à ses membres. Après la mort de Hänle en 1824, Philipp Lorenz Geiger (1785-1836) devint éditeur du « Magazine » (19). Geiger, qui enseignait comme maître de conférences à l'université de Heidelberg depuis 1818, avait fait la connaissance de Liebig en 1825 à Francfort sur Main à l'occasion de la réunion de la société des naturalistes et médecins allemands (20). En 1830 ils eurent un contact plus étroit à la réunion de la société des naturalistes et médecins allemands à Hambourg. Lors de cette réunion les participants fondèrent un département pharmaceutique et chimique et élurent Trommsdorff président de ce département (21,22). Geiger, qui dirigea l'intérêt de Liebig vers les alcaloïdes, s'occupa de l'édition du « Magazine » avec le plus grand soin, mais il considéra ce travail de plus en plus comme une charge (20). Selon W. Brock, Geiger se voyait également emmené par la pénurie d'argent que Liebig connaissait dans le temps, de le prévoir comme coéditeur (3).

Le 3 juillet 1831, Geiger raconta à Trommsdorff: « La pièce jointe te montre que je me suis associé avec l'ami Liebig pour le magazine. Mes affaires trop encombrantes ne me permettent pas de continuer à faire la rédaction tout seul et j'espère que le journal y gagnera. » (23).

Quoique Liebig et Geiger ne modifièrent point la structure et l'étendue de la revue, le magazine devait paraître plus souvent et contenir plus d'articles grâce à une impression plus serrée. Geiger avait toujours examiné les travaux envoyés au journal avec un sens critique et il les avait corrigé du point de vue expérimental, mais avec l'arrivée de Liebig dans la rédaction il espéra pouvoir renforcer cette « critique expérimentale ». Liebig, qui n'était pas prêt à faire des compromis et qui possédait un style plein d'élan, donna donc bientôt un autre caractère à la revue (20, p. 348-350).

Depuis 1825, on déplorait le nombre trop important de revues pharmaceutiques ce qui amena Liebig, Geiger et Rudolph Brandes (1795-

1842) de fusionner le « Magazine » avec les « Archives de l'association des pharmaciens dans le nord de l'Allemagne ». Tandis que le comptage des deux revues continuait, le nouveau journal issu de la fusion fut appelé « Annales de la pharmacie ».

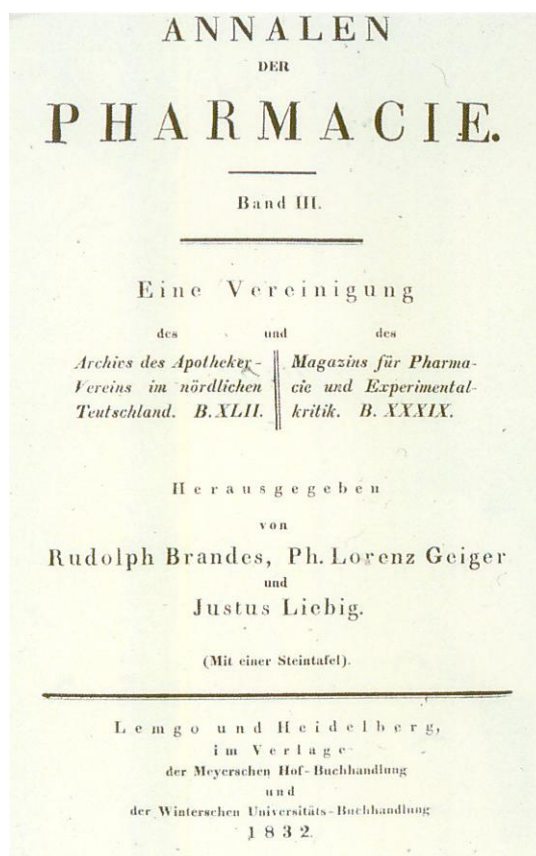


FIGURA 14.- Portada de la revista « Annalen der Pharmacie », editada desde 1832 por Brandes, Geiger y Liebig

Ce journal fut édité en commun par Brandes, Geiger et Liebig à partir de 1832. Avec les « Annales », les éditeurs voulaient contribuer davantage à une plus forte orientation scientifique de la pharmacie. Ceci demandait un choix méticuleux des articles à publier « pour que seuls ce

qui est véritablement de valeur aie une place dans le journal et que tout ce qui est inutile en soit exclu » (20 p. 356). Le magazine parut une fois par mois sous forme d'un tome qui unissait trois revues.

Brandes, qui depuis 1820 était à la tête de « l'association des pharmaciens dans le nord de l'Allemagne » dans la fonction de premier directeur, compte parmi les pharmaciens d'officine engagés dans les sciences, mais la coopération avec Liebig s'avéra de plus en plus difficile (24). Lorsque Trommsdorff annonça en 1834, qu'il ne souhaitait plus continuer à éditer son « Nouveau journal de pharmacie », Geiger et Liebig lui demandèrent de leur permettre de placer son nom devant leur journal pour publier désormais les Annales comme une union de trois magazines. Comme Trommsdorff hésita d'abord, Geiger lui expliqua dans une lettre les idées que Liebig et lui avaient pour le journal. Trommsdorff donna finalement son accord ce qui étonna beaucoup Brandes qui n'avait pas été informé ni par Liebig ni par Geiger (23).

En 1835, les relations entre Liebig et Brandes furent rompues définitivement et Brandes recommença à éditer seul son magazine avec le titre « Archives de l'association des pharmaciens dans le nord de l'Allemagne » (25). Quoique Brandes et Geiger firent seulement allusion aux raisons de la rupture dans leurs lettres à Trommsdorff, Liebig trouva des mots bien plus clairs: « Brandes est incapable et inapte à la rédaction d'un journal [...] Un tel homme ne peut pas être l'organe d'une science, car il est le représentant de la platitude et des connaissances superficielles » (26).

Brandes avait proposé d'orienter les « Annales » davantage vers la chimie tandis que les « Archives » devaient se limiter aux sujets pharmaceutiques (20, p. 359). Pendant les années suivantes, beaucoup de chimistes célèbres comptèrent parmi les auteurs publiant des articles dans les « Annales » tels que Friedrich Wöhler (1800–1882), Eilhard Mitscherlich (1794–1863), Jöns Jacob Berzelius (1779–1848) et Gay-Lussac. Après la mort de Geiger, Heinrich Emanuel Merck (1794–1855), avec qui Liebig entretenait des relations amicales, prit sa place dans la rédaction pour peu de temps. Liebig tenait à avoir un coéditeur pharmacien. Il avait déclaré clairement: « la tendance primordiale des Annales reste inaltérablement la pharmacie pure, et toutes les branches de celle-ci forment sa base » (20, p.

364). En 1836, le pharmacien Friedrich Mohr (1806–1879) devint coéditeur, mais il se désista déjà en 1838, brusqué par la décision de Liebig de publier les « Annales » en trois langues en collaboration avec Jean Baptiste André Dumas (1800–1884), professeur à la Sorbonne à Paris et Thomas Graham (1805–1869), professeur en chimie à Londres. À partir de 1838, Woehler fit partie de la rédaction et le journal se transforma en un magazine plutôt chimique. De ce fait il fut publié sous le titre « Annales de la chimie et de la pharmacie » à partir de 1840 (25). C'est après la mort de Liebig seulement que le titre fut de nouveau changé en « Les annales de la chimie de Justus Liebig ».

VI. SYNTHÈSE

Les lignes ci-dessus ont montré la diversité des relations de Liebig avec la pharmacie. Un grand nombre de pharmaciens a participé à sa formation. En dehors de son apprentissage de pharmacien, c'est surtout Kastner qui exerça une grande influence sur lui, qui le soutint et qui dirigea ses pas vers la France où encore une fois de nombreux pharmaciens exercèrent une influence sur Liebig.

Liebig lui-même fonda un institut pharmaceutique privée, assura la formation de plus de 250 pharmaciens à Giessen et eut une part considérable dans la formation d'une génération de pharmaciens ayant suivi des études scientifiques. Sa méthodique d'enseignement se référait en particulier à l'exemple de Trommsdorff dont il n'arrêtait pas de souligner la contribution.

En tant que réviseur de pharmacie et éditeur d'un journal conçu tout d'abord comme une revue pharmaceutique, Liebig a apporté une contribution importante à la scientification de la pharmacie. Son jugement mordant sur Brandes élucide le fossé entre la chimie professionnelle de l'université et les recherches d'amateurs réalisées par les pharmaciens d'officines. Le fait que la pharmacie fut si longtemps gardée dans le titre des « Annales » montre bien que Liebig ne voulait point perdre les pharmaciens parmi les abonnés ou laisser tomber les termes de problèmes pharmaceutiques et techniques. Comme bien d'autres chimistes de son

époque, il se tourna avec enthousiasme vers le nouveau domaine de la chimie des alcaloïdes (8) et des recherches sur d'autres médicaments tels que la salicine (27).

Finalement le savoir-faire exceptionnel de Liebig quant à soulever les sujets de recherche importants à la pratique – par exemple ses recherches sur l'engrais artificiel et son extrait de viande –, qu'il fut par moments intéressé d'exploiter, rappelle son passé pharmaceutique. Beaucoup de pharmaciens du 18^{ème} et 19^{ème} siècle avaient mené avec succès de telles recherches avec un engagement pour « l'utilitarisme ». Liebig se distingua ainsi de bien d'autres chimistes de son époque qui sentirent une obligation envers les « sciences pures » et montrèrent peu d'intérêt pour la recherche de sciences appliquées. Il semble donc bien évident que Liebig doive cette orientation à son contact étroit avec la pharmacie.

BIBLIOGRAPHIE

- (1) VOLHARD, J., (1919) Justus von Liebig. 2 tomes, Leipzig.
- (2) BLUNCK, R., (1946) Justus von Liebig. Hamburg.
- (3) BROCK, W. H., (1999) Justus von Liebig. Eine Biographie des großen Wissenschaftlers und Europäers. Braunschweig, Wiesbaden.
- (4) CARRIERÈ, J. (Hrsg.) (1893), Berzelius-Liebig. Ihre Briefe von 1831 bis 1845. München, Leipzig.
- (5) HOFFMANN, A.W. VON (Hrsg.) (1888), Briefwechsel zwischen Liebig und Wöhler. 2 tomes Braunschweig.
- (6) KAHLBAUM, G.W. A. (Hrsg.) (1904), Justus von Liebig und Friedrich Mohr in ihren Briefen von 1834–1870. Leipzig.
- (7) BRAND, K., (1931) Der Einfluß von Justus von Liebig auf die Entwicklung der pharmazeutischen Chemie. *Archiv der Pharmazie* 269, 477–505.
- (8) PAOLINI, C., (1968) Justus von Liebig. Eine Bibliographie sämtlicher Veröffentlichungen mit biographischen Anmerkungen. Heidelberg.
- (9) KIRSCHKE, M., (2001) Liebigs Lehrer Karl W. G. Kastner (1783–1857). Eine Professorenkarriere in Zeiten naturwissenschaftlichen Umbruchs. Berlin, Diepholz.

- (10) Échange de lettres entre Kastner et Trommsdorff. Dans: Friedrich, Ch., Bettin, H., Götz, W. (Hrsg.), *Der Briefwechsel von Johann Bartholomäus Trommsdorff (1770–1837)*. Acta Historica Leopoldina 18/5. Lieferung, Halle 2000, p. 2006–2013.
- (11) DECHEND, H. VON, (1953) *Justus von Liebig in eigenen Zeugnissen und solchen seiner Zeitgenossen*. Weinheim.
- (12) Échange de lettres entre Liebig et Trommsdorff. Dans: Bettin, H., Friedrich, Ch., Götz, W. (Hrsg.), *Der Briefwechsel von Johann Bartholomäus Trommsdorff (1770–1837)*. Acta Historica Leopoldina 18/6. Lieferung, Halle 2002, p. 138–168.
- (13) POHL, D., (1972) *Zur Geschichte der pharmazeutischen Privat institute in Deutschland von 1779 bis 1873*. Diss. Universität Marburg, p. 90–93.
- (14) BILLIG, CH., (1994) *Pharmazie und Pharmaziestudium an der Universität Gießen*. Stuttgart.
- (15) WANKMÜLLER, A., (1981) *Studenten der Pharmazie und Chemie an der Universität Gießen von 1800–1852. Beiträge zur Württembergischen Apothekengeschichte* 13, 54–64, 95–96, 121–128 u. 148–160.
- (16) POSSEHL, I., (1994) *Modern aus Tradition. Geschichte der chemisch-pharmazeutischen Fabrik E. Merck Darmstadt*. Darmstadt, p. 44.
- (17) EBERHARD, A., (1938) *Liebig als Apothekenvisitator und die nachfolgende Neuorganisation des Besichtigungswesens im ehemaligen Großherzogtum Hessen*. In: *Die Vorträge der Hauptversammlung in München 29. bis 30. Oktober 1938*. Wien o. J.
- (18) WOLF, S., (1971) *Das deutsche pharmazeutische Reformschrifttum und Zeitschriftenwesen im 19. Jahrhundert*. Diss. Marburg, p. 245–248.
- (19) MÜLLER-JAHNCKE, W.-D., REINTHAL, A., (2003) *Die Pharmaceuten von heute sind nicht mehr die Pharmaceuten von früher“ – Das badische Apothekenwesen im 19. Jahrhundert bis zum Beginn der „Neuen Ära“ (1860)*. Dans: *Apotheke und Publikum. Die Vorträge der Pharmaziehistorischen Biennale in Karlsruhe vom 26. bis 28. April 2002*. Stuttgart (Veröffentlichungen zu Pharmaziegeschichte. Tome 3), p. 181–212.
- (20) THOMAS, U., (1985) *Die Pharmazie im Spannungsfeld der Neuorientierung: Philipp Lorenz Geiger (1785–1836). Leben, Werk und Wirken – Eine Biographie*. Stuttgart.
- (21) GÖTZ, W., (1980) *Zum 150. Jahrestag der Gründung der Sektion Pharmazie bei der Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg 1830*. *Deutsche Apotheker Zeitung* 120, 1875–1878.

- (22) KRUSE, U., (2001) Die Pharmazie im Rahmen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte: 1822–1938. Stuttgart, p. 19–31.
- (23) GÖTZ, W., FRIEDRICH, CH., (1999) Der Briefwechsel von Johann Bartholomäus Trommsdorff (1770–1837). Acta Historica Leopoldina 18/4. Lieferung, Halle, p. 39.
- (24) ZIMMERMANN, H., (1985) Simon Rudolph Brandes (1795–1842), ein bedeutender Apotheker des 19. Jahrhunderts. Stuttgart.
- (25) GÖTZ, W., (1977) Zu Leben und Werk von Johann Bartholomäus Trommsdorff (1770–1837). Darstellung anhand bisher unveröffentlichten Archivmaterials. Würzburg.
- (26) FRIEDRICH, CH., (2001) Der Apotheker als Zeitschriftenredakteur in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts. Dans: Müller-Jahncke, W.-D. (Hrsg.), Der Apotheker und seine Fachliteratur. Stuttgart, p. 57–71.
- (27) Lettre de Liebig à Trommsdorff du 20.2.1837. Dans: Bettin, H., Friedrich, Ch., Götz, W. (Hrsg.): Der Briefwechsel von Johann Bartholomäus Trommsdorff (1770–1837). Halle 2001, p. 165 f. (Acta Historica Leopoldina 18/6).
- (28) HEUSER, E., (1989) Justus von Liebig und der Pharmazeut Friedrich Julius Otto in ihren Briefen von 1833–1840 und 1856–1867 (zugleich ein Beitrag zur Geschichte der Pharmazie in Braunschweig), Mannheim, p.20.