

Gerhardt (1816-1856)

« Au moins, à présent que Gerhardt est mort, on pourrait lui rendre justice ! » s'était écrié Cannizzaro au célèbre congrès organisé à Karlsruhe, en 1860, pour parler d'atomes et de molécules.

Justice fut rendue, et bien rendue, semble-t-il, si ce n'est que tardivement. Le Centenaire de la mort du savant a été célébré, en 1956, avec toute la solennité nécessaire. Une plaque commémorative fut apposée sur la maison natale. Le Centenaire de la naissance de Gerhardt avait été déjà l'objet, en 1916 et malgré les graves circonstances de l'heure, d'une émouvante allocution de Camille Poulenc, alors président de la Société Chimique de France, et d'une conférence remarquable de Marc Tiffeneau sur l'œuvre du chimiste. Bien avant cette date, d'ailleurs, deux hommages posthumes lui avaient été rendus, l'un en 1862 par Wurtz, devant la Société de secours des Amis des Sciences, et l'autre, l'année suivante, par l'un de ses plus chers condisciples.

Alors, pensera-t-on, comment se peut-il qu'un chercheur estimé n'ait connu dans sa vie que l'amertume des polémiques, l'hostilité et les refus de ses contemporains ? Avec le recul on peut tenter une explication. Sans doute Gerhardt, de caractère très entier, heurtait-il sans nuance les opposants à ses idées. Il avait la plume pointue et la dent dure à l'égard des inévitables faiblesses dont fait preuve, en tout temps, le monde officiel. Il avait aussi la vanité de croire que ses conceptions vaincraient d'emblée les routines, trop bien ancrées cependant pour céder à la première offensive. Mais ce n'est là qu'un aspect des choses, et le moins important peut-être. La vérité fut surtout que Gerhardt se heurta à l'incompréhension générale pour n'avoir pas instruit, avec toute la clarté voulue, ceux dont il recherchait l'adhésion. L'originalité de ses vues était trop percutante. Elle aurait moins fait figure d'élucubration hâtive s'il en avait préparé les voies avec plus de sagesse, sans malmener d'office ses contradicteurs, sans accabler de sarcasmes ceux qui ne cédaient pas aussitôt à ses mises en demeure. Caractère généreux s'il en fut, certes, mais aussi catéchumène intolérant à l'égard de pharisiens jugés par lui hérétiques. Apôtre fervent, à coup sûr, mais aussi pourfendeur excessif de toute mystique étrangère à la sienne. L'histoire nous l'apprend, rares sont les hommes de cette trempe que ne hante pas le martyre...

*
* *

Charles-Frédéric Gerhardt naît à Strasbourg le 21 août 1816, au lendemain du second traité de Paris. Son père est de

vieille souche rhénane, son grand-père maternel est un ancien conseiller général de la capitale alsacienne. Tout en menant une vie studieuse qui s'accorde avec son extrême vivacité d'esprit, le jeune Charles ne reste pas à l'écart des turbulences scolaires, au Polytechnicum de Carlsruhe comme à l'Institut commercial de Leipzig, où sa famille a choisi de l'envoyer. Vite brouillé avec son père, dont il ne supporte pas la fêrûle, le voici bientôt à Giessen, en 1837, comme éphémère assistant de Liebig, puis à Paris, de novembre 1838 à avril 1841 (*), où après avoir cherché de place en place sa subsistance, en particulier sous la signature Z comme rédacteur à la nouvelle Revue scientifique du Dr Quesneville, il obtient chez Chevreul un refuge provisoire. Il a trouvé moyen, entre-temps, de soutenir un doctorat sur l'hellénine, principe concret de la racine d'aune, doctorat qui lui vaut, en mai 1841, d'être chargé de cours à Montpellier. Gerhardt n'est pas spécialement tendre à l'égard de ceux qui l'entourent. La solitude et le manque de vie affective lui pèsent, l'absence de moyens de travail l'irrite, un certain rejet de la société l'aigrit. Et tout cela, finalement, hâte la sortie, en 1842, d'un *Précis de Chimie organique* mûri dans le silence, assez étonnant par le non-conformisme de ses thèses comme par la vigueur de ses attaques contre les théories régnantes. Alors débute la croisade décisive contre les mécréants, avec ses griseries et ses enthousiasmes, sans doute, mais aussi avec son dénuement, ses jours noirs, ses acidités. N'a pas qui veut une âme d'hoplite dans les affaires des sciences! L'intrépide Gerhardt ne tarde pas à l'apprendre. Son agressivité ne séduit guère que les jeunes, toujours friands d'odeur de poudre et de combats épiques. Sans doute a-t-il la consolation, en 1844, de jumeler son ardeur avec celle d'un jeune professeur de Bordeaux, Auguste Laurent, auquel il ne déplaît pas non plus de renverser les idoles. Mais le bilan des efforts communs est décevant. En 1845, Gerhardt et Laurent braquent sur eux l'anathème officiel en créant des *Comptes Rendus* qui semblent vouloir narguer le monopole des *Annales de Physique et de Chimie*, fiefs de J. B. Dumas, de Gay-Lussac et de Thénard. Et puis, venus à Paris, les deux compagnons envisagent de fonder, rue Monsieur-le-Prince, une École de chimie pratique, qui ouvre ses portes en 1851. Les échecs se multiplient. La revue a dû cesser de paraître. L'école ne fonctionnera que quatre années. Candidatures impitoyablement mises en échec, vexations à la Monnaie, à l'École de Pharmacie, blâmes, blessures d'amour-propre, impécuniosité familiale alarmante, vaines postulations académiques, décoration sans cesse reportée. « Je n'ai pas plus d'argent dans ma poche, confie Gerhardt, qu'un rat n'en porte sur le bout de sa queue. » Lorsque l'ère des infortunes s'achève enfin par l'octroi simultané de deux chaires strasbourgeoises, à la Faculté des Sciences et à l'École de pharmacie, ou par le titre de Correspondant de l'Institut (**), il sera trop tard. Gerhardt mourra le 19 août 1856, dans sa quarantième année, non sans murmurer sur son lit de mort : « j'ai avancé la chimie de cinquante ans ». Qui ne saurait aujourd'hui le reconnaître avec émotion? Car, en dépit d'une brève existence, Gerhardt a publié 200 Mémoires ou Notes, traduit les plus célèbres ouvrages de Liebig, rédigé son *Précis* en deux volumes (1844-1845), puis *l'Introduction à l'étude de la Chimie* (1848) et son *Traité* en quatre volumes (1853-1856), qui bouleversaient les doctrines organiciennes classiques. Il a donné les premières préparations des anilides et des uréides. Il a surtout décrit en 1852 les anhydrides d'acides, dont la découverte conduisait aux nouvelles notions de « types » et de « radicaux », annonciatrices de nos formules développées.

* * *

(*) Gerhardt logea d'abord 81, rue des Saints-Pères, puis 2, Carrefour de l'Odéon. En 1841, jusqu'à son départ pour Montpellier, il habita l'hôtel du n° 13, rue Racine.

(**) Par 42 voix contre 7 à Pasteur.

Chacun s'accorde à reconnaître aujourd'hui que Gerhardt renouvela entièrement les bases de la chimie organique en instituant :

- la notation atomique,
- la classification fonctionnelle,
- la notion de radical.

Sans vouloir entrer ici dans des détails bien connus, rappelons que la notation en équivalents proposée en 1811 par Wollaston et introduite en France par Gay-Lussac correspondait aux poids atomiques C = 6, H = 1, O = 8, N = 14, etc..., poids qui traduisaient sans doute bon nombre de faits expérimentaux, mais qui négligeaient entièrement l'hypothèse fondamentale d'Avogadro. Ainsi Dumas, et avec lui tous les chimistes, acceptent-ils alors l'idée, par exemple, qu'un atome de chlore et un atome d'hydrogène puissent fournir deux « atomes » d'acide chlorhydrique. Ainsi Berzélius admet-il que, pour un même volume, les gaz renferment le même nombre « d'atomes ». Ainsi écrit-on couramment l'eau HO, l'hydrogène sulfuré HS, le méthane CH₂. Dans la notation de Gerhardt, les poids atomiques retenus sont multiples des équivalents chaque fois que les formules brutes déduites doivent être rapportées à un même nombre de « molécules » pour un même volume de gaz ou de vapeur. Ainsi, de l'eau qui devient H₂O, de l'hydrogène sulfuré H₂S, du méthane CH₄, de l'acétylène C₂H₂, etc..., on déduit en juin 1843, après une certaine période de flottement, C = 12, H = 1, O = 16, N = 14, etc...

Quand Gerhardt et Laurent entreprennent de modifier radicalement la désignation des produits carbonés, ils ont pour pensée directrice de ne plus tenir compte de leurs caractères apparents, comme cela se pratiquait encore. C'est même en cette circonstance que Gerhardt fait preuve d'une ironie féroce. « *Qu'est-ce qu'un corps gras?* écrit-il. *Pardine! c'est ce qui glisse entre les doigts. Qu'est-ce qu'une résine? C'est ce qui crisse entre les doigts. Qu'est-ce qu'une matière colorante? Ce qui est en usage pour pantalon de piou-piou et pour la Légion d'honneur.* » La classification rationnelle à laquelle songent les deux amis dérive de la notion de fonction. De cette notion découle alors tout naturellement l'idée de séries homologues comme celles des alcools, des acides, etc. Ici pourtant s'arrête la doctrine, sans aller jusqu'à une représentation spéculative de formules développées, à l'égard desquelles, écrit Gerhardt, « *il faut encore laisser la plus grande latitude* ». Attitude de prudence qu'on ne saurait lui reprocher, « *les rapports numériques de composition étant, dit-il, la seule chose positive sur laquelle tout le monde puisse s'entendre* ». Telle ne sera pas cependant l'attitude de Laurent, déjà plus soucieux de structure moléculaire.

Y a-t-il lieu de beaucoup insister ici sur la théorie des « types » qui, dans l'esprit de Gerhardt, tendait à couronner son œuvre, il ne le semble pas. Théorie ingénieuse, certes, qui, en proposant de classer les corps à partir de trois « types essentiels » (type hydrogène, type eau, type ammoniac) et de plusieurs « types secondaires ou condensés », donnait une première assise logique aux édifices carbonés. Théorie superficielle, toutefois, qui ne tardait guère à céder la place aux représentations valentielles qui allaient mieux pénétrer les mécanismes chimiques et exprimer plus correctement les liaisons.

* * *

A n'en pas douter, les chimistes réagissent mal à l'égard des réformes profondes que Gerhardt prétend imposer. Le plus grave est que l'opposition vient des puissants de l'heure, de Dumas et de Liebig, suivis peu ou prou par tous les officiels. Le combat ne porte pas tant sur la nature des changements proposés que sur leur inutilité. Deux clans vont bientôt se former, où l'on trouvera d'un côté les « jeunes », comme Wurtz, Friedel et plus tard Béhal, qui ont adopté les vues de

Gerhardt, et de l'autre les « vieux », comme Dumas, puis Berthelot, qui jugent bien superflu de toucher à leurs habitudes. Cette situation fâcheuse se prolongera hélas ! à Paris, jusqu'à la fin du 19^e siècle, et plusieurs y verront la cause d'un certain retard dans l'expansion des recherches chimiques françaises.

Auguste Laurent (1807-1853)

Fils de cultivateurs négociants, Auguste Laurent naît près de Langres le 14 novembre 1807. Doué pour les études, il est à 23 ans, en 1830, ingénieur civil des Mines de Paris, mais, attiré par le laboratoire, il préfère à l'industrie ou aux services semi-publics l'emploi de répétiteur que lui propose, en 1831, J. B. Dumas, professeur de chimie à l'École Centrale. De caractère peu docile et assez rêveur, Laurent quitte bientôt Dumas pour s'occuper de céramique à la Manufacture de Sèvres, mais sa vocation d'organicien le pousse vite à créer un laboratoire personnel. Tentative hélas ! vouée à l'échec. Le chimiste entre alors au service d'un parfumeur parisien tout en achevant son travail de doctorat. Ce n'est pas sans une bonne dose d'audace qu'il présentera sa thèse, le 20 novembre 1837, devant un jury présidé par Dumas. Au cours de cette soutenance, n'aura-t-il pas le fiel de revendiquer à son profit la loi des substitutions formulée par son ancien Maître ! Il faut sans doute voir là l'obligation pour le frais diplômé de déguerpir au plus vite et d'aller prendre l'air au grand-duché de Luxembourg, dans quelque faïencerie. Nouvelle activité qui ne dure guère plus que les précédentes. Car, en dépit de sa hardiesse, Laurent doit à son doctorat d'être nommé professeur à Bordeaux, le 30 septembre 1838. En 1842 il deviendra l'ami le plus cher de Gerhardt, son cadet de près de dix ans. Et son œuvre personnelle deviendra désormais inséparable de celle de son frère spirituel, dont il partagera d'ailleurs toutes les vicissitudes, mêlées aux siennes.

Laurent s'éloigne de Bordeaux en juillet 1845, après quelques désordres fâcheux dans les milieux étudiants. Venu à Paris sans ressources, il obtient à grand-peine, vers la fin de 1846, l'hospitalité de Balard à l'École Normale. C'est là qu'il va initier à la minéralogie le jeune Louis Pasteur, soucieux d'entreprendre un premier travail personnel. Dans le même temps, J. B. Dumas, décidément peu rancunier, se préoccupe d'aider son ancien répétiteur. Il lui procure quelques leçons libres à la Faculté de Médecine, puis sa propre suppléance à la Sorbonne. Ici encore pour peu de temps. Laurent n'a-t-il pas bonnement usé de son poste pour rallumer les anciennes querelles ! Le voici qui décroche péniblement à la Monnaie, en 1848, une place d'essayeur. Il est dans sa quarantième année. Ultime déception, l'Académie lui refuse en 1851, à l'avantage de Balard (*) et malgré l'appui fervent de J. B. Biot, la chaire de chimie que lui avaient pourtant attribuée les suffrages du Collège de France. Alors plongé dans une misère dramatique, privé du dernier moyen de travail qu'il était en droit d'espérer, affaibli par les rechutes d'une tuberculose de plus en plus grave, Laurent finit par succomber le 15 avril 1853, à l'âge de 46 ans.

* *

S'il est hors de doute que l'œuvre maitresse de Laurent est inséparable de celle de Gerhardt, elle ne porte pas moins la marque d'une réelle personnalité. Réserve faite de nombreux et importants travaux préparatifs, dans la ligne la plus classique de la technique organicienne, on trouve dans cette œuvre les traits originaux de l'auteur, à la vérité bien

différents de ceux de Gerhardt et en quelque sorte complémentaires.

Laurent est un grand imaginaire, optimiste et enthousiaste, vif, primesautier, parfois étourdi, dont les élans spontanés s'inscrivent dans le romantisme de l'époque. Il est un entêté qui s'interdit tout but pratique, qui ne courbe jamais l'échine quel que soit le prix de sa raideur. Il est aussi un artiste épris de peinture et de musique, aquarelliste à ses heures et même compositeur. Chose dès lors étonnante, cet homme foncièrement libre et en marge de la vie courante n'a qu'un souci intellectuel : mettre de l'ordre dans les affaires de la chimie. Ce souci touche à l'obsession. Écoutons-le.

« *Quand on considère le grand nombre de substances organiques qui ont été découvertes depuis une dizaine d'années, et la rapidité croissante avec laquelle les chimistes en découvrent de nouvelles, lorsqu'on voit que, avec un simple carbure d'hydrogène, on a pu faire une centaine de composés et que, avec ceux-ci, on peut en faire un grand nombre d'autres, enfin lorsqu'on songe à l'absence de tout système, de toute nomenclature, pour classer et dénommer cette multitude de corps, on se demande avec inquiétude s'il sera possible dans quelques années de se diriger dans le labyrinthe de la chimie organique.* »

Voici donc cet esprit, plutôt voué à un certain impressionisme, qui fait métier de clarificateur, de classificateur, d'ordonnateur, en prenant pour guide la loi de substitution dont il a conçu la portée auprès de Dumas et à laquelle il donne désormais pour assise l'idée de « radical » ou, si l'on préfère, de « noyau ». Pour compléter la remise en ordre, déjà sérieuse par « l'homologie » de Gerhardt, ce même esprit s'appuiera par priorité sur l'hypothèse d'Avogadro dont il concrétisera le sens exact.

Éclatants mérites d'un pionnier, n'est-ce pas, comparés à l'aveuglement et à la malice de contemporains qui nous feraient monter le rouge au front s'ils ne s'étaient eux-mêmes montrés, pour la plupart et à leur manière, des bâtisseurs valables, dignes d'estime, voire d'admiration.

* *

En marge des remarquables efforts de Gerhardt et de Laurent, on ne saurait négliger une contribution qui intéresse, à la même époque, la notion d'atome et de molécule. Contribution en quelque sorte muette et, bien entendu, non décisive puisqu'elle demeure ignorée pendant un demi-siècle.

En 1833 Marc-Antoine Augustin Gaudin (*) publiait aux *Annales de Chimie et de Physique* un mémoire établissant une distinction bien tranchée entre les mots « atome » et « molécule ». Aussi singulier que cela nous semble aujourd'hui, les sens les plus contradictoires étaient accordés à ces termes, bien que le principe d'Avogadro ait été formulé en 1811 et que les célèbres travaux d'Ampère sur le sujet fussent de 1814. De Berzélius à Dumas, on parlait aussi bien d'atomes et de demi-atomes que de molécules. « Si j'en étais le maître, disait alors Dumas, j'effacerais le mot atome de la science, persuadé qu'il va plus loin que l'expérience. »

Pendant une longue période, chacun fut porté à croire que la distinction correcte entre atomes et molécules avait été assise par Gerhardt en 1855, encore qu'il parlât pour l'hydrogène de « radicaux » HH, et pour le chlore de « radicaux » Cl Cl. Les recherches attentives de Grimaux, en

(*) Né le 5 avril 1804 à Saintes, mort à Paris le 2 avril 1880.

(*) Déjà titulaire de deux enseignements.

1883, montrèrent que l'antériorité de cette distinction revenait sans aucun doute à Gaudin, lequel avait écrit quelque vingt ans avant Gerhardt : « *Un atome sera pour nous un petit corps sphéroïde homogène ou point matériel essentiellement indivisible, tandis qu'une molécule sera un groupe isolé d'atomes en nombre quelconque et de nature quelconque...* »

Bien des raisons peuvent expliquer que Gaudin ait été entièrement méconnu. Personne, jusque-là, n'avait entendu parler de ce jeune théoricien qui s'occupait surtout, semblait-il, de photographie et de minéralogie. Les idées qu'il exposait n'étaient de surcroît gagées par aucun résultat expérimental, par aucune recherche personnelle sur la

question, si ce n'est bibliographique (*). Bien plus, Gaudin avait cru devoir doter son article d'un titre désespérément long, de plusieurs lignes, et si obscur dans son énoncé que bien rares sans doute étaient ceux qui l'avaient compris, voire lu jusqu'au bout. L'histoire des sciences est remplie d'épisodes de ce genre, dont il semble bien difficile de prévenir le retour.

(*) Gaudin s'intéressa plus particulièrement au rubis artificiel, dont il réalisa la première préparation par fusion de l'alumine chargée d'oxyde de chrome. Il eut le grand mérite de fournir le quartz fondu, isotrope, qui permit à J. B. Biot de démontrer, en 1839, que la structure cristalline intervenait dans l'activité optique du quartz naturel.

Chemicus

Compléments à l'édition française des règles de nomenclature pour la chimie organique (Sections A, B et C)

Un fascicule de 48 pages détachables imprimées recto uniquement,
édité par la Société Chimique de France

Membres de la S.C.F. : 15 F.

Non membres de la S.C.F. : 20 F.

Une commande, pour être agréée, devra être accompagnée du règlement correspondant, sous forme de chèque bancaire ou de chèque postal (280-28 Paris), à l'ordre de la Société Chimique de France.

Il ne sera pas délivré de facture.