

AUGUSTE KEKULE VON STRADONITZ

(1858)

KEKULÉ VON STRADONITZ, *Auguste*, naquit à Darmstadt, le 7 septembre 1829. Il fit ses études moyennes au Gymnase Ludwig Georg et témoigna d'aptitudes marquées pour les mathématiques. Son père l'envoya à Giessen pour étudier l'architecture. Les relations d'amitié que la famille de Kekulé entretenait avec plusieurs architectes de renom n'avaient pas été étrangères à cette décision. Mais à l'Université de Giessen professait l'un des maîtres les plus illustres de la chimie, Justus von Liebig, dont Auguste Kekulé devint un auditeur assidu. Liebig joignait à une science profonde un talent d'exposition hors ligne; c'était un apôtre et Kekulé enthousiasmé par la parole du maître, devina sa vocation. Le futur architecte abandonna le compas et l'équerre et se voua avec ardeur à l'étude de la chimie.

Ses études mathématiques devaient cependant laisser dans son esprit une empreinte profonde; la géométrie descriptive lui avait donné la faculté de voir dans l'espace; il a conté lui-même comment il vit, tandis qu'il méditait, la chaîne hexa-carbonique, se replier sur elle-même pour engendrer la plus remarquable de ses conceptions, l'hexagone benzolique.

Il dut à sa préparation mathématique un irrésistible besoin de clarté; c'est, dit-il, « la raison pour laquelle les idées qu'il avait en germe ont trouvé en son cerveau le terrain propice à leur éclosion ».

Reçu docteur, Kekulé se rendit à Londres, puis à Paris où, présenté à Ch. Gerhardt, il devint rapidement l'ami du célèbre promoteur de la théorie des types. L'influence de Gerhardt sur Kekulé fut considérable; la théorie des types imprégna fortement l'esprit du jeune savant allemand; en l'étendant

systématiquement aux combinaisons organiques et en créant le type du méthane, Kekulé devait plus tard être amené à édifier la théorie de la valence.

Les ressources de Kekulé étaient modestes; il dut chercher une situation et accepta un poste d'assistant à Reichenau (Grisons), auprès de Planta, l'un des descendants de la grande famille patricienne de Coire. Il n'y resta pas longtemps et rentra en Allemagne, se fixa à Heidelberg, où après avoir subi l'examen d'« habilitation », il devint Privat-Docent.

Il avait installé dans une maison modeste un laboratoire privé, où avec Adolphe Baeyer, il poursuivait ses recherches expérimentales. C'est là que le Gouvernement belge, sur le conseil de Jean Stas, alla le chercher, pour lui offrir, avec le titre de professeur ordinaire, la chaire de chimie générale de l'Université de Gand, devenue vacante par la mort de Mareska (8 octobre 1858).

Nul choix ne pouvait être plus heureux; la Belgique manquait de chimistes; notre illustre compatriote Stas ne pouvait, en raison de sa santé délicate, assumer la lourde charge d'un enseignement universitaire. Il fallait un homme jeune, actif et enthousiaste pour réaliser dans l'enseignement de la chimie en Belgique, ce que Liebig avait fait à Giessen quelque trente ans auparavant, le désankyloser et lui insuffler un souffle nouveau.

Kekulé ne démentit pas les espérances qu'avaient mises en lui Stas et le Gouvernement; nul homme n'a eu dans notre pays une influence plus considérable et plus heureuse sur le développement de l'enseignement des sciences physiques.

S'il avait été choisi, c'est que sa réputation scientifique était déjà considérable. Il la devait à ses recherches expérimentales, notamment sur l'acide triacétique, les acides alcools, le fulminate de mercure, mais surtout à ses travaux théoriques qui montraient déjà en lui un des futurs réformateurs de la chimie générale.

A ce moment le désordre qui régnait dans les idées au sujet de la constitution des combinaisons commençait à se

dissiper. Les recherches de Williamson sur l'éthérification, de Frankland sur les combinaisons organométalliques, de Wurtz sur les alcools polyatomiques, avaient préparé la notion de valence. Par ces travaux, la théorie si féconde des types prenait sa forme définitive, en même temps que la notion de valence des radicaux devait conduire à celle de la valence des éléments.

Mais, alors que ses prédécesseurs n'avaient pu constituer une base définitive à la chimie organique, Kekulé en créant le type du méthane, en expliquant l'immense variété des substances organiques par l'enchaînement des atomes de carbone, ouvre la voie à la chimie moderne des combinaisons du carbone.

C'est quelques mois avant son arrivée à Gand qu'il avait publié dans les *Annalen der Chemie und Pharmacie* ce travail mémorable sur la constitution des substances organiques, dans lequel, sacrifiant la théorie des radicaux si longtemps maîtresse en chimie organique, il affirmait que le but de nos recherches devait être, non pas de déceler dans les combinaisons des radicaux, groupements de nature quelque peu subjective, mais d'élucider le mode d'enchaînement des atomes.

Ses recherches sur le fulminate de mercure, l'amènent à créer, le type du méthane et à formuler la théorie du carbone tétravalent. Si des travaux plus récents ont démontré que la constitution de ce sel n'est pas celle que lui attribuait Kekulé, peut-être faut-il se féliciter de cette erreur d'interprétation, puisqu'elle l'a conduit à cette conception de la tétravalence du carbone, dont son cerveau génial allait déduire la théorie de la valence, complément indispensable de l'hypothèse de Dalton.

Certes, Kekulé ne fut pas seul à édifier cette théorie que d'autres avaient préparée et que Cowper a formulée en même temps que lui. Mais c'est, sans contredit, à notre ancien collègue que l'on doit d'avoir fait de la théorie atomique un corps de doctrine, le guide indispensable et sûr, auquel la chimie expérimentale doit ses immenses progrès.

Il ne suffisait pas à Kekulé d'exposer ses idées dans les mémoires communiqués par les recueils scientifiques, il voulait les répandre sous une forme plus didactique et à peine à Gand depuis un an, il publie le premier tome de son célèbre traité de chimie organique, œuvre magistrale qui ne fut malheureusement jamais achevée. Ce premier volume fut une révélation : on y trouve définies exactement et avec une clarté admirable, les notions d'atome, de molécule, d'équivalent, les principales fonctions chimiques; la théorie atomique, les lois d'enchaînement des atomes y sont exposées d'une manière complète.

Pour Kekulé la notion de valence était stricte : la valence d'un élément est aussi invariable que sa masse atomique. Il défendit avec opiniâtreté cette manière de voir, qui ne cadre plus avec nos conceptions actuelles, notamment contre Kolbe et Frankland; et pour expliquer la constitution des corps comme l'oxyde de carbone, l'acide fumarique, etc., il créa la théorie des corps à lacunes. De même, pour interpréter la constitution du pentachlorure de phosphore, des sels ammoniacaux, il imagine la théorie des combinaisons additionnelles, qu'il justifie par la non-existence de ces composés à l'état de vapeur et tire parti de la découverte que vient de faire Sainte-Claire-Deville des phénomènes de dissociation.

Mais le plus beau titre de gloire de Kekulé, celui qui appartient à lui seul, est sans contredit la création de toutes pièces de la théorie de la constitution du benzène et des substances aromatiques, qu'il élaborait pendant son séjour à Gand et qu'il communiqua au monde savant dans deux mémoires parus en 1865, l'un dans les *Annalen der Chemie und Pharmacie* (t. 137), l'autre dans les *Bulletins de la Société chimique de Paris*.

Jusqu'alors, l'étude de la série aromatique était presque impossible : à la lumière de la théorie de l'hexagone benzénique, le chimiste put exploiter ce domaine presque inexploré avec la certitude de recueillir une riche moisson; il lui fut possible de prévoir le résultat de son travail expérimental et l'on peut affirmer que l'industrie si florissante des matières colorantes

artificielles est due tout entière au génie de Kekulé, bien que lui-même ne se soit guère adonné à l'étude des problèmes de l'industrie chimique. Cette dernière a, d'ailleurs, tenu à honneur de témoigner de tout ce qu'elle doit à Kekulé. Lorsque l'Allemagne reconnaissante voulut ériger à l'illustre chimiste un monument digne de lui, les grandes usines qui spécialisent la fabrication des matières colorantes montrèrent, par l'importance de leurs souscriptions, combien elles appréciaient les services que le savant théoricien leur avait rendus.

Mais Kekulé ne s'est pas borné, pendant son séjour à Gand, à créer des théories et à les répandre par la plume et la parole.

Il resta un expérimentateur de premier ordre et ses travaux de laboratoire contribuèrent dans une large mesure à justifier ses idées théoriques.

Parmi les plus importants d'entre eux, nous citerons d'abord ses recherches sur les relations entre l'acide benzoïque et l'acide salicylique (1860). Par l'action du pentachlorure de phosphore, qu'il a reconnu être le réactif par excellence des corps du type de l'eau, il transforme l'acide salicylique en chlorure de chlorobenzoyle; il fait l'acide chlorobenzoïque aux dépens duquel l'action de l'hydrogène naissant lui permet d'obtenir l'acide benzoïque. Il montre ainsi qu'entre les acides salicylique et benzoïque existent les mêmes liens de parenté qu'entre l'acide glycolique et l'acide acétique.

Kekulé a publié de nombreux mémoires sur les acides bibasiques en C_4 et en C_5 . En 1860, il obtint par substitution l'acide dibromosuccinique; plus tard, il reconnaît que l'addition du brome aux acides fumarique et maléique donne naissance à deux acides dibromosucciniques différents. Aux dépens de ces acides, il obtient les acides bromomaléique et isobromomaléique. Il transforme l'acide succinique par l'action successive du brome et de la chaux en acide tartrique et en acide malique, suivant la méthode qui l'avait antérieurement conduit à l'obtention de l'acide glycolique aux dépens de l'acide acétique. Ces recherches l'amènent à chercher l'explication de

l'isomérisie des acides fumarique et maléique ainsi que des acides pyrocitriques et c'est à cette occasion qu'il développe sa théorie des corps à lacunes. Ces acides dérivent, dit-il, d'acides bibasiques saturés par l'enlèvement de deux atomes d'hydrogène non typiques et suivant la position qu'occupait cette paire d'atomes d'hydrogène disparus, il pourra exister 2 isomères pour les acides en C_4 , 3 pour les acides en C_5 . Si les lacunes sont comblées par de l'hydrogène, il n'y a pas de raison d'isomérisie, mais si elles le sont par du brome, il devra exister autant d'isomères que de positions possibles pour la double lacune.

Il reconnaît également la possibilité de transformer l'acide maléique en acide fumarique.

En 1865, il découvre, en même temps que Wurtz, le mode d'obtention des phénols par fusion des acides sulfoniques avec la potasse, réaction devenue plus tard d'un intérêt technique considérable, puisqu'elle est encore aujourd'hui celle à laquelle on a recours pour la préparation de ces composés si importants au point de vue industriel.

En 1866, il découvre la remarquable synthèse des acides aromatiques qui porte son nom et réalise ainsi la première synthèse de l'acide benzoïque aux dépens du benzène monobromé, du sodium et de l'anhydride carbonique. La même année, paraît une communication importante sur les diazoïques, récemment découverts par Griess. Dans le deuxième volume de son traité de chimie organique, publié en cette année, il assigne à ces composés une formule qui fut généralement adoptée depuis.

Il découvre aussi la transposition des diazoamides composés en aminoazoïques.

En 1867, il communique à l'Académie de Belgique le résultat de ses recherches sur les dérivés sulfurés du phénol et sur les sulfacides du phénol et démontre que ces corps, dans lesquels la fonction phénolique est conservée, sont des dérivés sulfoniques et non pas des éthers sulfuriques.

Cet exposé des travaux de Kekulé pendant sa carrière pro-

fessorale en notre Université est nécessairement incomplet, il n'a pour objet que d'indiquer à grands traits les résultats principaux de son inlassable activité. Il n'est en effet guère possible de faire, dans le cadre restreint d'un *Liber Memorialis*, l'histoire complète de l'œuvre scientifique d'un tel homme, qui fut peut-être, au moment où il quitta l'Université de Gand, le premier des chimistes de son temps. Son nom brillera éternellement, parmi ceux des plus grands génies dont s'enorgueillit l'humanité savante.

L'influence de Kekulé sur le développement de la chimie moderne fut énorme; on peut dire qu'il est le créateur de la chimie organique telle que nous la concevons aujourd'hui. Sa conception géniale de la constitution du benzène et de ses dérivés est encore debout aujourd'hui, après plus de quarante ans d'épreuve; elle a ouvert des horizons immenses à la chimie théorique et expérimentale. L'hexagone benzénique a été, comme l'a si heureusement dit l'un des panégyristes de l'illustre maître, l'étoile brillante qui guida toujours sûrement les pas du chimiste dans l'exploration du vaste domaine de la chimie aromatique.

Le retentissement des travaux théoriques de Kekulé fut immense et ses recherches magistrales placèrent rapidement le jeune professeur de notre Université au premier rang des chimistes de l'époque. Aussi, dès le début de sa carrière professorale, vint affluer autour de lui une pléiade de chimistes désireux de suivre les leçons du maître et de travailler sous sa direction.

C'était un professeur incomparable. Si, dans les premières années, il ne maniait pas la langue française avec une irréprochable correction, la haute valeur de son enseignement, l'admirable clarté de son exposition, l'enthousiasme avec lequel il professait les théories qu'il avait en grande partie créées, suppléaient largement à ce que sa phrase pouvait avoir de défectueux au point de vue littéraire. Il transportait littéralement ses élèves, auxquels il révélait une science nouvelle, et leur communiquait son amour pour elle. Plus d'un de ses auditeurs lui doit sa vocation.

Kekulé n'était pas seulement un professeur et un maître; il avait toutes les qualités d'un directeur de laboratoire scientifique et c'est à lui que l'on doit l'organisation sérieuse des travaux pratiques de chimie en Belgique. Sur ses vives instances, il obtint d'abord les subsides nécessaires pour installer un laboratoire de recherches, dans lequel travaillaient, outre le professeur et son préparateur, quelques jeunes chimistes d'élite, étrangers pour la plupart, et qui désiraient se perfectionner sous sa direction.

Plus tard, il obtint qu'un vaste grenier, adjacent au laboratoire fût transformé en laboratoire d'instruction. Ce local fut ouvert aux étudiants en 1862, en même temps qu'un arrêté ministériel décrétait la création de deux cours de manipulations, l'un pour les débutants, l'autre pour les aspirants docteurs en sciences. L'organisation du laboratoire rappelait, de loin il est vrai, celle des institutions similaires d'Allemagne; les conditions d'installation et la modicité des ressources ne permettaient pas mieux.

Mais la valeur d'un Institut scientifique ne se mesure pas au luxe de ses installations; c'est de ce laboratoire modeste que sont sortis les travaux qui portèrent au loin la réputation de l'Université de Gand; c'est là que fut obtenu notamment l'acide benzoïque de synthèse, que Körner commença la série de ses recherches en vue d'établir la constitution des dérivés bisubstitués du benzol et le laboratoire de chimie générale conserve précieusement les échantillons témoins de ces travaux mémorables.

A cette époque, la renommée du laboratoire de chimie de notre Université, foyer le plus brillant de la science chimique, était mondiale. Nombreux sont les maîtres les plus illustres de la science allemande qui furent élèves de notre Alma Mater.

Malheureusement, l'Université ne devait pas conserver ce savant qui faisait sa gloire : l'Allemagne offrit à Kekulé la direction de l'Institut chimique de l'Université de Bonn, situation scientifique bien plus brillante que celle dont il jouissait à Gand et, le 21 septembre 1867, un arrêté royal annonçait que sa démission était acceptée.

Faut-il ajouter que Kekulé poursuivit à Bonn sa brillante carrière. En 1890, il fut l'objet d'une manifestation imposante, organisée par la Société chimique de Berlin pour célébrer le 25^e anniversaire de l'apparition de la chimie du benzol, manifestation à laquelle tous les grands organismes scientifiques de l'étranger tinrent à honneur de s'associer.

Le 13 juillet 1896, le monde savant, l'industrie chimique, tous ceux auxquels il avait si largement dispensé la science, apprenaient avec douleur la mort de l'illustre professeur.

Ils ont voulu donner à sa mémoire un témoignage de leur gratitude; depuis le 9 juin 1903, se dresse devant l'Institut de Bonn, la statue d'Auguste Kekulé.

A un savant de cette valeur les distinctions scientifiques avaient afflué : il était membre honoraire de la plupart des Académies; et puisque nous faisons l'histoire de sa carrière en Belgique, nous dirons que dès 1864, l'Académie royale de Belgique avait tenu à honneur de le compter parmi ses associés.

Kekulé n'était pas que le professeur idéal, suscitant l'enthousiasme de ses auditeurs, le savant dont s'enorgueillit le monde scientifique, il avait toutes les qualités de cœur et d'esprit qui commandent la sympathie.

La conscience qu'il avait de sa valeur ne l'avait pas rendu hautain; pour ses élèves, il était un ami et il aimait à se dépouiller de sa dignité professorale en des réunions qu'il avait organisées au Café des « Armes de Zélande ». Il y savourait, en compagnie des jeunes docteurs qui travaillaient sous sa direction, de la bière allemande qu'il se faisait expédier de son pays; à cette époque reculée, on n'en trouvait pas en Belgique.

Malgré la somme énorme de travail qu'il a fournie pendant son séjour à Gand, son activité scientifique ne l'absorbait pas tout entier. Il savait s'arracher à ses cornues et à ses livres et ce n'était pas par condescendance qu'il fréquentait le monde.

Il avait épousé une jeune fille appartenant à la haute bourgeoisie de notre ville; un deuil prématuré devait la lui

ravir après quelques années de mariage, mais il avait acquis dans sa nouvelle famille des affections solides et jouissait à Gand d'amitiés nombreuses et d'unanimes sympathies, qui firent profondément regretter son départ, même par ceux qui ne déploraient pas la perte scientifique que faisaient notre pays et notre Université.

F. SWARTS.

PUBLICATIONS DE KEKULÉ PENDANT SES FONCTIONS PROFESSORALES
A GAND *

1859. *Über die sogenannte Amyloïdsubstanz degenerirter Milz.*

1859-1861. *Lehrbuch der organischen Chemie.* T. I.

1860. *Sur l'action du brome sur l'acide succinique et sur la transformation des acides succiniques bromés en acides tartrique et malique.* Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 1^{re} série, t. X, p. 63.

1860. *Faits pour compléter l'histoire de l'acide salicylique et de l'acide benzoïque.* Ibid., t. Y, p. 837.

1860. *Über die Bromsubstitutionsproducte der Bernsteinsäure und die Umwandlung in Weinsäure und Apfelsäure.* Ann. der Chem. und Pharm. 117, p. 120.

1860. *Beiträge zur Kenntniss der Salicylsäure und der Benzoessäure.* Ibid., p. 145.

1861. *Note sur les acides fumarique et maléique et sur leurs rapports avec l'acide succinique.* Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 2^e série, t. XI, p. 84.

1861. *Note sur les acides itaconique et pyrotartrique.* Ibid., p. 662.

1861. *Untersuchungen über organische Säuren.* Suppl. B. I. Ann. der Chem. und Pharm. — Ibid. II. — Ibid. III.

1861. *Über die Zusammensetzung der Stannäthyle.* Ann. der Chem. und Pharm. B. 119, p. 190.

1861. *Einwirkung von Chloral auf Natriumäthylate.* Zeitschr. für Chem. und Pharm. 1861, p. 176.

1862. *Note sur l'action de l'iode sur quelques sulfures organiques.* Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 2^e série, t. XIII, p. 156.

1862. *Sur les dérivés pyrogénés de l'acide citrique.* Ibid. p. 341.

1862. *Untersuchungen über organische Säuren.* IV, V, VI, VII. Ann. der Chem. und Pharm. Suppl. B. II, pp. 85, 94, 108, 111.

1863. *Über die chemische Constitution der mellithsäure.* Ann. der Chem. und Pharm. B. 125, p. 375.

1863. *Einwirkung von Iod auf einige organische Schwefelverbindungen, (en collaboration avec LINNEMAN).* Ann. der Chem. und Pharm. B. 123, p. 273.

1864. *Untersuchungen über organische Säuren.* VIII. Ann. der Chem. und Pharm. B. 130, p. 79. — IX, *ibid.*, B. 131, p. 1. — X, *ibid.*, B. 131, p. 11. — XI, *ibid.*, B. 131, p. 221. — XII, *ibid.*, B. 131, p. 233.

1864. *Trinitro-cresol und Chrysaniline.* Ann. der Chem. und Pharm. B. 128, p. 164, (en collaboration avec BEILSTEIN).

1864. *Sur l'atomicité des éléments*. Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences de Paris. T. LVIII, p. 510.
1865. *Sur la théorie atomique et l'atomicité*. Ibid., t. LX, p. 174.
1865. *Sur la constitution des substances aromatiques*. Bull. de la Soc. chim. de Paris, 1865. p. 98.
1865. *Sur quelques produits de substitution de la benzine*. Bull. de l'Acad. roy. de Belg., 2^e série, t. XIX, p. 563.
1865. *Sur un nouvel acide aromatique préparé par voie de synthèse*. Ibid., t. XX, p. 241.
1865. *Über die Constitution der aromatischen Verbindungen*. Ann. der Chem. und Pharm. T. CXXXVII, p. 129.
1865. *Ergänzende Bemerkungen zur Notiz : Über die Constitution der aromatischen Verbindungen*. Zeitsch. für Chem. 1867, p. 277.
1866. *Über Phenoldisulfosäure*. Zeitsch. für Chim. 1866, p. 693.
1866. *Über Reduction von Nitrokörpern durch Zinn und Salzsäure*. Ibid., p. 698.
1866. *Über die Constitution der Diazoverbindungen*. Ibid., p. 700.
1866. *Beziehungen zwischen den Diazoverbindungen und den Azoverbindungen und Umwandlung des Diazoamidobenzols in Amidoazobenzol*. Ibid., p. 689.
1866. *Einwirkung von Brom auf Anilin*. Ibid., p. 687.
1866. *Lehrbuch der organischen Chemie*. B. II.
1866. *Über die Synthese von Benzoessäure*. Ann. der Chem. und Pharm. B. 140, p. 322.
1867. *Über die Constitution des Mesitylens*. Zeitsch. für Chem. 1867, p. 214.
1867. *Über das Nitrotoluol*. Ibid., p. 225.
1867. *Bildung von Thioacetsäure aus Essigsäurephenol*. Ibid., p. 196.
1867. *Sur quelques dérivés de la benzine*. Comptes-rendus de l'Acad. des Sciences. T. XXIII, p. 752.
1867. *Sur les dérivés sulfurés du phénol*. Bull. de l'Acad. 1^{re} série, t. XXIII, p. 232.
1867. *Sur les sulfacides du phénol*. Ibid., p. 238.
1867. *Deuxième note sur les sulfacides du phénol*. Ibid., t. XXIV, p. 118.

N.B. — L'auteur de cette notice ne peut affirmer que cette bibliographie soit absolument complète; il est des travaux de Kekulé qui ont été publiés simultanément dans plusieurs revues; il se peut que des notices considérées comme des répétitions de communications faites ailleurs fussent des travaux présentant, au moins en partie, un caractère original.

==