

Il y a cent ans : Alfred Werner, prix Nobel de chimie

Jean Michel Chézeau

Le 12 novembre 1913, l'Académie royale des sciences de Suède décidait d'attribuer le prix Nobel de chimie à un Suisse, Alfred Werner, professeur à l'Université de Zürich, âgé de 47 ans seulement, « pour son travail sur les liaisons entre les atomes dans les molécules, par lequel il a apporté un éclairage nouveau sur des problèmes anciens et ouvert de nouveaux champs de recherche, spécialement en chimie inorganique ». Lors de la cérémonie officielle qui eut lieu le 10 décembre à Stockholm, Werner reçut le prix des mains de Sa Majesté le Roi Gustave V. Cent ans après cette exceptionnelle distinction, que savons-nous encore de la vie et de l'œuvre de ce Mulhousien ?

L'homme

Alfred Werner est né Français à Mulhouse (1 rue Kléber) le 12 décembre 1866. Assez rapidement, la famille Werner, qui utilisait le français comme langue vernaculaire, s'installe dans une ferme au 21 faubourg d'Altkirch actuel. C'est là qu'Alfred Werner fait ses premières expériences de chimie, dans la grange familiale. De 6 à 12 ans, il fréquente l'École libre des Frères ; puis de 1878 à 1885, il est élève à l'École professionnelle. Après un an de service militaire à Karlsruhe, il entre au Polytechnikum de Zürich dans la section de chimie technique, où il prépare une thèse. Durant ses études, il fréquente l'association étudiante Stella dont le but est, outre la convivialité, de promouvoir la culture française (rappelons qu'il est alors Allemand), et s'intègre rapidement dans son nouveau cadre, étant d'un caractère sociable et extraverti. Il se marie en octobre 1894 avec Emma Wilhelmine Giesker, avec laquelle il aura deux enfants, et devient citoyen zurichois et suisse le même mois.

Outre son acharnement au travail, Werner cumule les activités sociales (soirées arrosées avec collègues et élèves), familiales et professionnelles – membre actif de sociétés savantes locales et nationales, il fut le premier président de la Société suisse de chimie et contribua à la création de *Helvetica Chimica Acta*. Toutefois, très conscient de sa valeur scientifique, il est d'un caractère suffisant et peut être à la limite de la correction avec ses élèves, collaborateurs et adversaires. Il démontrera plusieurs fois son attachement à Zürich en refusant des chaires dans des universités prestigieuses (Berne, Bâle, Vienne, Würzburg). Mais cette hyperactivité a une contrepartie. À partir de 1914, il est atteint d'une maladie dégénérative diagnostiquée comme « artériosclérose généralisée », et décède à Zürich le 15 novembre 1919.

Ses travaux

Les recherches de Werner portent sur la stéréochimie. Dans sa thèse (1890), il propose avec raison que les trois valences de l'atome d'azote sont orientées vers trois sommets du tétraèdre, l'azote occupant le quatrième sommet. Début 1893, il publie sa nouvelle théorie des liaisons chimiques qui fonde la chimie de coordination. Basée sur une intuition, elle permet de comprendre la structure de

nombreux composés qui échappaient à la théorie classique de la valence de Kekulé. Werner suggère que dans de nombreux composés, un atome central est entouré d'autres entités (atomes ou molécules) disposées selon un arrangement géométrique simple. Par exemple, si le nombre de ces entités est de 6, cas fréquent, l'atome principal serait au centre d'un octaèdre. Ces liaisons de coordination sont distinctes des liaisons ioniques et Werner utilise des méthodes physicochimiques (conductivité) pour bien les séparer. Dans des conditions matérielles difficiles – son laboratoire situé dans une cave est surnommé « les catacombes » –, il développe rapidement des études systématiques sur ces composés complexes.

Pour démontrer la validité de sa théorie, lui et ses nombreux élèves (issus de plusieurs pays) créent et étudient des centaines de composés nouveaux. Ses cours sont particulièrement brillants et appréciés. Mais ce n'est qu'en 1911 qu'il peut apporter la preuve décisive de sa théorie, à savoir la configuration octaédrique pour le cobalt hexacoordonné. Il réussit à préparer les deux isomères optiques de composés

ayant un atome de cobalt central, entouré par trois substituants identiques, tel l'éthylène-diamine, liés chacun au cobalt par deux liaisons adjacentes (chélates ou bidentates). Seule la disposition octaédrique prévoyait l'existence de ces isomères. Pour la séparation de ces isomères optiques, Werner utilise une des méthodes inventées par Pasteur. Cette preuve finale ouvrait la voie au prix Nobel !

Des dizaines d'années plus tard, l'autre prix Nobel de chimie alsacien, Jean-Marie Lehn, utilisera des procédés apparentés (usage des polydentates) pour créer des assemblages de molécules encore plus complexes.

Bien que Werner ait publié ses recherches dans des périodiques allemands, il entretenait des relations fortes avec la communauté chimique française, en particulier avec la Société Chimique de France, qui lui décerna le prix Nicolas Leblanc en 1912.

Bibliographie

- Kauffman G.B., *Alfred Werner Founder of Coordination Chemistry*, Springer, 1966.
- Werner A., « Sur les composés métalliques à dissymétrie moléculaire », Conférence faite devant la Société Chimique de France le 24 mai 1912, *Bull. Soc. chim. Fr.*, 1912, 11, p. I-XXIV.
- Werner A., On the constitution and configuration of higher-order compounds, *Nobel lecture*, 11 déc. 1913, www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/1913/werner-lecture.html.
- Schwarzenbach G., Alfred Werner and his accomplishments, *Helvetica Chimica Acta*, Alfred Werner commemoration, 1967, 50(S1), p. 38.



Alfred Werner (1866-1919).

© ETH Zürich (ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv) [CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>), via Wikimedia Commons.



Jean Michel Chézeau*

a été directeur de l'École Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse. Il est membre du Conseil d'administration du club d'Histoire de la chimie de la SCF.

* jeanmichel.chezeau@orange.fr