

POUR LA SCIENCE

8, rue Férou 75278 PARIS CEDEX 06

Tél : 01-46-34-21-42

<http://www.pourlascience.com>

POUR LA SCIENCE Directeur : Philippe Boulanger. Rédaction : Philippe Boulanger (Rédacteur en chef), Hervé This (Rédacteur en chef adjoint), Françoise Cinotti (Rédactrice - Secrétaire générale de la rédaction), Bénédicte Leclercq, Luc Allemand, Yann Esnault, Philippe Pajot. Secrétariat de Rédaction : Annie Tacquenot, Pascale Thiollier, Céline Lapert. Direction Marketing et Publicité : Henri Gibelin, assisté de Séverine Merviel et Christelle Dumas. Direction financière : Pierre Lecomte. Fabrication : Jérôme Jalabert, assisté de Delphine Savin. Directeur de la publication et Gérant : Olivier Brossollet.

Ont également collaboré à ce numéro : M. Debaine-Francfort, Bettina Debü, Évelyne Host-Platret, Marie-Thérèse Landousy, Anne Masé, Patrick Michel, Claude Olivier, Philippe Pallu de la Barrière, Guy Paulus, Pierre Pfeiffer, Myriam Sibuet, Jean-Paul Squifflet.

SCIENTIFIC AMERICAN Editor : John Rennie. Board of editors : Michelle Press, Timothy Beardsley, Wayt Gibbs, Marguerite Holloway, John Horgan, Kristin Leutwyler, Madhusree Mukerjee, Sacha Nemecek, Corey Powell, Ricki Rusting, David Schneider, Gary Stix, Paul Wallich, Philip Yam, Glenn Zorpette. Publisher : Joachim Rosler. Chairman and Chief Executive Officer : John Hanley. Corporate Officers : Robert Biewen, Frances Newburg, John Moeling, Anthony Degutis.

PUBLICITÉ France

Chef de Publicité : Susan Mackie, assistée de Anne-Claire Ternois, 8 rue Férou 75278 Paris Cedex 06
Tél. : 01 46 34 09 12.
Téléc : LIBELIN 202978F.
Télécopieur : 01 43 25 18 29

Étranger : John Moeling, 415 Madison Avenue, New York. N.Y. 10017 - Tél. (212) 754.02.62

SERVICE DE VENTE RÉSEAU NMPP
Henri Gibelin.

DIFFUSION DE LA BIBLIOTHÈQUE POUR LA SCIENCE

Canada : Modulo - 233, avenue Dunbar Mont-Royal, Québec, H3P 2H2 Canada

Suisse : GM Diffusion - Rue d'Etraz, 2 - CH 1027 Lonay

Autres pays : Éditions Belin - B.P. 205, 75264 Paris Cedex 06.

Toutes demandes d'autorisation de reproduire, pour le public français ou francophone, les textes, les photos, les dessins ou les documents contenus dans la revue «Pour la Science», dans la revue «Scientific American», dans les livres édités par «Pour la Science» doivent être adressées par écrit à «Pour la Science S.A.R.L.», 8, rue Férou, 75278 Paris Cedex 06.

© Pour la Science S.A.R.L.

Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation et de représentation réservés pour tous les pays. La marque et le nom commercial «Scientific American» sont la propriété de Scientific American, Inc. Licence accordée à «Pour la Science S.A.R.L.»

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement la présente revue sans autorisation de l'éditeur ou du Centre Français d'exploitation du droit de Copie (3, rue Hautefeuille - 75006 Paris).

Nos lecteurs trouveront des bulletins d'abonnement en pages 18A, 18B, 98A et 98B et en pages 28 à 31 un encart publicitaire CEP.

d'atomes liés. Avant même de connaître la nature exacte des liaisons chimiques, les chimistes avaient compris que la formation et la rupture de ces liaisons étaient responsables des transformations chimiques. Ils s'étaient préoccupés de comprendre ces mécanismes de réaction, afin de comprendre les transformations elles-mêmes, de les prévoir et de les maîtriser.

Ce qui est remarquable, en chimie organique, c'est que ce genre de préoccupations a commencé dans la dernière partie du siècle dernier, alors que les chimistes ignoraient tout de la nature des liaisons chimiques. Les choses sérieuses ont commencé en 1916, quand le chimiste américain Gilbert Newton Lewis a proposé la théorie électronique de la liaison (l'électron avait été mis en évidence en 1897). Cette théorie qui stipule que les liaisons chimiques sont assurées par des électrons reste fondamentalement opérationnelle : la liaison la plus fréquente, dans les composés du carbone, est la liaison covalente, qui résulte de la mise en commun de deux électrons associés en un doublet.

Partant de la théorie de Lewis et l'appliquant concrètement aux problèmes de la chimie organique, Robert Robinson (1886-1975), puis Christopher Kelk Ingold (1893-1970) élaborèrent ce qui allait devenir la théorie électronique des mécanismes réactionnels en chimie organique, théorie qui est, dans ses fondements, toujours opérationnelle et qui constitue l'une des plus belles aventures de la chimie de ce siècle.

C'est une biographie de l'un des deux, Ingold, que nous présente, au terme d'une carrière universitaire au Canada, un de ses anciens élèves : K.T. Leffek. Près de 40 ans après la mort d'Ingold, l'auteur reste visiblement sous le charme de son ancien patron. D'où un exposé attrayant et chaleureux de la vie quotidienne et familiale d'Ingold, et un exposé clair (le nombre de formules chimiques est limité) des résultats importants obtenus par Ingold et ses collaborateurs. Le fonctionnement de la communauté chimique britannique de l'époque est bien décrit, notamment grâce à de nombreux entretiens que l'auteur a eus avec d'anciens collaborateurs et collègues d'Ingold. Enfin, cette biographie, détaillée, est agréablement illustrée et pourvue d'un appareil critique excellent, sans être lourd.

Une rivalité scientifique entre Ingold et Robinson se transforma rapidement, chez Robinson, en animosité personnelle ; essayons de résumer la saga scientifique. Robinson s'est intéressé très tôt à la chimie des produits naturels, qui allait le conduire au prix Nobel de chimie, en 1947. Dès 1916, il s'intéresse aux mécanismes des réactions et propose, en 1922, ses

premières interprétations électroniques, fondées sur la théorie de Lewis, mais il continue de s'intéresser aux produits naturels. En 1925, Ingold publie le premier d'une longue série d'articles où il propose également une interprétation électronique des mécanismes de réaction, mais en remettant en cause les résultats et les interprétations de Robinson.

S'ensuit la polémique qui occupe la presse chimique anglaise jusqu'en 1926. Finalement, Robinson quitte le champ des mécanismes réactionnels, après avoir présenté ses conceptions au Conseil Solvay de chimie, à Bruxelles, en 1931, et dans deux articles qu'il publie, très curieusement, dans des périodiques chimiques à faible diffusion. Il se concentre alors sur la chimie des produits naturels, tandis qu'Ingold continue de plus belle ses travaux et devient bientôt le maître incontesté des mécanismes réactionnels électroniques.

Même si Robinson a pour lui l'antériorité des idées de base, Ingold a le grand mérite d'avoir formalisé les concepts et le vocabulaire, édifié un ensemble cohérent et fait accepter sa théorie, notamment grâce à de nombreux articles de revue et par des livres qui ont fait date. À la différence de Robinson, il s'est intéressé à l'utilisation de la mécanique quantique en chimie : on peut sans doute dater de 1933 le début de la chimie organique théorique, puisque, cette année-là, le concept de «mésomérie», qu'Ingold avait élaboré, fut interprété par Linus Pauling sous le nom de «résonance», par des calculs de physique quantique : les électrons de liaison étant répartis entre plusieurs atomes de carbone («délocalisés»), la structure d'une molécule telle que le benzène ne peut pas être représentée par une seule formule classique ; la structure exacte est intermédiaire entre les différentes formules classiques (les «formes limites») qu'il est possible d'écrire pour la molécule.

Jusqu'à la fin de sa vie, Robinson ne cessa d'affirmer sa priorité et accusa Ingold de lui avoir volé ses idées. Il publia même son ressentiment dans un chapitre de ses *Memoirs of a Minor Prophet*, en 1976, d'où le clin d'œil de K.T. Leffek dans le choix du titre de sa biographie de Ingold. Nombreux sont ceux qui pensèrent que Robinson ne permit pas à Ingold de recevoir le prix Nobel, mais, comme l'écrit K.T. Leffek, Robinson se contenta plus probablement de ne pas promouvoir la candidature de son adversaire, ce qui fut suffisant.

K.T. Leffek conclut le très bon chapitre consacré au duel de ces deux géants en rappelant que le mérite, en science, revient à celui qui a su convaincre, non à celui qui a eu l'idée en premier...

Georges BRAM