

L'émergence d'une spécialité : la chimie organique

Par **Sacha TOMIC**¹

Agrégé de sciences physiques,
Chercheur associé au CH2ST, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne

Il y a près de deux siècles naissait une spécialité scientifique qui allait devenir une science phare au cours des XIX^{ème} et XX^{ème} siècles : la chimie organique. Exploitant les ressources naturelles, en particulier les combustibles fossiles (charbon, gaz et pétrole), et travaillant en étroite collaboration avec l'industrie chimique, la chimie organique a inondé le marché de produits dérivés qui ont bouleversé notre quotidien et notre environnement (colorants synthétiques, médicaments, matières plastiques).

Des frontières poreuses

La naissance de la chimie organique s'inscrit dans le mouvement de spécialisation de la science moderne qui émerge au XVIII^{ème} siècle et s'accélère au cours des deux derniers siècles. L'histoire des sciences nous apprend que les frontières disciplinaires ne sont ni étanches ni définitivement établies. Les transgressions, négociations et échanges entrepris par les différents protagonistes tissent peu à peu les liens qui vont permettre une hybridation des savoirs et savoir-faire, source de toutes les spécialités. L'émergence des nanosciences au cours de ces deux dernières décennies ne fait que confirmer cette évolution historique.

La chimie est particulièrement riche en ramifications. Science où la distinction pure/appliquée est surtout d'ordre rhétorique, elle entretient des relations aussi bien avec d'autres sciences qu'avec les différents métiers et professions qui en dépendent. Jusqu'au début du XIX^{ème} siècle, elle se décline en minérale, végétale et animale. Ce découpage va très vite voler en éclats : dans les années 1830 émerge la chimie organique, en fin de ce siècle la chimie physique.

Une communauté des analystes

La science moderne est une entreprise collective, la constitution d'une *communauté* est une condition indispensable à l'émergence d'une spécialité. Dans le cas de la chimie organique, cette communauté se structure à l'époque de la Révolution, alors que l'analyse chimique vise à « diviser et à subdiviser » la matière selon Lavoisier. La matière végétale et animale est la cible de cette *communauté des analystes*. Les statistiques fondées sur les publications qui s'étendent sur un demi-siècle (1785-1835) montrent que ce sont près de 600 acteurs, dont un tiers d'étrangers, qui s'organisent en un réseau composé principalement de pharmaciens – dont certains adoptent le titre de pharmacien-chimiste pour mieux souligner leur double identité – et de chimistes, mais également d'industriels, de naturalistes et de médecins. La

dynamique de cet ensemble hétérogène est assurée par une élite parisienne qui publie l'essentiel des travaux. Une émulation se développe, grâce à des concours, la remise de prix destinés à promouvoir ce champ d'investigation, de nombreuses polémiques et querelles de priorités... Au sein de cette communauté internationale circulent idées, astuces, tours de main, mais également et surtout des substances tirées des règnes végétal et animal, qu'il s'agit d'analyser.

Deux analyses complémentaires

Depuis Paracelse, apothicaires-chimistes et médecins partisans de la iatrochimie (ou pharmacie chimique) sont à la quête des « principes actifs ». Ils disposent pour cela d'un stock quasi inépuisable de matières premières, la « matière médicale » – principalement des parties de végétaux appelés « simples » (écorces, racines, fleurs, etc.) où se concentre la « vertu thérapeutique » – et d'un outil qui permet de l'explorer, l'*analyse immédiate*. Cette branche de l'analyse chimique, qui s'est imposée peu à peu au cours du XVIII^{ème} siècle, dispose de techniques traditionnelles de préparation des remèdes (macération, infusion, décoction) reposant sur l'utilisation de solvants (eau, alcool et éther). Les pharmaciens-chimistes du XIX^{ème} siècle vont perfectionner l'analyse immédiate grâce à un « empirisme raisonné ». Leur exploration des végétaux s'appuie à la fois sur un travail acharné, fait d'essais et d'erreurs effectués dans les laboratoires-modèles de leurs officines (pour trouver le meilleur ordre d'application des solvants et optimiser la procédure), sur l'application des méthodes de l'histoire naturelle (pour sélectionner des produits potentiellement riches en principes actifs) et sur la chimie (pour suivre un procédé grâce à divers réactifs, identifier des sels et garantir la pureté des produits isolés au moyen de différents critères comme le point de fusion par exemple). Il en résulte une pluralité de méthodes, qui rend l'analyse immédiate difficile à transmettre et à formaliser. En pratiquant cette chimie extractive sur des centaines de produits végétaux, les pharmaciens isolent de nombreux « principes immédiats » plus ou moins actifs, ancêtres de nos molécules organiques, dont le nombre passe de quelques

¹ Sacha Tomic, *Aux origines de la chimie organique*, éd. PUR, 2010.

dizaines vers 1785 à près de 300 en 1835. La première série de composés organiques, les acides organiques, est découverte dans les années 1770 par un apothicaire-chimiste suédois, Scheele. L'acide citrique tiré du citron ou l'acide malique de la pomme sont bien connus. Ayant pris l'habitude de chercher des composés neutres et acides, les analystes n'avaient pas soupçonné qu'il puisse exister des composés basiques. Leur plus grande réussite dans la quête des principes actifs fut la découverte, à partir de 1817, d'une série de substances alcalines très actives qui allaient bouleverser la pharmacie et la chimie : les alcaloïdes. La morphine et la quinine sont, sans conteste, les exemples les plus emblématiques de cet événement, qui marque le triomphe des pharmaciens-chimistes. Parmi ceux qui ont participé à cette aventure, on peut citer les Allemands Sertürner, Brandes et Geiger, les Français Pelletier, Caventou, Robiquet, Chevallier, Desfosses, Boullay père, Dublanc jeune et Couerbe.

Les chimistes utilisent ces nouvelles substances pour développer leur propre technique d'investigation de la matière organique, l'*analyse élémentaire*. Contrairement à l'analyse immédiate, celle-ci vise à chercher les « principes ultimes » qui composent une matière. Dans ce domaine, l'Académie des Sciences avait lancé dès sa création (1666) un programme d'études des plantes fondé sur la technique de la distillation à « feu nu », dont les résultats furent peu probants, poisons et remèdes donnant les mêmes produits. Lavoisier en fait une méthode d'investigation efficace en soumettant la substance à analyser à un agent oxydant et en interprétant les résultats dans le cadre de la nouvelle théorie de l'oxydation. Son principe est assez simple : la combustion d'une masse donnée de « principe immédiat » produit des gaz, de compositions connues, dont la mesure des volumes permet de remonter à la composition du principe, exprimée en pourcentage. Les successeurs de Lavoisier (Thenard, Gay-Lussac, Chevreul, Dumas en France ; Berzelius et Liebig à l'étranger) perfectionnent la technique entre 1810 et 1830 et proposent un appareillage efficace et simple d'utilisation. Interprétée dans le cadre de la théorie atomique développée par Dalton et du nouveau formalisme d'écriture des symboles chimiques utilisant les lettres latines introduites par Berzelius, l'analyse élémentaire va permettre d'établir la composition atomique de nombreux principes immédiats. La manipulation des premières formules « empiriques » (brutes) puis « rationnelles » (censées représenter la répartition des atomes dans la « molécule ») aboutit aux premières théories sur la constitution des composés organiques. Ces « outils de papier » jouent alors un rôle heuristique, en particulier pour le développement de la théorie des radicaux, autre héritage du siècle des Lumières. C'est dans ce contexte que les quelques propositions de pharmaciens téméraires pour améliorer l'analyse élémentaire sont vite écartées par les chimistes influents, qui entendent bâtir leur carrière sur ces nouvelles substances.

La chimie organique au-delà de la légende

La chimie organique ne naît donc pas *ex-nihilo*, comme le suggère la légende de la synthèse de l'urée, reprise par pratiquement tous les manuels de chimie ! Comme toutes les communautés scientifiques soucieuses de leur identité, les chimistes organiciens se sont dotés d'un « père fondateur » qu'ils commémorent régulièrement et qui leur permet d'écrire leur propre histoire avec sa poignée de héros et la masse d'anonymes et autres « illustres inconnus ». En 1828, Whöler, un collaborateur de Liebig, aurait synthétisé, par hasard, l'urée, geste qui aurait mis fin à l'impossibilité supposée de concurrencer la Nature et sa « force vitale » dans la production de corps organiques. Cette origine ne résiste pas à l'analyse historique. Nous avons vu, au contraire, la chimie organique être l'aboutissement de plusieurs décennies d'un effort collectif initié au XVIII^{ème} siècle et dont le mouvement s'accélère à partir des années 1780 pour se cristalliser autour de 1830. Pour arriver à ce résultat, il avait fallu la mobilisation d'une armée de pharmaciens et de chimistes organisée à l'échelle européenne au sein d'une communauté des analystes. Cette collaboration, faite d'échanges et de tensions, conduit à une sorte de partage des tâches profitable aux deux parties. Grâce à l'analyse immédiate, les pharmaciens découvrent et produisent les principes actifs et autres composés chimiques à la pureté garantie. Ils vont, en étroite collaboration avec les médecins, créer le médicament moderne et l'industrie pharmaceutique débitrice de spécialités, qui changent peu à peu la physionomie des officines. Les chimistes, intrigués par ces produits, en font des objets d'étude qu'ils soumettent à l'analyse élémentaire. L'accumulation de résultats oblige les analystes à redéfinir la notion de « principes immédiats » en « espèces chimiques organiques » sans distinction de leur origine végétale ou animale, naturelle ou artificielle. Chevreul joue un rôle fondamental dans la formalisation des pratiques et des méthodes de cette spécialité *fondée sur l'analyse chimique*. La synthèse organique ne se développe qu'à partir de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle.

Ainsi la fusion de la chimie végétale et animale en chimie organique doit-elle être interprétée davantage en termes de mutation plutôt que de révolution. Conséquence de l'accumulation de découvertes et de perfectionnements qui s'étaient sur plusieurs décennies, la naissance de la chimie organique ne peut se résumer à une date ou à une découverte, encore moins à un personnage. Au début des années 1830, le terrain pour une nouvelle spécialité est prêt : la figure du chimiste organicien peut apparaître. Les gestes propres à la chimie organique se répandent très vite dans les laboratoires et les premiers cours ont lieu dans différentes institutions (*École de pharmacie, Muséum National d'Histoire Naturelle et Faculté des sciences*). Comme cela s'observe dans d'autres disciplines, la création de la chaire correspondante sera plus tardive, mais il n'est pas étonnant qu'elle ait lieu à l'*École de pharmacie* de Paris en 1859. Son premier titulaire est Marcellin Berthelot. Une nouvelle histoire peut s'écrire. ■