



Activité documentaire : la chimie organique

Présentation :

*Les hommes ont su très tôt utiliser les propriétés de quelques **composés organiques**. Dans l'Antiquité, les Égyptiens, les Grecs, puis les Romains ont extrait des substances organiques naturelles comme la pourpre d'un coquillage, le murex, l'indigo d'une plante, l'indigotier, afin de les utiliser comme colorants. Au Moyen Âge, on obtient l'éthanol (alcool) par distillation du vin. Au XVI^e siècle, on extrait l'acide formique par distillation de fourmis, pour l'utiliser comme détergent. Certaines transformations chimiques, encore utilisées actuellement sans trop de modifications, sont également connues depuis l'Antiquité. On peut citer la transformation des graisses animales en savon ou encore l'obtention d'alcool à partir de la fermentation d'amidon et de sucres. Si les composés organiques étaient connus depuis longtemps, de quand date réellement la **chimie organique** en tant que science ?*

Document 1 : La naissance de la chimie organique

La **chimie organique** est une science jeune, dont l'origine est l'**étude des substances naturelles élaborées par les êtres vivants**. Elle voit le jour au XVIII^e siècle en Allemagne et en France. L'apothicaire **Carl Scheele** isole vers 1787 un certain nombre d'espèces chimiques organiques naturelles et essaie d'en identifier les composants. Son contemporain, **Antoine Lavoisier**, imagine une méthode de combustion permettant l'analyse chimique d'un composé. En 1807, le Suédois **Jons Berzélius** baptise du nom de composés organiques les espèces chimiques provenant d'un matériau d'origine vivante. Au début du XIX^e siècle, les chimistes, qui disposent d'un matériel de laboratoire de plus en plus performant, isolent de nombreux composés organiques comme l'acide citrique, l'acide lactique, la morphine. Mais aucun n'en réalise la synthèse.

A cette époque, la chimie organique était surtout imprégnée d'idées philosophiques: on pensait que les substances naturelles ne pouvaient être reproduites par synthèse chimique. Leur élaboration semblait requérir l'intervention d'une mystérieuse force, la «**force vitale** », inaccessible aux scientifiques. On estimait que cette «force vitale » distinguait le monde animal et végétal du monde minéral, celui du sol et du sous-sol.

La théorie de la « force vitale » prévalut jusqu'au XIX^e siècle. Elle subit un dur revers avec la découverte tout à fait fortuite du chimiste allemand **Friedrich Wöhler**, en 1828. En chauffant une solution de cyanate d'ammonium, un réactif minéral, il obtint de l'urée en tout point identique à celle extraite de l'urine des mammifères par Rouelle le Jeune dès 1773. La synthèse de l'urée donna alors le grand élan. En effet, Wöhler venait de synthétiser un composé organique, à partir d'un composé qui ne l'était pas et ce, sans l'intervention d'un organisme vivant.



Doc. 1. Friedrich Wöhler
(1800-1882).

Questions :

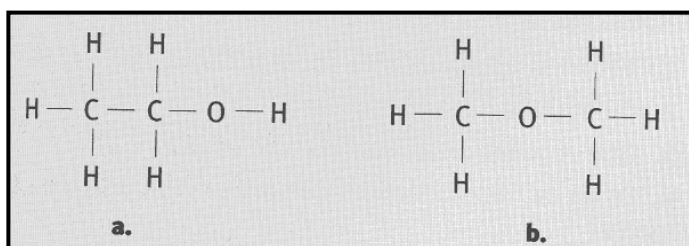
- 1) Quel type de substances la chimie organique étudiait- elle à l'origine ?
- 2) Que représentait la « force vitale » ?
- 3) Quel événement est à l'origine du véritable essor de la chimie organique en tant que science ?



Document 2 : Les progrès de 1835 à nos jours

À partir de 1835 se développent des méthodes d'analyse très poussées des composés organiques. Des chimistes comme **Louis Gay-Lussac** et **Jean-Baptiste Dumas** à Paris, **Jons Berzélius** à Stockholm déterminent la composition d'espèces organiques, en termes non seulement de nature mais également de proportions des éléments présents. Les chimistes savent maintenant écrire la formule chimique brute d'une espèce organique.

Par contre, ils se heurtent à un problème: la structure des molécules, c'est-à-dire l'arrangement des atomes entre eux. À l'époque, par exemple, les chimistes connaissent deux composés différents répondant à la formule brute C_2H_6O : l'alcool éthylique ou éthanol, dont la température d'ébullition dans les conditions ordinaires est de $78\text{ }^\circ\text{C}$, et l'éther méthylique, gazeux. Comme ils n'ont aucune notion sur la structure des molécules, ce fait reste très mystérieux. En 1830, Berzélius introduit la notion d'isomérisie pour distinguer des substances différentes de compositions identiques en éléments.



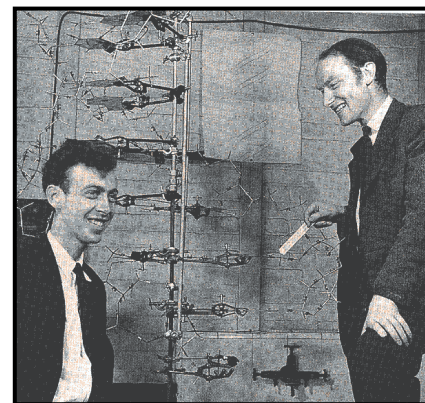
Doc. 2. Formules développées de l'éthanol (a) et de l'éther méthylique (b).

En 1856, **William Perkin** synthétise le premier colorant: la mauvéine. C'est le début de la chimie des colorants. Des efforts considérables sont déployés par de brillants esprits comme **Edward Frankland** à Manchester, **Berzélius**, **Dumas** pour mettre en place le concept de la liaison de covalence. Ce n'est qu'en 1858 qu'**August Kékulé**, à Heidelberg (Allemagne), et **Archibald Scott Couper** à la Sorbonne proposent la première représentation d'une molécule par un groupe d'atomes liés entre eux par des liaisons de covalence. Puis, vers 1875, s'élabore l'idée que les molécules se développent dans l'espace avec le Néerlandais **Jacobus Van't Hoff** et le Français **Louis Pasteur**. Les progrès deviennent alors extrêmement rapides, accélérés par la théorie quantique édifée dans les années 1920 et les méthodes d'analyse des molécules, qui ne cessent d'être améliorées au cours du XX^e siècle.

On peut citer quelques dates importantes, parmi d'autres :

- 1902 - synthèse de glucides par l'Allemand **Emil Fischer**;
- 1929 - synthèse d'un constituant de l'hémoglobine par l'Allemand **Hans Fischer** ;
- 1953 - détermination de la structure de l'ADN par le Britannique **Francis Crick** et l'Américain **James Watson** ;
- 1973 - synthèse de la vitamine B12 par l'Américain **Robert Woodward** ;
- 1985 - découverte des fullerènes, molécules en forme de sphères, comportant 60 atomes de carbone, par le Britannique **Harold Kroto**.

Doc. 3. James Watson (à gauche) et Francis Crick présentant un modèle moléculaire de la molécule d'ADN, en 1953.



Questions :

- 4) Qu'appelle-t-on isomères ? En quoi la notion de covalence a-t-elle permis de comprendre l'existence d'isomères ?
- 5) La synthèse de la mauvéine par Perkin, en 1856, fut un moment privilégié de la chimie organique. Pourquoi ?
- 6) Préciser une découverte de la chimie organique (événement et date) de votre choix.