

# Chapitre 1

## Histoire de la chimie

Avant de passer à une étude de la chimie moderne, il est bon d'examiner ce qu'elle a été par le passé et par quelles démarches intellectuelles l'Homme en a fait une science.

### La Préhistoire

L'Homme a de tout temps eu quelques notions sur la matière s'apparentant à la chimie. Ses connaissances sur les métaux (cuivre, or, argent, fer) ont tellement d'importance que la division de la préhistoire en âges est fondée sur les techniques qu'il a acquises pour utiliser ou fabriquer des métaux. Les premières teintures, les premiers médicaments, les premières poteries, les premiers parfums remontent à cette époque. Ces substances, tirées de la nature, constituaient des découvertes importantes. Mais ces découvertes n'étaient reliées entre elles par aucune démarche scientifique.

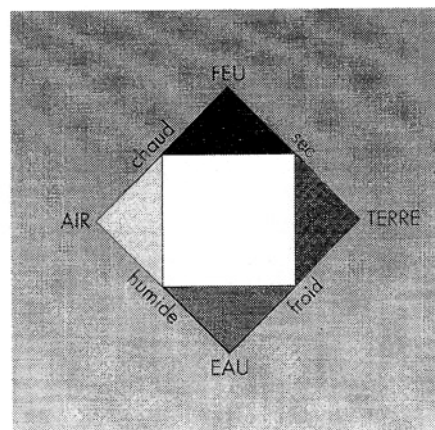
### L'Antiquité

Les grandes civilisations de l'Antiquité firent des progrès considérables dans la connaissance de la matière; elles découvrirent que certaines substances pouvaient se transformer en d'autres substances aux propriétés différentes. Les Sumériens<sup>1</sup> firent de la bière avec des grains de céréales, les Egyptiens développèrent l'art de la teinture et de l'émail<sup>2</sup>, les Phéniciens<sup>3</sup> fabriquèrent du verre à partir du sable siliceux<sup>4</sup>. Ce sont les philosophes grecs qui les premiers cherchèrent à comprendre la nature de la matière.

Selon Démocrite (460-370 av. J.-C.), toute matière est constituée de particules très petites, indivisibles et constamment en mouvement. Ces particules ne diffèrent l'une de l'autre que par leur forme et sont alors appelées "atomes", ce qui, en grec, signifie "indivisible".

Selon Empédocle (490-430 av. J.-C.), toute matière est formée par combinaison de quatre éléments fondamentaux: l'eau, l'air, le feu et la terre qui possèdent des qualités fondamentales: humide, sec, chaud et froid.

Voici un schéma de ces quatre éléments et de leurs qualités fondamentales:



*Structure de la matière selon Empédocle*

<sup>1</sup> Sumériens: peuple du IV<sup>ème</sup> millénaire av. J.-C. qui était établi au sud de l'Irak actuelle.

<sup>2</sup> Email: substance vitreuse, opaque ou transparente, fondue à chaud, dont on recouvre certaines matières pour leur donner de l'éclat ou les colorer d'une façon inaltérable.

<sup>3</sup> Phéniciens: peuple des III<sup>ème</sup> et II<sup>ème</sup> millénaires av. J.-C. qui était établi sur le littoral de la Palestine et du nord de la Syrie.

<sup>4</sup> Siliceux: qui contient beaucoup de silice, la silice étant un produit obtenu en mélangeant du silicium et de l'oxygène.

L'intuition de Démocrite est admirable tant sa théorie atomiste est proche des théories actuelles. Cependant ce fut l'hypothèse d'Empédocle, reprise par Aristote (384-322 av. J.-C.) qui s'imposa, du fait du grand renom de ce dernier. Cette théorie, soutenue par l'Eglise, régna pendant plus de 20 siècles et constitua la base philosophique des recherches sur la matière.

## **Le Moyen Age**

Bien que connue depuis le 1er siècle, l'alchimie<sup>5</sup> s'est véritablement épanouie durant le Moyen Age. De plus, bien que l'on ne puisse considérer comme scientifiques les recherches des alchimistes, il faut admettre que leurs travaux ont contribué à la création de la chimie.

Les chercheurs avaient deux buts précis: découvrir la pierre philosophale (qui devait permettre de transformer des métaux vils en or) et la panacée (médecine absolue procurant à l'homme l'éternelle jeunesse).

S'ils n'atteignirent jamais leurs buts, ils firent faire d'énormes progrès à l'étude de la matière et aux techniques de laboratoire: des éléments tels le zinc, l'arsenic, l'antimoine<sup>6</sup>, le phosphore, le bismuth<sup>7</sup> et des composés chimiques tels l'alun<sup>8</sup>, le borax<sup>9</sup>, l'éther<sup>10</sup>, etc., jusqu'alors inconnus, sont les fruits de leurs recherches.

Toutefois, bien des alchimistes payèrent de leur vie la faillite de leurs expériences; les pendaisons et bûchers furent fréquents, surtout en Allemagne, pays condamnant sévèrement la sorcellerie.

## **La Renaissance et les temps modernes**

La redécouverte de la culture antique, facilitée par l'apparition de l'imprimerie, qui permit de diffuser les oeuvres des grands philosophes grecs, favorisa une évolution rapide de la science.

Robert Boyle (1627-1691), issu de la noblesse anglaise, définit la notion d'élément: "corps primitifs et simples, libres de tout mélange, qui ne sont faits ni d'autres corps ni les uns des autres...". Ses travaux conduisirent à l'abandon de la théorie d'Aristote et à l'avènement d'une méthode scientifique basée sur l'exploitation méthodique des résultats d'expériences.

Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) eut le mérite de découvrir et de démontrer que la combustion<sup>11</sup> résultait de la combinaison de l'oxygène de l'air avec le corps combustible. Sa théorie est un des premiers pas vers la chimie moderne. Il énonça le principe de la conservation de la masse dans les réactions chimiques: "Rien ne se perd, rien ne se crée, ni dans les opérations de l'art, ni dans celles de la Nature". Il mourut guillotiné sous la Terreur<sup>12</sup> le 8 mai 1794.

John Dalton (1766-1844) proposa en 1808 une théorie atomique (à l'instar de Démocrite). Chaque élément était caractérisé par des atomes ayant une masse et des dimensions variant d'un élément à l'autre. Il lui manquait toutefois une notion fondamentale qui gêna d'ailleurs considérablement les progrès des théories chimiques de l'époque: la distinction entre atomes et molécules<sup>13</sup>.

Dès 1811, Amadeo Avogadro (1776-1856) avait pressenti l'existence des molécules. Cette hypothèse ne fut pourtant vérifiée qu'en 1858 par Stanislao Cannizzaro (1826-1910).

<sup>5</sup> Alchimie: science occulte (dont la cause, les buts, la procédure restent cachés; mystérieux) centrée sur la recherche d'un remède universel capable de donner l'immortalité à l'être humain et d'une manière de transformer en or des métaux vils (très bon marché).

<sup>6</sup> Antimoine: élément chimique de base, d'un blanc d'argent, cassant, fondant vers 630°C et se rapprochant de l'arsenic.

<sup>7</sup> Bismuth: élément chimique de base, métal d'un blanc jaunâtre, fondant à 271,3°C, cassant et facile à réduire en poudre.

<sup>8</sup> Alun: composé chimique contenant du soufre, de l'aluminium et du potassium, et qui a des propriétés astringentes (qui resserre et assèche les tissus et peut faciliter leur cicatrisation), aidant ainsi à fixer les teintures.

<sup>9</sup> Borax: composé chimique contenant du bore et du sodium, utilisé notamment pour la décoration de la porcelaine.

<sup>10</sup> Ether: Liquide très volatile et inflammable, employé comme solvant, et utilisé comme anesthésique local temporaire.

<sup>11</sup> Combustion: fait, pour un corps, de brûler.

<sup>12</sup> Terreur: nom donné à deux périodes de la Révolution française pendant lesquelles la guillotine fut beaucoup utilisée.

<sup>13</sup> Molécule: association de plusieurs atomes pour former un tout (voir les chapitres suivants).

Pendant tout le XIX<sup>ème</sup> siècle, les chimistes cherchèrent à approfondir leurs connaissances des éléments et à en découvrir de nouveaux.

En 1869, ils en avaient identifiés 65 et Dmitri Mendeleïev (1834-1907) proposa un système périodique des éléments dans lequel il plaça les éléments en fonction de leurs caractéristiques chimiques et physiques. Il eut le génie et le courage de laisser des cases vides dans son tableau lorsqu'aucun élément connu n'y trouvait place. Il put ainsi prédire l'existence de certains éléments non encore découverts et d'en indiquer les propriétés avec une très bonne approximation.

## **Le XX<sup>ème</sup> siècle**

Au début de ce siècle, les chimistes croyaient être parvenus à une vision désormais satisfaisante de la nature et du comportement des éléments. Cependant, la découverte de la radioactivité<sup>14</sup> (1896) par Henri Becquerel (1852-1908), les travaux de Pierre Curie (1859-1906) et Marie Curie (1867-1934) balayèrent les illusions des scientifiques.

Cette découverte marqua le début d'une révision révolutionnaire des théories sur la structure de l'atome, sur leurs liaisons et leurs modes de réaction.

Ernest Rutherford (1871-1937) découvrit en bombardant une feuille d'or avec des particules que l'atome a un noyau très petit et très dense autour duquel tournent des électrons<sup>15</sup>.

Niels Bohr (1885-1962) fut en mesure de proposer un premier modèle<sup>16</sup> de la structure électronique<sup>17</sup> des atomes, jetant ainsi les bases de la théorie atomique moderne.

Ce travail poursuivi en commun par des mathématiciens, des physiciens et des chimistes permit de construire les théories modernes. Son intérêt demeure grand aujourd'hui, mais peu exploré, en raison des difficultés que l'on rencontre pour réaliser des instruments susceptibles d'effectuer les mesures indispensables.

---

<sup>14</sup>Radioactivité: propriété qu'ont certains éléments chimiques de perdre spontanément de leur masse en émettant des particules ou des rayonnements.

<sup>15</sup>Electron: particule fondamentale portant une charge électrique négative et qui est un constituant universel de la matière (voir les chapitres suivants).

<sup>16</sup>Modèle: représentation d'un phénomène physique, économique, humain, etc., réalisée afin de pouvoir mieux étudier celui-ci.

<sup>17</sup>Electronique: qui se rapporte à l'électron.