

Chimie Naturelle et de Synthèse

Depuis l'Antiquité, on extrait, on transforme la matière : les teintures sont issues de plantes, d'animaux ou de roches ; la bière et le vin sont fabriqués à partir de céréales ou de fruits, c'est une chimie dite « naturelle », issue de produits d'origine végétale.

Donc ayant grandi en ayant reçu un apport de lumière (soleil) et en étant nourrit de minéraux puisés dans le sol.

À partir du XV^{ème} siècle, le développement important de techniques et d'instruments prépare l'apparition de la chimie moderne qui est devenue indispensable à notre vie quotidienne.

Dès lors, les chimistes s'efforcent de copier la nature en synthétisant des colorants, des parfums, ou encore certains médicaments tels que l'aspirine synthétisée en 1899 par l'allemand F. Hoffmann.

Fabriquées en grande quantité à partir de combustibles fossiles (pétrole, charbon...), les substances de synthèse sont moins coûteuses et plus disponibles que les substances naturelles.

On appelle **combustibles fossiles** tous les combustibles riches en carbone — essentiellement des hydrocarbures — issus de la méthanisation d'êtres vivants morts et enfouis dans le sol depuis plusieurs millions d'années.

La chimie de synthèse part donc le plus souvent d'un support mort depuis plusieurs millions d'années (exemple charbon et pétrole) et qui s'est transformé en combustible fossile pour créer des copies de molécules naturelles.

La chimie de synthèse développe des procédés techniques complexes afin de résoudre le problème de l'homochiralité car la copie n'est pas conforme à l'original.

De nos jours, les chimistes sont en mesure de fabriquer des substances qui n'existent pas dans la nature, comme les matières plastiques, les médicaments, les engrais, etc... : il s'agit de substances artificielles. Quelques dizaines de milliers de molécules différentes sont produites et commercialisées en France et nous permettent ainsi d'améliorer notre quotidien.

On accuse parfois la chimie d'être dangereuse, toxique ou polluante. La métallurgie du plomb dans l'Antiquité, l'usage de maquillants toxiques pendant la Renaissance et plus récemment la pollution des rivières et des sols par l'utilisation de pesticides mortels.

Une chimie « verte » tend cependant à se développer depuis peu afin de tenir compte des préoccupations environnementales, en employant l'eau comme solvant, ou encore en utilisant des catalyseurs stables et réutilisables...

La chimie apporte aussi des solutions: elle s'est mise au service du recyclage des matériaux, des déchets ménagers et industriels ainsi que de l'eau (station d'épuration).

Comme il est inconcevable de se passer de la chimie, l'enjeu est que le bilan écologique de l'industrie chimique soit satisfaisant. La chimie devra donc utiliser de nouvelles technologies et se soucier de la consommation d'énergie.

En 1856, le chimiste anglais William Henry Perkin fabrique, à partir de l'aniline (une substance d'origine naturelle), une substance nouvelle, de couleur violette très intense, qu'il baptise « mauvéine » ; cette substance sera énormément utilisée comme teinture dans l'industrie textile, et fera la fortune de son inventeur.

En 1870, le chimiste américain John Wesley Hyatt et son frère Isaiah fabriquent, à partir de nitrate de cellulose et de camphre, une molécule nouvelle, qu'ils appellent « celluloïd » ; cette substance s'avère parfaite pour fabriquer des boules de billard, en remplacement de l'ivoire des éléphants.

Aux XIXe, XXe et XXIe siècles, de très nombreuses molécules sont ainsi synthétisées par les chimistes, et utilisées dans des domaines très divers :

- médicaments (ex : l'aspirine), colorants, parfums, arômes alimentaires, matières,
- vêtements (ex : le nylon), matériaux de construction (ex : les matières plastiques),
- engrais, détergents (ex : les savons), alimentation (ex : la margarine).

Les chimistes se sont vite aperçus que certaines de ces molécules « artificielles », c'est-à-dire fabriquées par l'être humain, n'étaient pas si nouvelles que cela : elles existaient déjà dans la nature !

C'est le cas, notamment, de nombreux arômes et parfums (comme par exemple la vanilline, molécule de formule $C_8H_{10}O_3$ synthétisée pour la première fois en 1874 par le chimiste allemand Wilhelm Haarmann, et que l'on trouve à l'état naturel dans les gousses de vanille).

C'est le cas aussi de certains médicaments (comme la molécule d'acide acétylsalicylique, de formule $C_9H_8O_4$, plus connue sous le nom commercial d'aspirine, qui fut synthétisée pour la première fois par le chimiste français Charles Frédéric Gerhardt : on la trouve dans des fleurs nommées *Spiraea ulmaria*). Toutes ces molécules sont parfois appelées « nature-identiques ».

Les scientifiques ont bien compris qu'il peut être très intéressant, dans certains cas, de copier délibérément la nature. Ainsi, les médecins savent que certains extraits de plantes constituent de remarquables médicaments, par exemple pour soigner des cancers.

Mais on ne peut produire de la sorte que de très faibles quantités de médicaments. C'est pourquoi les biologistes, une fois qu'ils ont identifié la molécule active, demandent aux chimistes de la copier, c'est-à-dire de la synthétiser par transformation chimique. L'avantage est que l'on peut en produire ainsi de grandes quantités, et abaisser les coûts de commercialisation.

En revanche, il existe aussi certaines molécules, synthétisées par les chimistes, qui n'existent pas dans la nature : on peut citer comme exemples la plupart des matières plastiques, ou encore les savons.

Certains scientifiques proposent de réserver à ces molécules, qui n'existent pas dans la nature, l'appellation de « molécules artificielles ». Mais tout le monde ne s'accorde pas, pour l'instant, sur le vocabulaire à employer.

Espèces chimiques naturelles

Le sucre de table, ou saccharose ($C_{12}H_{22}O_{11}$), est extrait de la betterave ou de la canne à sucre, il est donc d'origine naturelle, l'Homme n'a fait que l'isoler.

De la même manière le papier est fabriqué à partir de la cellulose du bois. D'autres produits naturels existent comme le coton, la laine, etc.

Espèces chimiques synthétiques et artificielles

Peu à peu les chimistes ont réussi à fabriquer d'eux-même les molécules qu'ils trouvaient jusqu'alors seulement dans la nature, voire à synthétiser des molécules qui n'existaient pas dans la nature.

Ainsi, la vanilline, arôme naturel de la vanille est dit synthétique lorsqu'il est fabriqué par l'Homme. Et les matières plastiques comme le polyéthylène, n'ayant pas d'équivalent dans la nature sont dites artificielles.

Une même espèce chimique peut donc être d'origine naturelle ou synthétique. Les espèces chimiques synthétiques sont plus économiques car les espèces chimiques naturelles ne sont donc pas exploitées.

Remarque: On peut également voir apparaître le terme "hémisynthétique", en particulier dans le domaine de l'industrie pharmaceutique. Ce terme fait référence à un produit de synthèse dont la base de départ est un produit naturel. Un médicament anticancéreux comme le Taxol est un exemple bien connu.

En effet, le principe actif extrait de l'if (arbre produisant la molécule) est bien trop rare pour être extrait en grande quantité et trop complexe pour être synthétisé par des chimistes à moindre coût. De ce fait, c'est un

produit intermédiaire naturel présent en plus grande quantité qui est extrait de l'if, puis la synthèse est poursuivie par l'Homme.