

# Molécules de synthèse.

Jusqu'en 1828, personne ne savait fabriquer une seule des nombreuses substances provenant des végétaux et parfois des animaux. On croyait même qu'il était impossible à l'homme de fabriquer de telles substances. Mais cette année-là, le chimiste allemand Friedrich Wöhler (1800-1882) réalisa la première synthèse de l'urée, substance qui existe naturellement dans l'urine.

Depuis, les chimistes et les biochimistes ont appris à fabriquer de nombreuses substances existant dans les végétaux, et en particulier certains constituants d'arômes naturels. Une fois la molécule " synthétisée " en laboratoire, il n'y a plus aucune différence avec celle que la nature a si patiemment créée !

## I. Les arômes.

Les arômes sont les substances qui donnent à nos aliments leur goût et leur odeur, on dit parfois leur " flaveur ".

Des arômes naturels se trouvent en très faible quantité dans les organismes animaux et végétaux. Ce ne sont pas des corps purs mais des mélanges très complexes constitués de nombreuses molécules différentes. L'arôme de banane en contient plus de 100, celui de la menthe 250, celui de la fraise 350, celui du café 500 et plus encore dans certains vins ...

On extrait les arômes des plantes par des procédés variés: extraction par pressage, macération dans l'eau ou d'autres solvants, puis distillation. L'enfleurage, par exemple, est un procédé qui consiste à mettre en contact des fleurs avec une matière grasse comme le saindoux pour récupérer l'arôme des fleurs.

L'originalité d'un arôme est due aux proportions de ses différents constituants. Pour fabriquer artificiellement un arôme, on utilise les plus importants pour l'odeur et la saveur recherchées.

La première étape de la réalisation d'un arôme de synthèse consiste à analyser le produit naturel et identifier les molécules essentiellement responsables de la flaveur recherchée. Le principe odorant de la vanille, par exemple, est la vanilline dont la molécule a pour formule  $C_8H_8O_3$ .

La vanilline naturelle peut évidemment être extraite de la gousse du vanillier mais elle ne représente que 2 % de la masse du fruit et son extraction est coûteuse. L'industrie chimique sait fabriquer depuis 1876 par synthèse, une molécule identique en utilisant comme matière première... un déchet de l'industrie du papier: la lignine. Cette technique permet de reproduire des arômes en quantité importante, à un coût nettement inférieur. L'arôme obtenu par synthèse ne contient pas les autres constituants de l'arôme naturel mais les sens **gustatif** et **olfactif** du consommateur ne perçoivent pas cette différence.



*La vanilline extraite des gosses de vanille revient à plus de 300 € le kg, contre à peine 15 €/kg pour de la vanilline synthétique*

Aujourd'hui, dans les laboratoires de recherche, les chimistes ont élaboré une autre substance de synthèse: l'éthylvanilline. Sa molécule, de formule  $C_9H_{10}O_5$  n'existe pas dans les gosses de vanille mais sa flaveur est identique et beaucoup plus puissante que la molécule de vanilline naturelle.

Les constituants d'arômes naturels peuvent aussi servir à synthétiser d'autres corps qui entreront dans la composition des arômes artificiels. Par exemple, le limonène (C<sub>10</sub>H<sub>16</sub>) qui forme l'essentiel de l'arôme naturel d'orange peut être transformé par les chimistes en carvone (C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>O). Ce dernier est le constituant principal de l'arôme artificiel de la menthe poivrée. On peut aussi transformer des corps qui ne sont pas destinés à aromatiser des boissons ou des aliments. L'eugénol (C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>) contenu dans le parfum de la giroflée peut être transformé en vanilline.

## II. Le dioxygène.

Au laboratoire, le dioxygène (O<sub>2</sub>) peut être synthétisé en faisant réagir de l'eau oxygénée avec du permanganate de potassium ; on peut aussi récupérer ce gaz en distillant de l'air liquide à -200 °C !

Mais savez-vous que même le dioxygène " naturel ", que nous respirons et qui compose environ 21% de notre air, a été synthétisé par un être vivant ? Cela c'est passé bien avant l'apparition de l'homme : pendant 2 milliards d'années, après que la vie soit apparue sur Terre, seules des bactéries (des algues bleues microscopiques) ont peuplé notre globe. Grâce à la chlorophylle qu'elles contenaient et à la lumière du soleil, ces bactéries transformaient le dioxyde de carbone et l'eau, en glucose et dioxygène.

Ces " ancêtres " de l'homme nous ont transmis non seulement la vie, mais aussi l'indispensable dioxygène et l'ozone qui ensuite, a permis à certains animaux de " sortir de l'eau " !

## III. L'aspirine.

Déjà, 400 ans avant notre ère, Hippocrate recommande des tisanes de feuilles de saule pour faire baisser la fièvre et calmer les douleurs. Sans le savoir, on utilisait l'acide salicylique, présent dans cet arbre !

En 1829, le français Leroux analyse cette substance et en détermine la formule, puis, en 1853, un autre chimiste français, Gerhardt, arrive à synthétiser la molécule d'**acide acétylsalicylique**, dérivé tout aussi efficace et ayant moins d'effets gênants. A partir de 1899, ce médicament est fabriqué industriellement et commercialisé sous le nom d'aspirine. C'est encore aujourd'hui, le plus vendu dans le monde !

## IV. Une synthèse ultra-rapide !

Les voitures récentes sont équipées d' " air bags ". Lors d'un choc, pour gonfler cet air bag, une réaction chimique très rapide doit avoir lieu : de l'azoture de sodium se décompose, produisant le diazote gazeux qui gonfle le coussin en moins d'un dixième de seconde ! L'équation-bilan de cette réaction est :

