

À propos de fumarates

Un fumarate est un sel ou un ester de l'acide fumarique, qui doit son nom à la fumeterre, une plante aux nombreuses vertus médicinales, connue depuis l'Antiquité.

Le suc de la fumeterre fait l'effet de la fumée

En grec ancien, le nom de la fumée, *kapnos*, s'applique par métaphore à la fumeterre, notamment chez Dioscoride, qui écrit que « son suc est piquant, qu'il rend la vue perçante et qu'il fait pleurer, ce qui explique son nom. » Ce propos est plus explicite chez Pline l'Ancien, qui nomme la plante en latin *capnos*, emprunté au grec, et qui écrit de son suc : « En onction sur les yeux, il éclaircit la vue et provoque le larmolement comme la fumée, d'où son nom. » Les Anciens donnaient donc à cette plante un nom signifiant « fumée », considérant que son suc avait le même effet que la fumée qui pique les yeux.

À cause de cette relation avec la fumée, la plante était nommée en latin médiéval *fumus terrae*, c'est-à-dire « fumée de la terre »,

d'où vient en français *fumeterre*, attesté au XIII^e siècle et emprunté par l'anglais *fumitory*. En allemand, la plante est nommée *Erdrauch*, de *Erd* « terre » et *Rauch* « fumée ». Le grand agronome Olivier de Serres en 1600 et le botaniste suisse Bauhin en 1623 nomment la plante en latin *fumaria*, qui est resté le nom actuel de la fumeterre en italien et en espagnol. Enfin, le nom de genre retenu par Linné en 1753 est *Fumaria* pour 11 espèces de fumeterres (on en connaît 50 aujourd'hui), dont *Fumaria officinalis*, la fumeterre officinale.



Fumeterre officinale © Wikimedia.

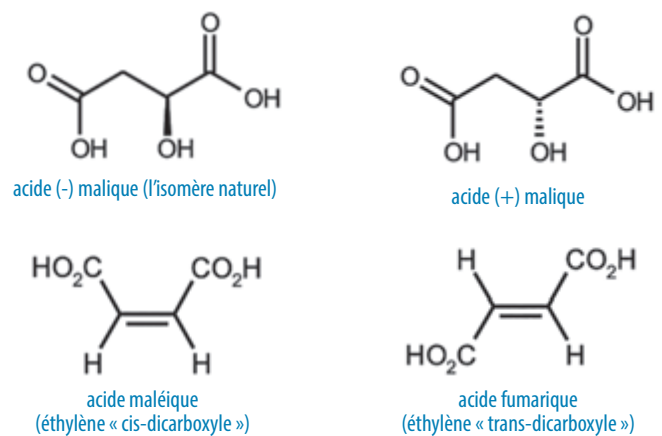
L'acide fumarique, tiré de la fumeterre, entre autres

Le pharmacien et chimiste allemand F. L. Winckler a extrait de la fumeterre officinale en 1832 un nouvel acide qu'il a nommé en allemand *Fumarsäure*, en français *acide fumarique* et en anglais *fumaric acid*. Cependant, d'autres chimistes avaient déjà été obtenus cet acide sans le savoir par distillation d'acides d'autres végétaux, notamment quatre chimistes français successifs. Vauquelin d'abord l'obtenait en 1817 à partir de l'acide de la sorbe, fruit du sorbier. Puis Braconnot en 1818 l'obtenait à partir de la joubarbe, et il montrait que les acides de la sorbe et de la joubarbe étaient identiques à celui de la pomme, nommé *acide malique*, du latin *malum* « pomme », en 1787 dans la *Nomenclature chimique*. Le chimiste Lassaigne donnait alors au nouvel acide le nom d'*acide pyro-malique*. Enfin, Pelouze l'obtenait à partir de l'acide malique et le nommait *acide para-maléique*. Et c'est dans une publication de 1834 qu'un cinquième chimiste français, Horace Demarçais, a mis tout le monde d'accord en montrant l'identité des acides pyro-malique, para-maléique et fumarique, tout en retenant le nom d'*acide fumarique*. Ce nom a supplanté aussi celui d'*acide lichénique*, nom donné en 1826 en allemand, *Flechtersäure*, de *Flechte* « lichen », par le chimiste allemand Pfaff pour le même acide, mais tiré du lichen d'Islande.

L'acide fumarique, un repère dans l'histoire de la stéréochimie

La réaction de déshydratation de l'acide malique conduit à un mélange d'acides maléique et fumarique. Or la molécule d'acide maléique comporte un carbone asymétrique et prend donc les deux formes énantiomères, gauche et droite. En revanche les molécules des acides maléique et fumarique n'ont pas de carbone asymétrique, ne sont donc pas optiquement actives, mais sont en revanche des isomères cis-trans.

acide malique \rightarrow H₂O \rightleftharpoons + acides maléique et fumarique



L'effet du carbone asymétrique sur l'activité optique des molécules a été démontré en 1874, indépendamment par le chimiste néerlandais J.H. Van 't Hoff et le chimiste français Joseph-Achille Le Bel, qui s'étaient côtoyés auparavant au laboratoire de chimie organique de Wurtz à Paris.

Van 't Hoff a mis en évidence l'autre isomérisation géométrique (nommée plus tard *isomérisation cis-trans*) et c'est justement le couple des acides maléique et fumarique qui lui a servi de modèle, comme on peut le lire dans son ouvrage écrit en français et publié en 1875 à Rotterdam, *La Chimie dans l'espace* (dont le titre résonne autrement aujourd'hui !). Van 't Hoff fut le premier prix Nobel de chimie en 1901.



© SuperSmart

Épilogue

Les acides malique et fumarique sont présents naturellement dans de nombreux fruits et légumes. En tant qu'additifs alimentaires, E 296 et E 297, ils sont classés dans la catégorie des conservateurs.

Pierre AVENAS

ex directeur de la R & D dans l'industrie chimique.

pier.avenas@orange.fr