

À propos d'undécylénates



La grande feuille du ricin, palmée à neuf lobes (Parvathisri, CCA-SA 3.0).

Un undécylénate est un sel ou un ester de l'acide undécylénique, qui s'obtient par une décomposition de la ricinoléine, le constituant principal de l'huile de ricin.

L'étymologie de *ricin*, et celle de son équivalent anglais, *castor plant*, ayant fait l'objet d'un clin d'œil en 2014*, le présent article porte sur les noms des produits issus de l'huile de ricin : l'heptanal, historiquement nommé *oenanthol* (*œnanthol* dans le *Petit Larousse*) et l'acide undécylénique.

À propos du bouquet du vin

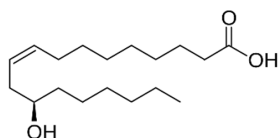
Dans leur publication franco-allemande de 1836, Jules Pelouze, professeur de chimie à l'École polytechnique, et Justus von Liebig, chimiste et agronome, décrivent la substance de l'arôme, ou bouquet du vin, qu'ils nomment en allemand *Oenanthäther*, l'acide correspondant étant *Oenanthsäure*, soit en français éther ou acide *œnanthique*. L'élément *œnanth-* est formé sur le grec *oinanthê* (de *oinê*, « vigne », *oinos*, « vin », et *anthê*, « fleur, bouquet »), désignant le bourgeon ou la fleur de la vigne. L'acide *œnanthique* est l'acide organique saturé à 7 carbones, dont le nom systématique est acide *heptanoïque*.

Alcool ou aldéhyde

C'est justement Liebig qui avait créé en 1835 le terme *aldéhyde*, en allemand *Aldehyd*, de *al*(cohol) *dehyd*(rogenatus), et il recommandait pour passer de l'alcool à l'aldéhyde, de remplacer la terminaison *-ol*, la fin d'alcool, par *-al*, le début d'aldéhyde, donc d'alcool. Cependant, l'ancienne terminaison *-ol* est restée longtemps dans des noms d'aldéhydes. Ainsi, le furfural s'est appelé *furfural* jusqu'en 1860, et le terme *œnanthol* a désigné plus longtemps encore l'aldéhyde en C7. Aujourd'hui, l'IUPAC recommande les noms systématiques *heptanal* et *heptanol*.

La pyrolyse de l'acide ricinoléique

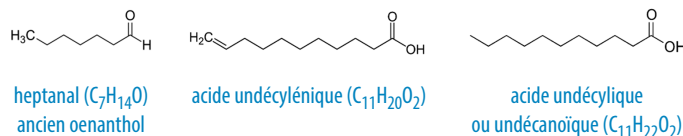
L'acide ricinoléique comporte 18 carbones, dont une double liaison entre les 9^e et 10^e carbones en partant de l'extrémité aliphatique, ω . C'est donc un oméga-9, dans la nomenclature des biologistes (les chimistes partent du carbone carboxylique, α , ce qui, dans ce cas, place la double liaison également entre les 9^e et 10^e carbones).



acide ricinoléique (C₁₈H₃₄O₃)

Dans leurs *Essais chimiques sur l'huile de ricin* (1827), les chimistes français Bussy et Le Canu obtiennent en traitant l'huile de ricin par la chaleur « *durant la première partie de l'opération, une grande proportion d'huile volatile, et plus tard, au contraire, principalement de l'huile fixe.* » En 1878, le chimiste allemand Krafft précise ces résultats : la distillation/pyrolyse de l'acide ricinoléique aboutit à deux produits, l'un volatil, qu'il désigne par *Oenanthol*, et l'autre non, de formule C₁₁H₂₀O₂, qu'il nomme *Undecylensäure*, d'où *acide undécylénique*. L'adjectif *undécylénique* vient du latin *undecim*, « 11 », de *unus*, « 1 », et *decem*, « 10 », avec l'élément *-en(e)* indiquant la présence d'une

double liaison. Krafft montre aussi que son hydrogénation donne l'acide *undécylique*, ou en terme systématique, acide *undécanoïque*.



L'acide undécylénique et ses sels ont des propriétés antifongiques en dermatologie, notamment l'undécylénate de zinc. L'undécylénate de méthyle est un intermédiaire de synthèse, utilisé en particulier dans la cosmétique (sous la marque Oleris® Arkema des dérivés du ricin, dont aussi l'heptanal, l'heptanol et l'acide heptanoïque).

Les acides gras naturels ont généralement un nombre pair de carbones, comme les acides caprique (10 carbones) et laurique (12 carbones) : l'effet biochimique de l'acide undécylénique est en partie dû à son nombre impair de carbones.

De l'acide undécylénique au Rilsan®

En 1938, l'ancienne société Organico tirait de l'huile de ricin l'oenanthol et l'acide undécylénique, ainsi que d'autres produits destinés à la cosmétique et la parfumerie. L'acide undécylénique étant excédentaire, l'idée est venue d'en faire la matière première d'un polymère nouveau, le polyamide 11, analogue au polyamide 6 de DuPont. La mise au point de cette fabrication, du craquage de l'huile de ricin à la polycondensation de l'acide amino-undécanoïque, a été une œuvre collective, associant plusieurs équipes de recherche. Elle a abouti à la mise en production de polyamide 11 en 1948 à Serquigny dans l'Eure. Rapidement, la marque « Rilsan PA11 » est déposée, nom inspiré à la fois de *ricin* et du nom de la *Risle* (qui se prononce /rile/), la petite rivière qui passe par Serquigny et se jette dans l'estuaire de la Seine. Suite à l'évolution de l'industrie chimique française, le polyamide 11 est aujourd'hui un produit essentiel d'Arkema, sous la marque Rilsan®. À ce propos, l'entrée « Rilsan (nom déposé) » est apparue dans le *Petit Larousse* en 1980, mais pas à ce jour dans le *Petit Robert*.



1949



1972

RILSAN®

aujourd'hui

Épilogue

Parmi les polyamides tels que PA 6, PA 6-6 ou PA 12 (Rilsamid® d'Arkema), le PA 11 (Rilsan®), qui est un polymère biosourcé, a pris une place originale. Un exemple inattendu : le Rilsan® a une résistance exceptionnelle aux termites des régions tropicales, une propriété biochimique liée sans doute à son nombre impair de carbones.

*À propos de la ricinoléine,
<https://new.societechimiquedefrance.fr/numero/a-propos-de-la-ricinoléine-p3-n391>

Pierre AVENAS*,
ex directeur de la R & D dans l'industrie chimique.

*pier.avenas@orange.fr