SAVONS 2022

Définition : c'est un produit résultant de l'hydrolyse alcaline d'un triester d'acide gras (de C_7 à C_{20}).

Matières premières

Triesters d'acides gras

Triglycérides provenant d'huiles ou de graisses animales ou végétales (huile de palme, de soja, de colza, de noix de coco, de palmiste, suif…). Ils sont formés par combinaison d'un trialcool, le glycérol ($CH_2OH–CHOH–CH_2OH$) et d'acides carboxyliques. Par exemple, l'huile de palme, extraite du mésocarpe (pulpe) du fruit du palmier à huile renferme, en particulier, 43,5 % de triester de l'acide palmitique (ou hexadécanoïque, $CH_3(CH_2)_{14}COOH$), 36,6 % de triester de l'acide oléique (ou octadécamonoénoïque, $CH_3(CH_2)_7CH=CH(CH_2)_7COOH$), 9,3 % de triester de l'acide linoléique (ou octadécadiénoïque, $CH_3(CH_2)_4CH=CH-CH_2-CH=CH(CH_2)_7COOH$), 4,3 % de triester de l'acide stéarique (ou octadécanoïque, $CH_3(CH_2)_{16}COOH$).
L'huile de palmiste, extraite du noyau du fruit du palmier à huile, est constituée, en particulier, de 47-55 % de triester saturé en C_{12} (ester de l'acide tétradécanoïque, ou myristique, $CH_3(CH_2)_{12}COOH$), de 15 % de triester de l'acide hexadécanoïque (ou palmitique, $CH_3(CH_2)_{14}COOH$)…

Production des principales huiles végétales, en 2022/2023. Monde : 216,70 millions de t, Union européenne : 18,68 millions de t.

Par origine végétale :

en milliers de t

Palme	77 780	Arachide	6 440
Soja	58 490	Coton	5 010
Colza	32 850	Noix de coco	3 700
Tournesol	20 990	Olive	2 590
Palmiste	8 860		

Source : USDA, Foreing Agriculture Service

Par pays :

en milliers de t

Indonésie	52 150	États-Unis	13 260
Chine	28 830	Brésil	11 710
Malaisie	20 870	Inde	9 260

Source : USDA, Foreing Agriculture Service

En 2020, la production de l'Union européenne a été de 16 514 000 t dont 9 260 000 t d'huile de colza, 3 612 000 t d'huile de tournesol, 2 986 000 t d'huile de soja, 1 920 000 t d'huile d'olive.

En 2020, la production française d'huiles brutes a été de 2 445 000 t dont 1 757 000 t d'huile de colza, 468 000 t d'huile de tournesol, 137 000 t d'huile de soja, 5 300 t d'huile d'olive.

Commerce international, en 2022/2023, sur un total de 82,570 millions de t.

Par origine végétale : importations.

en milliers de t

Palme	48 130	Noix de coco	1 940
Tournesol	11 550	Olive	1 110
Soja	9 990	Arachide	470
Colza	6 330	Coton	100
Palmiste	2 950		

Source : USDA, Foreing Agriculture Service

Par pays exportateurs : sur un total de 87,12 millions de t.

en milliers de t

Indonésie	30 350	Argentine	4 950
Malaisie	17 190	Union européenne	3 590
Russie	5 770	Canada	3 360
Ukraine	5 210		

Source : USDA, Foreing Agriculture Service

Par pays importateurs : sur un total de 82,57 millions de t.

en milliers de t

Inde	15 510	États-Unis	6 150
Chine	11 340	Pakistan	3 740
Union européenne	9 300	Bangladesh	2 300

Source : USDA, Foreing Agriculture Service

En 2019, les exportations française ont porté sur 682 000 t, les importations sur 1 072 000 t.

Consommation des principales huiles végétales, en 2022/2023. Monde : 211,070 millions de t. Union européenne : 24,830 millions de t.

en milliers de t

Chine	38 710	Brésil	10 000
Inde	23 200	Malaisie	5 070
Indonésie	22 910	Pakistan	4 670
États-Unis	19 050	Russie	3 810

Source : USDA, Foreing Agriculture Service

Secteurs d'utilisation, en 2020-21, dans l'Union européenne, sur une consommation de 26,260 millions de t.

Alimentation	Industries
48,7 %	50,0 %

Source : USDA, Foreing Agriculture Service

A la production d'huiles végétales, il faut ajouter celle de graisses animales (suif, lard, beurre, poisson) avec, en 2013, 17 millions de t.

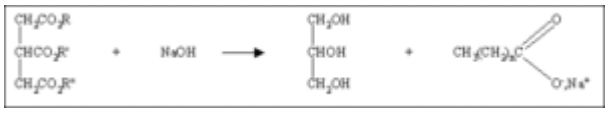
Hydroxyde de sodium

Base la plus utilisée qui donne des savons durs pour la toilette et le ménage. L'hydroxyde de potassium est utilisé, seul ou avec NaOH, pour élaborer des savons mous et spéciaux (à barbe, noir…).

Fabrication industrielle

Selon des procédés discontinus ou continus.

Principe : c'est une saponification selon la réaction suivante : ester d'acide gras + soude –> glycérol + savon.



La réaction est très exothermique, de l'ordre de 250 kJ par mole de triglycéride. En général, l'utilisation de savon déjà formé permet de dissoudre les triglycérides et ainsi d'accélérer fortement la réaction.

La production d'une tonne de savon génère celle de 100 kg de glycérol. Ce dernier peut rester dans le savon ou être extrait.

Procédé discontinu ou marseillais :

Il est toujours très utilisé mais disparaît au profit des procédés continus. La réaction de saponification a lieu dans une cuve calorifugée en acier ordinaire, parfois recouvert d'acier inoxydable au niveau de l'interface air-savon, de 25 à 200 m^3, dont le fond contient du savon à l'ébullition provenant d'une fabrication précédente. La réaction a lieu en 2 temps :

- 1ère phase, l'empâtage : la graisse et la soude (sous forme de lessive à environ 50 %) arrivent en même temps de telle sorte que la réaction ait lieu au fur et à mesure afin d'éviter un dégagement de chaleur trop important. La quantité de soude ajoutée est en défaut par rapport aux proportions stœchiométriques, afin que le glycérol formé, qui est soutiré, soit peu alcalin.
- 2ème phase, la cuisson : NaOH est ajoutée jusqu'à alcalinité constante. L'excès de soude permet une réaction complète des triglycérides ce qui évite leur insaponification qui se traduirait par une mauvaise conservation (rancissement).

Procédés continus : ils sont de 2 types.

- Procédé Monsavon : les triglycérides et la soude sont mis en émulsion très fine puis entrent dans un tube réacteur dans lequel se produit la réaction de saponification qui a lieu en 3 minutes.
- Autres procédés : Alfa Laval, Mazzoni : les triglycérides et la soude sont mélangés à du savon préalablement formé puis portés à 120-130°C dans un autoclave, sous 2 à 3,5 bar. La réaction a alors lieu très rapidement.

Quels que soient les procédés, le glycérol, la soude en excès et les impuretés sont éliminés par lavages successifs à l'aide de solutions salées (relargage) et par chauffages à l'ébullition (liquidation). Le savon obtenu contient de l'ordre de 30 % d'eau. Il est soit décanté, soit centrifugé, puis refroidi, séché et pressé.

Productions

Monde (1995) : 8 millions de t dont 3,2 millions de savon de toilette et 4,8 millions de t dans les détergents. La production européenne est estimée à 850 000 t, celle du Japon est, en 2014, de 114 000 t.

Commerce international : en 2022, pour les savons et produits et préparations organiques tensio-actifs à usage de savon.

Principaux pays exportateurs :

en tonnes

Indonésie	712 220	Turquie	351 301
Allemagne	576 502	Italie	345 660
Chine	510 673	États-Unis	301 036
Malaisie	436 293	Sri Lanka	230 571
Pologne	371 899	France	162 557

Source : ITC

Les exportations indonésiennes sont destinées à 12 % à l'Inde, 10 % à l'Angola, 7 % aux Philippines.

Principaux pays importateurs :

en tonnes

États-Unis	575 963	Pays Bas	211 181
Allemagne	346 478	Chine	187 785
France	275 593	Philippines	135 647
Royaume Uni	246 331	Italie	120 941
Canada	232 949	Pologne	112 585

Source : ITC

Les importations des États-Unis proviennent à 24 % de Chine, 22 % du Mexique, 21 % du Canada, 7 % de Turquie.

Situation française

En 2007, production de 46 400 t de savons de toilette (207 000 t, en 1955).

Commerce extérieur : en 2022, pour les savons et produits et préparations organiques tensio-actifs à usage de savon.

Exportations : 13 056 t vers l'Allemagne à 15 %, les États-Unis à 15 %, la Belgique à 8 %.

Importations : 53 810 t d'Allemagne à 56 %, d'Italie à 8 %, du Royaume Uni à 7 %, des Pays Bas à 7 %, de Pologne à 7 %.

Savon de Marseille : en France, la consommation de savon de Marseille est estimée à 20 000 t/an sur une production de 32 000 t. Les principaux producteurs sont les suivants : Henkel avec la marque Le Chat, Alliance produisant le savon Persavon, Fer à Cheval...

Utilisations

Utilisation comme tensioactif. Le savon possède une bonne aptitude à émulsionner les graisses et à les mettre en suspension dans l'eau, mais présente l'inconvénient de former des sels de calcium (et de fer) insolubles qui se déposent sur les tissus, lors des lavages dans des eaux dures. Pour cette raison, pour le marché du lavage du linge, dans les pays développés, il est remplacé par les détergents, mais garde le marché de la toilette. La moitié de la production mondiale de savon est consommée en Asie (Chine, Inde…).