

## Généralités

L'utilisation de ces huiles comme des divers corps gras d'ailleurs dépend surtout de leurs caractéristiques physico-chimiques :

### 1. Leurs principales caractéristiques physiques sont :

- la densité ou poids spécifiques : de 0,915 à 0,964
- leurs points de fusion et de solidification : ils permettent d'apprécier leur degré de pureté ; les huiles constituées de divers glycérides et d'impuretés, ne présentent pas de point de fusion net mais plutôt une zone de fusion s'étalant sur plusieurs degrés avec des anomalies (surfusion) inversement, elles peuvent commencer à se troubler avant d'avoir atteint leur point de solidification (cas de l'huile d'arachide). Le point de fusion des glycérides croît avec le nombre d'atomes de carbone. Les huiles solides ou semi solides à température ordinaire sont dites « concrètes ». Les glycérides à point de fusion élevé des huiles « concrètes » sont sous forme de micro cristaux dans des glycérides liquides, c'est ce qui leur confère leur plasticité et onctuosité caractéristiques.
- leur viscosité à une température donnée
- leur solubilité dans l'eau ou dans les solvants
- quelques indices physiques (réfraction, absorption dans UV, pouvoir rotatoire...).

### 2. Les caractéristiques chimiques sont principalement leur composition

Elles sont composées de lipides, de phospholipides et « d'insaponifiables ».

Les lipides en sont les principaux constituants : ce sont des esters de différents acides gras avec le glycérol ou glycérine. Chaque ester est formé avec 3 radicaux d'acide gras : ce sont des triglycérides.

Les teneurs en ces différents acides gras caractérisent les différentes huiles.

On distingue :

| les acides saturés qui sont solides et stables et ne peuvent avoir que des dérivés de substitution :

Exemple : l'acide stéarique ou l'acide palmitique

| les acides insaturés qui sont liquides :

Exemple : l'acide oléique, l'acide linoléique.

La séparation des différents acides gras qui seront utilisés industriellement peut se faire par distillation fractionnée sous pression réduite ou par cristallisation obtenue par refroidissement de leur solution.

Certains acides gras insaturés sont indispensables contre les carences en lipides du corps (acide linoléique, acide linoléique, acide arachidonique).

Outre les triglycérides, les huiles végétales, qu'elles soient extraites par pression ou par solvant peuvent contenir de 10 à 15 % d'impuretés, ce sont :

| des acides gras libres qui donnent son acidité à l'huile

| des phospholipides qui sont des esters d'acides gras et d'acide phosphorique avec du glycérol ou d'autres alcools : ils donnent la majeure partie des mucilages qu'il faudra éliminer au raffinage, certains sont des lécithines végétales.

| diverses matières colorantes : chlorophylle, dérivés phénoliques.

| des composés odorants, parfois à conserver pour donner leur « bouquet » à certaines huiles alimentaires

| des dérivés « insaponifiables » c'est à dire non décomposés par la potasse.

Ils s'agit de glycérine ou d'alcools à poids moléculaire élevé, de vitamines liposolubles :

A : carotène , D : calciférol, E : tocophérol, K

Ils peuvent contenir également en très faibles quantité un « insaponifiable » (moins de 1 % en général) : partie qui n'est pas décomposé par la potasse : glycérine ou alcools a poids moléculaire élevé, vitamines liposolubles (vit. A : carotene, D. : calciférol, E : tocophérol, K).

Des indices caractérisent les corps gras :

- indice d'acide : mg de potasse nécessaire pour neutraliser 1 g de corps gras
- indice de saponification : mg de potasse nécessaire pour transformer en savon les acides gras libres ou combinés de 1 g du corps gras
- indice d'iode : nombre de grammes d'iode fixé par 100 g de corps gras, il caractérise le degré d'insaturation du corps gras
- indice de peroxyde : il indique la quantité d'oxygène actif capable de libérer l'iode des iodures.

### 3. Utilisations

Les principales grandes utilisations des huiles sont :

| L'alimentation :

- les huiles de table
- les graisses végétales, les graisses emulsionables (shortening)
- les margarines

| Les savons :

- les nombreux dérivés obtenus à partir des constituants des huiles :

- La glycérine qui a de très nombreuses utilisations telle quelle (pharmacie, cosmétiques, composantes d'additifs divers...) ou sous forme de dérivés (polyesters, nitroglycérine...).
- Les acides gras et tous les dérivés lipochimiques des acides gras : alcools gras, aldehydes, acides sulfones, esters d'alcools gras...), on peut par des procédés appropriées remplacer le glycérol par d'autres alcools de poids moléculaires plus faible (méthylique ou éthylique), on obtient ainsi de nombreux produits et sous produits utilisables dans diverses industries de transformation : alcools gras, oléates, monoglycérides... (c'est le cas avec l'huile de palme). Il est très difficile de donner une liste complète de tous ces produits dérivés et de leurs applications et de décrire les processus pour leur obtention qui font appel à des techniques complexes de chimie industrielle et qui évoluent. On peut donner pour chacune des huiles les principaux grands types de produits que l'on peut obtenir.

Nombre de corps gras dont interchangeables dans les applications et il est généralement tenu compte de leur disponibilité sur le marché et surtout de leur coût.

## **HUILE D'ARACHIDE**

L'huile brute obtenue à la suite des différents procédés d'extraction est raffinée et utilisée principalement comme huile de table et huile de cuisine pour friture.

Sa couleur est jaune plus ou moins prononcée et son acidité est faible (2 à 3 %) : ces caractères dépendent de la qualité des graines. On conserve une légère teinte jaune clair au raffinage.

Elle contient de 80 à 85 % d'acides insaturés dont de 60 à 70 % d'acide oléique de 15 à 25 % d'acide linoléique. Son point de solidification est de 3 degré mais certaines huiles peuvent se troubler dès 9 degré et le trouble provoqué par les micro cristaux ne peut pas être éliminé par filtration.

Caractéristiques d'un échantillon commercial moyen d'huile d'arachide : pourcentage en acides gras

- | Acides gras saturés :
- acide palmitique : 8,2 à 11,7
- acide stéarique : 1,2 à 7,5
  
- | Acides gras insaturés :
- acide oléique : 57 à 70,8
- acide linoléique : 15,3 à 23,5
- acide arachidique : 1 à 1,3
- acide erucique : 1,5 à 2,7
- acide lignocérique : 1 à 1,8
  
- densité à 15 degré : 0,917 à 0,921
- point de fusion : 3 degré
- indice d'iode : 82 à 106
- indice de saponification : 188 à 195
- acides gras libres : 0,2 à 0,6 %
- insaponifiable : 0,3 à 0,7 %

L'absence d'acide linoléique confère à cette huile une bonne aptitude comme l'huile de friture : elle doit pouvoir supporter des températures de cuisson allant jusqu'à 200 degrés et résister à l'oxydation et à la polymérisation, elle doit être bien raffinée ne pas contenir d'acides gras libres ni de mono ou di-glycérides, substances qui se décomposent à ces températures avec production de fumées.

Elle entre également dans la composition de margarines soit à l'état fluide, soit après durcissement par hydrogénation.

Le beurre d'arachide est fabriqué à partir du broyage de la graine est souvent additionné de petites quantités d'huile hydrogénée.

Un liquide oléagineux (100 calories pour 225 g) utilisé comme additif dans les régimes diététiques a été produit à partir d'une huile homogénéisée.

Elle n'est pratiquement plus utilisée directement en savonnerie exception faite des huiles de très mauvaises qualité. Ce sont les pâtes de neutralisation par une lessive de soude (soapstocks) ou les huiles acides provenant de la décomposition de ces pâtes qui sont utilisées en savonnerie. Les huiles de 2ème pression, de couleur vert pâle sont demandées pour obtenir ces pâtes pour la fabrication de savons type savon de Marseille et les acides qu'ont en extrait conviennent à préparer les savons mous blancs au suif et à l'huile de coco.

Elle entre aussi dans la fabrication de cosmétiques, de lotions capillaires, et produits de toilette considérés comme bénéfiques pour la peau.

Compte tenu de sa richesse en acide oléique, elle peut être utilisée dans la préparation de nombreux produits industriels mais on préfère utiliser d'autres corps gras riches aussi en cet acide et beaucoup moins coûteux.

## **HUILE DE COCO**

L'huile de coco peut être obtenue de modes différents :

1. A partir du lait de coco extrait de l'amande fraîche broyée qui donne une émulsion dont l'huile, dite vierge, est extraite en cassant cette émulsion. Cette huile est pratiquement blanche, très faiblement acide (0,1 à 0,2 %) a un goût très agréable est riche en vitamine E et peut être utilisée directement pour l'alimentation humaine ou subir une simple désodorisation. Pasteurisée et refroidie à 5-8 degré, elle peut se conserver 2 jours. La phase aqueuse est riche en protéïnes.

2. A partir de traitement du coprah par pression unique. L'huile brute obtenue est de couleur jaune brunâtre (du fait de la température lors du traitement) même avec du coprah de bonne qualité, son acidité peut atteindre 5 %. Cette huile doit être complètement raffinée avant son utilisation : neutralisée, décolorée, désodorisée.

### Caractéristiques de l'huile :

- point de fusion : 23 à 25 degrés : elle est liquide en climat tropical, se présente comme une graisse en climat tempéré
- indice de saponification très élevé : 250 à 260
- indice d'iode très faible 8 à 10
- densité à 15 degré : 0,925

### Composition en acides gras de l'huile de coco : en pourcentage

- |                      |               |                  |
|----------------------|---------------|------------------|
| • acide caproïque :  | 0,5 à 2 %     |                  |
| • acide caprylique : | 5,4 à 9,5 %   |                  |
| • acide caprique :   | 4,5 à 9,7 %   |                  |
| • acide laurique :   | 44,1 à 51,5 % |                  |
| • acide myristique : | 13,1 à 18,5 % | acides saturés   |
| • acide palmitique : | 7,5 à 10,5 %  |                  |
| • acide stearique :  | 1,0 à 3,7 %   |                  |
| • acide oléique :    | 5,0 à 8,2 %   |                  |
| • acide linoléique : | 1 à 2,6 %     | acides insaturés |

### Utilisation de l'huile de coco ou de coprah

- margarines
- graisses ou beurre végétal (type végétaline)

Produits obtenus à partir d'huiles épurées, raffinées et souvent partiellement hydrogénés.

#### - Savonnerie :

Cette huile à un grand intérêt en savonnerie compte tenu de sa forte teneur en acide laurique qui donne au savon de bonnes propriétés moussantes.

Elle convient très bien pour le traitement à froid, la saponification donne comme sous produit des eaux glycélinées.

On peut récupérer cette glycérine (ou glycérol) qui a de très nombreuses applications (industrie alimentaire, pharmacie...).

On utilise de préférences des huiles raffinées et décolorées pour prévenir le rancissement et faciliter leur conservation.

- Produits de toilette :

Ces huiles sont très largement utilisées dans la fabrication de lotions capillaires, parfumées, de crèmes et cosmétiques.

- Pharmacie :

Elles sont utilisées pour la préparation d'onguent à cause de leurs propriétés absorbantes et de leur bonne pénétration dans la peau.

- Fabrication de résines synthétiques et produits de substitution du caoutchouc

- Industrie des plastifiants et des verres de sécurité

- préparation des alcools gras à partir desquels on produit des sulfates d'alcools gras qui sont des agents de surface doués de propriétés détergentes et biodégradables.

Les aldéhydes d'alcools gras sont utilisés dans l'industrie des parfums.

## **HUILE DE PALME**

L'huile de palme qui sort des appareils d'extraction est clarifiée par des décantations successives, puis pour réduire les dernières traces d'eau (1 %) passe au précuiseur ou séchage : l'humidité est abaissée à 0,1-0,2 %. Les dernières impuretés sont éliminées au filtre presse ou à l'épurateur centrifuge. Du drab pâte épaisse provenant des décanteurs on extrait une huile de 2ème qualité. Les régimes doivent être traités rapidement après leur récolte. La fréquence des contrôles à tous les stades de la fabrication conditionne la qualité du produit.

### Caractéristiques d'échantillons moyens d'huile de palme

Elle est semi-solide à température ordinaire car contenant à cette température (18-25 degrés) 20 % de concrètes. Son point de fusion se situe de 35 à 42 degrés. Sa couleur est jaune orangée à rouge orangée.

- indice d'iode : 51-61
- Indice de saponification : 196 à 210

Acidité : elles sont classées en fonction de leur degré d'acidité, de leur couleur, de leur teneur en eau et en impuretés.

- Type 1 : huile fine d'acidité inférieure à 4 % (exprimée en acide palmitique), teneur en eau et en impuretés : moins de 0,5 %.
- Type 2 : acidité entre 4 et 7 %
- Type 3 : acidité entre 7 et 16 %
- Type 4 : acidité entre 16 et 25 %
- Type 5 : acidité supérieure à 25 % (huiles dures)

Pour ces types les teneurs en impuretés doivent être inférieures ou égales à 2 %, être de couleur naturelle et sans mauvaise odeur.

Les teneurs en différents acides gras en pourcentage :

- acide laurique : 0 à 1,2
- acide myristique : 1 à 6
- acide palmitique : 41,1 à 59,3
- acide stéarique : 3,7 à 6
- acide oléique : 27,6 à 53,3
- acide linoléique : 4,4 à 10,1
- acide linoléique : 0 à 1,5

Les huiles colorées sont riches en carotène (0,05 à 0,2 % (vitamine A)) que l'on extrait dans la partie insaponifiable.

Elle contient comme autres éléments mineurs des stérols (0,03 %) des phosphatides (0,1 %), et des tocopherols (vitamine E 0,05 %).

### **Utilisations**

Compte tenu de ses caractéristiques, l'huile de palme raffinée est presque uniquement utilisée en alimentation humaine.

Elle entre dans la composition des margarines et de nombreuses graisses végétales.

Par cristallisation fractionnée on peut séparer les parties fluides des concrètes : l'huile est maintenue à 25°; les acides saturés se prennent en masse, séparés par simple décantation de l'huile fluide à neutraliser puis à fractionner à nouveau à une température plus basse : 15-16°.

Par nouvelle filtration, puis passage à la presse ou à la centrifugeuse, on obtient une huile fluide de raffinage facile. Cette huile correctement raffinée donne une huile de table de bonne qualité.

La partie concrète, blanche est utilisée dans la fabrication de margarine ou comme graisse végétale ainsi qu'en biscuiterie et biscotterie.

### **Formulations de margarines contenant de l'huile de palme**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Huile de palme			50	30	30		40	50
stéarine de palme (50 C)	60	40		5		50		
Huile de palme, fraction concrète (42-44 C)					20		40	50
Oléine de palme						20		
Huile de palmiste	40					15		
Oléine de palmiste								
Huile de soja, fraction concrète (62 C)						15		
Huile végétale liquide		60	50	65	50		20	

D'après BERGER, K.G. : L'évolution récente de l'huile de palme.

---

N°s 1-4. Margarines de table

N°s 1 + 2. Pour interestérisation

N° 5. Pâte à tartiner allégée (40 % de matière grasse)

N° 6. Margarine universelle pour pâtisserie

N° 7. Pâtisseries danoises

N° 8. Pâte feuilletée.

| Par hydrogénation totale ou partielle, on élève le point de fusion de manière à obtenir des graisses ayant la consistance voulue à température ambiante propriétés intéressantes dans la préparation des margarines et des graisses émulsifiables.

| Par transestérisation ou interestérisation en présence de catalyseurs et dans des conditions appropriées de température, on peut modifier les chaînes d'acides gras des triglycérides et ainsi leurs propriétés suivant la durée de la réaction. A partir d'un mélange initial de concret, on peut obtenir suivant la durée de la réaction des bases grasses se rapprochant de tel ou tel type de margarine.

| On peut également, par des méthodes appropriées, remplacer le glycérol des esters d'acides gras par des alcools de poids moléculaire bas (par exemple l'alcool méthylique ou l'alcool éthylique), on obtient des produits utilisables dans diverses industries de transformation (fabrication d'alcools gras, d'oleates, de monoglycérides...).

| Vitamine A, les huiles riches en carotène, peuvent être traitées (saponification puis extraction par solvant du carotène dans la fraction insaponifiable) de cette provitamine A soit sous forme de concentrés soit cristallisée.

| L'huile de palme peut entrer dans la fabrication de nombreux produits agroalimentaires : boulangerie-biscuits, mayonnaise-huile de friture pour les chips-additif dans des aliments de bétail.

| Utilisations industrielles

- savonnerie : on utilise pour la savonnerie que les huiles acides (acidité de 10 à 25 % et plus) obtenues à partir de régimes mal conservés.
- en sidérurgie, on l'utilise dans le laminage à froid des tôles minces et en ferblanterie dans l'étamage en bain : pour ces emplois ce sont les huiles de faible acidité (5 à 6 %) qui conviennent le mieux.

## **HUILE DE PALMISTE**

Elle est extraite de l'amande du noyau du fruit du palmier à huile.

Elle est de couleur jaune clair.

Teneurs en acide gras (pourcentages)                      Point de fusion 23-30

- acide caprylique : 2,5 - 4
  - acide caprique : 2,5 - 3,8
  - acide laurique : 45 - 52
  - acide myristique : 14,6 - 21
  - acide palmitique : 8 - 11
  - acide stearique : 2 - 5,4
  - acide oleique : 11,1 - 17,1
  - acide linoléique : 2 - 5,4
- acides gras saturés volatils (bas poids moléculaire)
- acides gras saturés
- acides gras insaturés
- indice de saponification élevé : 242 à 254
  - indice d'iode faible : 16 à 23
  - poids spécifiques : 15

A l'état solide, elle est dure et cassante.

### **Utilisation**

L'huile de palmiste a sensiblement les mêmes utilisations que celles du coprah. Après raffinage son principal débouché est l'alimentation :

- margarines
- graisses végétales culinaires
- graisses à incorporer au chocolat (interdit en France) : stearine de palmiste. On l'emploie souvent mélangée au beurre de cacao.

### **Autres utilisations**

- savonnerie : savons de toilette moussants, les savons en poudre,
- détergents.

## **HUILE DE KARITÉ OU BEURRE DE KARITÉ**

En huilerie industrielle, elle est extraite par pression à la presse continue avec épousinage du tourteau par solvant.

Les noix subissent au préalable : dépoussiérage, décorticage, concassage, broyage de la pulpe.

Les huiles de première qualité obtenues avec des noix de bonne qualité sont raffinées et désodorisées.

### Composition et caractéristique de l'huile :

- acide palmitique : 5,7 à 8,5 %
- acide stearique : 35,9 à 41 %
- acide oleique : 49 à 49,9 %
- acide linoléique : 4,3 à 5,3 %
- densité : 0,917
- point de fusion : 27 - 55°
- indice de saponification : 178-198
- Les teneurs en insaponifiables sont élevées : 1,7 à 10 %

Il s'agit principalement de carbures d'hydrogène dont le plus important est le Karitène.

L'acidification de l'amande se fait très vite, surtout si elle a été mal préparée. Elle en diminue la qualité donc la valeur : norme d'acidité tolérée pour l'amande : 8 %

### Principales utilisations

- chocolaterie, comme substitut du beurre de cacao. Il est difficile à détecter. En France, c'est interdit, mais il peut être utilisé dans les produits d'enrobage (masse à glacer, bonbons...).
- produits cosmétiques, du fait de ses propriétés d'onctuosité, de pouvoir nettoyant et adoucissant il entre dans la composition d'un grand nombre de produits cosmétiques : crèmes, lotions, shampooing, huiles solaires, les pourcentages pouvant varier de quelques pourcents à 70 % et plus.
- pharmacie : pommades d'activation de la cicatrisation, élimination des irritations..., l'importance de la teneur en insaponifiables lui confère ces propriétés médicinales de protection de la peau.
- pâtisserie biscuiterie : confection de pâtes légères pour feuilletées, rôle aussi du kariténe dans la plasticité de la pâte
- margarines
- savonneries pour les huiles de deuxième qualité, ou trop acides