

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Département de Biochimie et Biologie
Cellulaire et Moléculaire

قسم الكيمياء الحيوية والبيولوجيا
الخلوية والجزيئية

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

**Etude théorique sur l'importance des huiles d'origine
végétales dans la fabrication de savon**

Présenté par :

Le 28/06/2022

BENDAOUD Moutassim billah

BOUSSOUF Aymen

Jury d'évaluation :

Encadreur : BOUSEBA Bachir. (MC-B - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 1 : CHIBANI Salih. (MC-A - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 2 : BAZRI Kamel-eddine (MC-A - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Année universitaire
2021 - 2022

Remerciements

Ce travail est le fruit de la combinaison d'efforts de plusieurs personnes. Nous remercions tout d'abord le tout puissant notre créateur Allah d'avoir nous donner le courage, la volonté et la patience de mener à terme le présent travail.

*La première personne que nous tenons à remercier est notre encadrant Mr. **BOUSEBA Bachir** maître de conférences (classe B) à l'Université Frères Mentouri-Constantine, pour l'orientation, la confiance, la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port. Qu'il trouve dans ce travail un hommage vivant à sa haute personnalité.*

*Nous tenons à remercier tout particulièrement Mr. «**S.CHIBANI**» Maître de conférences (classe A) à l'Université Frères Mentouri-Constantine, d'avoir accepté d'examiner et de juger ce travail.*

*Nous exprimons mes vifs remerciements «**K. BAZRI**» Maître de conférences (classe A) à l'Université Frères Mentouri-Constantine, qui me font le grand honneur d'évaluer ce travail.*

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études.

Nous remercions les amis et camarades que nous avons rencontré pendant ce mémoire, ainsi que toutes nos amies de la promotion, pour leur aide, leur amitié, leur gentillesse et leur soutien moral.

Enfin, on remercie tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.

Dédicace

*Je dédie ce travail
A ma chère mère,
A mon cher père,*

*Pour leur amour inestimable, leurs sacrifices, leur confiance, leur
soutien et toutes les valeurs qu'ils ont su m'inculquer.*

A mes frères

*Pour ses soutiens moral et leurs conseils précieux tout au long de mes
études.*

A mon cher binôme

Pour son entente et son sympathie

A mes chères amie(s)

Pour leurs aides et supports dans les moments difficiles

A toute ma famille

Pour leur encouragement.

"Moutassim Billah"

Dédicace

Je dédie ce modeste travail comme un témoignage d'affection, de respect et d'admiration :

A mes très chers parents,

Pour tout l'amour dont vous m'avez entouré, pour tout ce que vous avez fait pour moi, je ferai de mon mieux pour rester un sujet de fierté à vos yeux avec l'espoir de ne jamais vous décevoir. Que ce modeste travail, soit l'exaucement de vos vœux tant formulés et de vos prières quotidiennes.

A mon frère et mes sœurs,

Qu'ils puissent trouver dans ce modeste mémoire l'expression de mon attachement et de ma profonde reconnaissance.

A toute la famille, mes amis et collègues,

Qu'ils trouvent dans ce travail l'expression de mon profond respect et reconnaissance.

"Aymen"

SOMMAIRE

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION..... 01

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Histoire et structure moléculaire du savon 03

I. Histoire et structure moléculaire du savon..... 03

I. 1- Histoire du savon..... 03

I. 1. 1- L'origine du mot « savon et détergent..... 03

I. 1. 2- Histoire..... 04

I. 1. 2. 1- Période de l'antiquité..... 04

I. 1. 2. 2- La période gréco-romaine..... 04

I. 1. 2. 3- L'Amérique indienne..... 05

I. 1. 2. 4- L'Europe et pays méditerranéens..... 05

I. 1. 2. 5- Fabrication de savons modernes..... 06

I. 1. 3- Les anciennes savonneries les plus célèbres..... 07

I. 1. 3. 1- Savonnerie de Marseille..... 07

I. 1. 3. 2- Société Yardley..... 07

I. 1. 3. 3- Pears Transparent Soap..... 08

I. 1. 4- Types de savons d'aujourd'hui..... 08

I. 1. 4. 1- Savons multicolores et multi-composants..... 08

I. 1. 4. 2- Savon suivant l'aspect ou la composition..... 09

I. 1. 4. 3- Suivant la provenance géographique ou la couleur..... 10

I. 2. Structure moléculaire du savon..... 13

I. 2. 1- Corps gras..... 13

I. 2. 1. 1- Acides gras..... 14

I. 2. 1. 2- Glycérol..... 16

I. 2. 1. 3- Triglycérides..... 17

I. 2. 1. 4- Indice de saponification IS..... 19

I. 2. 1. 4. 1- Définition..... 19

I. 2. 1. 4. 2- Détermination expérimental de l'indice de saponification.....	19
I. 2. 1. 5- Les bases fortes.....	20
Chapitre II : Les huiles d'origine végétale	
II. Les huiles d'origine végétale.....	21
II. 1- Les huiles végétales.....	21
II. 1. 1- Production des huiles végétales.....	22
II. 1. 1. 1- L'extraction mécanique.....	22
II. 1. 1. 2- L'extraction industrielle.....	23
II. 1. 2- Composition des huiles végétales.....	23
II. 1. 2. 1- Huile d'olive.....	24
II. 1. 2. 2- Huile de soja.....	25
II. 1. 2. 3- Huile de tournesol.....	26
II. 1. 2. 4- Huile d'arachide.....	26
II. 1. 2. 5- Huile de palme.....	28
II. 1. 3- Propriétés physico-chimiques des huiles végétales.....	28
II. 2- Les huiles essentielles.....	31
II. 2. 1- Composition des huiles essentielles.....	31
II. 2. 2- Méthodes de production d'huiles essentielles.....	34
II. 2. 3- Utilisation des huiles essentielles	36
II. 2. 3. 1- Utilisation des huiles essentielles pour le traitement des anomalies cutanées.....	37
II. 2. 4- Utilisation des huiles essentielles en cosmétiques.....	39
Chapitre III : Méthodes de fabrication du savon	
III. Méthodes de fabrication du savon.....	41
III. 1- Méthode de saponification à froid.....	41
III. 2- Méthode de fabrication de savon fondu et coulée.....	41
III. 3- Méthode de saponification à chaud.....	41
III. 4- La fabrication du savon à froid.....	42
III. 4. 1 -Matières premières pour la fabrication de savon.....	42
III. 4. 1. 1 - Matières grasses.....	42
III. 4. 1. 2 - Soude caustique.....	43
III. 4. 1. 3 - L'eau.....	44

III. 4. 1. 4 - Autres matières primaires.....	44
III. 4. 2 –Procédure de fabrication du savon.....	45
III. 4. 2. 1 – Equipements de fabrication du savon.....	45
III. 4. 2. 1. 1 – Mesures de sécurité.....	45
III. 4. 2. 1. 2 – Matériels nécessaires.....	46
III. 4. 2. 2 – Ingrédients.....	47
III. 4. 2. 2. 1 – Choix d'huile.....	47
III. 4. 2. 2. 2 – Choix des colorants.....	49
III. 4. 2. 2. 3 – Utilisation des huiles essentielles et des huiles parfumées.....	49
III. 4. 2. 2. 4 – Recettes pour fabrication du savon à froid.....	50
III. 4. 2. 3 – Étapes de fabrication du savon à froid.....	51

CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVE

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉSUMÉ

LISTE DES ABREVIATIONS

<u>VCO :</u>	l'huile de noix de coco vierge
<u>% :</u>	Pourcentage
<u>OH :</u>	Hydroxyde
<u>NaOH :</u>	Hydroxyde de sodium
<u>KOH :</u>	Hydroxyde de potassium
<u>C :</u>	Carbone
<u>O :</u>	Oxygène
<u>H :</u>	Hydrogène
<u>TAG :</u>	Triglycérides
<u>G3P :</u>	Glycéraldéhyde-3-phosphate
<u>ml :</u>	Millilitre
<u>g :</u>	Gramme
<u>N :</u>	Potasse alcoolique
<u>Hcl :</u>	Acide chlorhydrique
<u>Ve :</u>	Volume équivalent
<u>Vt :</u>	Volume total
<u>UAE :</u>	Extraction assistée par ultrasons
<u>MAE :</u>	Extraction assistée par micro-ondes
<u>SFE :</u>	Extraction par fluide supercritique
<u>°C :</u>	Dégréé Celsius
<u>AG :</u>	Acide gras
<u>PL :</u>	Phospholipides
<u>SO :</u>	Huile de tournesol
<u>HL :</u>	Huile de tournesol à forte teneur en acide linoléique
<u>HO :</u>	Huile de tournesol à forte teneur en acide oléique
<u>HP/HL :</u>	Huile de tournesol riche en acide palmitique et acide linoléique
<u>HP/HO :</u>	Huile de tournesol avec de grandes quantités d'acide palmitique et d'acide oléique
<u>HS/HO :</u>	Huile de tournesol avec des quantités élevées d'acide stéarique et d'acide oléique
<u>GC :</u>	Chromatographie en phase gazeuse
<u>VPO :</u>	Huiles végétales est déterminé par osmomètre à pression de vapeur

Liste des abréviations

<u>CPG</u> :	Chromatographie par perméation de gel
<u>cP</u> :	Centipoise
<u>ISO</u> :	Organisation Internationale de Normalisation
<u>°F</u> :	Fahrenheit
<u>NaCl</u> :	Chlorure de sodium
<u>Kg</u> :	Kilogramme

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Savons marbrés	8
Figure 2 : Savons rayés.....	8
Figure 3 : Savon moucheté avec granules et savon moucheté avec morceaux.....	9
Figure 4 : Savons de toilette et de lessive à deux tons.....	9
Figure 5 : Savon dur.....	9
Figure 6 : Savon liquide.....	10
Figure 7 : Savon d'Alep.....	11
Figure 8 : Savon de Marseille.....	11
Figure 9 : Savon noir.....	12
Figure 10 : Savon Azul e Branco.....	12
Figure 11 : Savon transparent.....	13
Figure 12 : Réaction d'hydrolyse	17
Figure 13 : Réaction de transestérification.....	17
Figure 14 : Synthèse de triglycéride.....	17
Figure 15 : Fruits et huile d'olivier.....	24
Figure 16 : Plante et huile de soja.....	25
Figure 17 : Huile de tournesol.....	26
Figure 18 : Plante et huile d'arachide.....	26
Figure 19 : Fruits et huile de palme.....	28
Figure 20 : Unité de distillation à l'eau et à la vapeur.....	35
Figure 21 : Unité d'hydrodistillation.....	36
Figure 22 : Phototoxicité des huiles essentielles – Test de phototoxicité cutanée EpiDerm™. Chaque colonne représente la viabilité moyenne des tissus EpiDerm (n = 2) en présence (□) et en l'absence (■) de la lumière UV.....	40
Figure 23 : Outils de sécurités utiliser pour la fabrication de savon.....	46
Figure 24 : Matériels nécessaire pour la fabrication de savon.....	47
Figure 25 : Différentes étapes de la fabrication du savon à froid.....	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Différents noms de savon dans différentes langues.....	03
Tableau 2 : Certains acides gras dans les huiles naturelles.....	15
Tableau 3 : Composition en acides gras de diverses huiles.....	15
Tableau 4 : Quelques propriétés physiques des huiles composées des triglycérides....	18
Tableau 5 : Composition en acides gras de l'huile d'olive.....	24
Tableau 6 : Composition moyenne en acides gras (% en poids) des huiles de soja, colza, tournesol et arachide.....	27
Tableau 7 : Différentes propriétés des huiles végétales.....	29
Tableau 8 : Plantes productrices d'huile essentielle et leurs principaux constituants.....	33
Tableau 9 : Certains produits commerciaux à base d'huiles essentielles utilisés dans divers troubles dermatologiques.....	38
Tableau 10 : Production et sources mondiales de matières grasses.....	42
Tableau 11 : Les huiles les plus couramment utilisées dans la fabrication du savon.....	48

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION

La peau est le film protecteur du corps humain, qui a de nombreuses fonctions de base telles que la protection externe, la thermorégulation, la synthèse hormonale, etc. Elle a également une fonction immunitaire. De par sa très grande sensibilité, il peut être affecté par le climat, les habitudes alimentaires, la pollution, les traitements agressifs et les piqûres d'insectes. Par conséquent, l'entretien avec des nettoyants hygiéniques est essentiel.

Parmi ces nettoyants hygiéniques, les savons qui sont des sels issus d'une réaction chimique appelée saponification, un processus qui se produit en faisant réagir d'une substance alcaline telle que la soude caustique (NaOH) avec un corps gras végétal ou animal (triglycérides).

Le savon est probablement le plus ancien agent de nettoyage connu de l'homme en raison de ses propriétés chimiques en tant que tensioactif anionique et de la présence d'acides gras tels que : les acides laurique, stéarique, myristique, palmitique et oléique qui contribuent aux performances de nettoyage. Il se présente sous différentes formes, telles que des pains, des liquides et des poudres (ex : détergents) (**CAWST, 2014; Sanaguano-Salguero *et al.*, 2018**).

Selon la composition chimique des ingrédients, les savons sont divisés en deux catégories : les savons naturels et les savons synthétiques. Ce dernier groupe constitue la grande majorité des savons sur le marché aujourd'hui.

Le plus souvent, les savons synthétiques sont dépouillés des avantages des ingrédients naturels. Et à leur place, le fabricant utilise divers additifs chimiques tels que des sulfates, des parabènes, des conservateurs ou encore des colorants artificiels.

En termes d'hygiène et santé, d'autres molécules ont été ajoutées aux ingrédients des cosmétiques, dont le savon, pour remplacer les molécules chimiques nocives pour la peau ou l'environnement, tout en étant très efficaces.

La majorité de ces molécules sont d'origine végétale représentée par les huiles végétales et les huiles essentielles.

Les différentes compositions chimiques des huiles végétales leur confèrent de nombreuses propriétés naturelles, qui les rendent considérées comme essentielles dans de nombreuses industries cosmétiques, médicales et alimentaires, ainsi que dans l'industrie du savon.

Les huiles végétales de savonnage les plus populaires sont (**Varney, 2020**) : Huile de Calendula (hydratante et cicatrisante), huile de ricin (excellent choix comme hydratant), huile

de canola (excellent choix pour les massages), huile d'olive (fournira une option de nettoyage doux), huile de noix de coco (excellents produits moussants, hydratants et nettoyants), huile de palme (dureté du savon)...etc.

Selon **Maddheshiya *et al.*, 2022**, les huiles essentielles peuvent être utilisées dans le traitement des affections cutanées courantes, et c'est peut-être l'une des raisons les plus importantes de leur inclusion dans les ingrédients cosmétiques, en particulier dans le processus de fabrication du savon naturel.

C'est dans ce contexte que se situe cette étude théorique dont l'objectif principal est de mettre en évidence l'importance de ces huiles d'origine végétale (huile végétale et huile essentielle) dans la fabrication du savon.

Notre étude est structurée en trois chapitres :

Chapitre I : Comporte un rappel sur l'histoire et la structure moléculaire du savon.

Chapitre II : Présente la composition chimique des huiles d'origine végétale (huiles végétales et huiles essentielles) et leur importance dans la savonnerie

Chapitre III : Décrit certaines méthodes de fabrication du savon, en particulier la saponification à froid.

En fin ce travail est achevé par une conclusion générale et quelques perspectives.

ETUDE
BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I

HISTOIRE ET STRUCTURE MOLECULAIRE DU SAVON

I. Histoire et structure moléculaire du savon

I. 1-Histoire du savon

I. 1. 1- L'origine du mot « savon et détergent»

Le détergent est un composé chimique, généralement dérivé du pétrole, qui possède des propriétés tensioactives lui permettant d'éliminer la saleté.

Le mot "détergent" est un terme descriptif dérivé du latin *detergee*, qui signifie essuyer ou nettoyer. C'est une combinaison du latin ("off") et tersus ("nettoyer" ou "chauffer"). Le terme détergent désigne généralement les savons synthétiques (Routh *et al.*, 1996).

D'après Spitz, 2009, l'origine du nom "savon", ainsi que la date et les circonstances de la découverte ne sont pas connues avec précision. La plupart des chercheurs conviennent que la découverte était accidentelle.

Par exemple, selon la légende, la fabrication du savon a commencé par accident sur le Mont Sapo près de Rome, où des animaux étaient sacrifiés, il y a environ 3 000 ans. La graisse animale est mélangée à la cendre végétale pour former, grâce à la pluie, un mélange savonneux. Les femmes trouvent que ce mélange aide à laver et à nettoyer les vêtements (Routh *et al.*, 1996; Coiffard & Couteau, 2020).

Différentes langues utilisent des mots différents pour le savon (tableau 1).

Tableau 1 : Différents noms de savon dans différentes langues (Routh *et al.*, 1996).

<i>Language</i>	<i>Terms</i>
Latin	Sapo
Greek	Sapon
Bengali, Hindi, and other Indian languages	Saban ↓
French, Persian, Turkish, and Arabic	Savon الصابون
Hebrew	Sabon
German	Seife
Dutch	Zeep
Icelandic	Sapa
Polish	Mixdo
Russian	Milo

I. 1. 2-Histoire

L'histoire des savons et des détergents a été bien décrite par **Spitz, 2009**. Par conséquent, nous discuterons de ce sujet à travers cette référence principale et d'autres si nécessaire. Sur cette base, l'histoire du savon peut être divisée en plusieurs périodes, dont les suivantes :

I. 1. 2. 1-Période de l'antiquité

Selon **Spitz, 2009**, le début de l'apparition du savon remonte à l'époque des royaumes de Babylone et de Sumer, où il a été trouvé une écriture sumérienne dans une tablette d'argile datant de 2500 av. J.-C, lié à la saponification utilisée pour débarrasser la laine du suint.

Une autre tablette remonte à 2200 av. J.-C prescrit une formule de savon composée d'eau, d'alcali et d'huile de Cassia.

Dans tous les cas, l'ancienne méthode de propreté corporelle repose sur des outils naturels tels que des feuilles, des racines et certaines substances extraites de certains types de plantes. Le reste d'abattage d'animaux mélangés avec cendres de bois étaient également utilisés.

L'histoire rappelle que les anciens Égyptiens ont utilisé de nombreux matériaux pour l'hygiène corporelle ou à des fins pharmaceutiques, et parmi ces matériaux la roche évaporitique appelée *natron* qui est un mélange naturel de sels qui se forment dans des conditions climatiques et géologiques très particulières. Cette roche a eu de multiples utilisations, y compris la propreté et les soins du corps (**Josset, 1996; José da Silva, 2020**).

Les Égyptiens (1500 av. J.-C.) se baignaient régulièrement avec des substances savonneuses à base de saponines végétales associées à des huiles animales et végétales (site web 1).

Les saponines sont des glycosides végétaux qui tirent leur nom de leurs propriétés savonneuses (**Osborne, 1996**).

I. 1. 2. 2-La période gréco-romaine

Selon **Spitz, 2009**, Les Grecs ont été les premiers à se baigner pour des raisons esthétiques et n'avaient pas de règles d'hygiène pour des raisons religieuses, leur idée était : « Un esprit sain dans un corps sain ». Par conséquent, il y avait des bains publics à Athènes à l'époque de Socrate (469-399 après JC).

Les Romains ont également construit des bains publics et encouragé la propreté. Ils ont construit de nombreux systèmes de réservoirs de stockage et distribution, qui fournissent de l'eau non seulement pour boire, mais aussi pour se laver et nettoyer.

La preuve de la grande consommation d'eau apparaît également dans la présence de salles de bains publiques, qui figuraient parmi les lieux de loisirs et de repos les plus importants, comme en témoignent leurs ruines.

L'historien romain *Pliny the Elder* (23-79 CE) a été le premier à mentionner le savon dans son *Historia Naturalis* vers 70 CE (**Spitz, 2009**).

Il a également mentionné que le savon était fabriqué par les Phéniciens et les Gaulois en faisant bouillir de la graisse de chèvre avec de la cendre de bois (**Wolfrum et al., 2016**).

Il existe également une croyance selon laquelle le savon utilisé est à base de suif et de hêtre ou d'orme (**Spitz, 2009**).

I. 1. 2. 3-L'Amérique indienne

Par souci de propreté, les Indiens d'Amérique utilisaient des plantes à savon qui contiennent une substance appelée "saponine" (**Spitz, 2009**).

Parmi les plantes utilisées par ce peuple, le Yucca qui est un petit arbre aux feuilles épineuses. La partie savonneuse provient de la racine de cette plante. (**Spitz, 2009 ; Waran & Chandran, 2021**).

Ils ont également lavé avec des feuilles de fuchsia et d'agave. Le genre Agave comprend plus de 400 espèces, dont plus de 50 espèces ont été étudiées pour leurs composants saponine et sapogénine (**Sidana et al., 2016**).

Généralement, les feuilles et les racines sont broyées dans l'eau pour produire une mousse permettant de nettoyer la peau, les vêtements ou divers objets.

I. 1. 2. 4-L'Europe et pays méditerranéens

Après la chute de l'Empire romain, l'Europe a été exposée à de graves maladies, probablement dues à la baisse des habitudes de baignade et à la baisse de la production de savon. Cette période est connue sous le nom d'âge sombre de l'Europe.

Après cette période, l'Europe est lentement revenue à la production de savon pour le nettoyage et à des fins pharmaceutiques.

Au Moyen Âge, Marseille devient le premier centre savonnier d'Europe, puis Gênes et enfin Venise. En Allemagne, le savon était fabriqué mais n'était pas largement utilisé comme agent de nettoyage (**Routh et al., 1996**).

Selon la même référence, la première fabrication de savon en Angleterre a commencé vers 1200 à Bristol, et au cours des 2 siècles suivants, une petite communauté s'est développée autour du quartier de Cheapside à Londres pour la fabrication de savon. Par la suite, son utilisation et sa fabrication se sont répandues dans toute l'Europe.

Spitz, 2009, a rapporté que la production de savon, en faisant bouillir des graisses et des huiles avec une substance alcaline, a commencé dans les pays qui bordent la mer Méditerranée où il y avait une abondance d'huile d'olive et une plante charnue appelée Barilla. La Barilla est encore cultivée en Espagne, en Sicile et dans les îles Canaries, où ses cendres fournissent l'alcali nécessaire.

Vers 700-800 CE, la fabrication du savon est devenue une industrie artisanale en Italie et en Espagne (**Routh et al., 1996**).

I. 1. 2. 5-Fabrication de savons modernes

Pendant plusieurs siècles, la fabrication du savon s'est limitée à une production à petite échelle utilisant principalement des cendres végétales contenant du carbonate dispersé dans l'eau ; plus tard, de la graisse a été ajoutée à cette solution. Ce mélange a été bouilli avec des cendres jusqu'à ce que l'eau s'évapore (**Routh et al., 1996**).

À la fin du XVIIIe siècle, des événements dramatiques avaient transformé la fabrication artisanale du savon en une base industrielle. En 1775, le gouvernement français, par l'intermédiaire de l'Académie des sciences, a annoncé un prix pour la première production d'un procédé industriel satisfaisant pour convertir le chlorure de sodium en carbonate de sodium (**Routh et al., 1996**).

Au IXe siècle de notre ère, Marseille, en France, était déjà célèbre pour la fabrication de savon. Ensuite, deux autres grands centres européens de fabrication de savon ont vu le jour à Savone, en Italie, et en Castille, en Espagne (**Spitz, 2009**).

Selon **Spitz, 2009**, la production industrielle du savon a rendu possible suite aux travaux de deux chimistes français et un belge. En 1787, *Nicholas Leblanc* a inventé le procédé d'obtention de soude caustique à partir de sel commun (chlorure de sodium). Puis, en 1823, *Michel Eugène Chevreul*, découvre que la production du savon est le résultat de la réaction entre les glycérides et la soude caustique ou la potasse caustique avec dégagement de glycérine.

En 1861, le chimiste belge *Ernest Solvay* invente le procédé de la production de carbonate de sodium largement utilisé dans la fabrication du savon et du verre. Il a utilisé du sel ordinaire, de l'ammoniac, du dioxyde de carbone et de la chaux pour son procédé.

Le processus de fabrication du savon en Amérique du Nord a été apporté par les premiers colons. Ce processus consiste à verser de l'eau chaude sur les cendres des plantes pour en faire de la potasse et à la faire bouillir avec de la graisse animale (**Routh et al., 1996**).

I. 1. 3- Les anciennes savonneries les plus célèbres

Selon **Spitz, 2009**, les anciennes savonneries les plus célèbres sont savonnerie de Marseille, société Yardley et Pears Transparent Soap.

I. 1. 3. 1- Savonnerie de Marseille

La fabrication du savon appelé "Savon de Marseille" débute dans la région de Marseille en 1370. L'origine de sa fabrication remonte au savon originaire d'Alep en Syrie, qui est préparé principalement à partir d'huile d'olive et de laurier, largement répandu dans le bassin méditerranéen (**Site Web 1**).

Ce produit résulte de la saponification d'un mélange d'huiles essentiellement végétales (environ 72%) avec de la soude, provient des cendres de plantes en milieux salins, notamment la salicorne, qui est une plante annuelle sauvage qui pousse principalement en bord de mer ou dans les prés salés alentours.

Selon la même référence, *Crescas Davin* fut le premier savonnier marseillais à apparaître officiellement au XIV^e siècle. En 1593, *Georges Prunemoyr* fonde la première manufacture à Marseille, dépassant le stade artisanal. En 1660, il y avait sept savonneries dans la ville, avec une production annuelle d'environ 20 000 tonnes.

En 1786, quarante-huit savonneries produisent à Marseille 76 000 tonnes, emploient 600 ouvriers.

I. 1. 3. 2- Société Yardley

En 1770 le jeune *William Yardley* a introduit un parfum de lavande dans un savon destiné aux hommes lors du rasage, la mousse riche et parfumée est rapidement devenue la préférée des femmes (**Spitz, 2009**). La société *Yardley* est devenue par la suite une maison de parfums et de cosmétiques importante en Angleterre.

I. 1. 3- Pears Transparent Soap

Est une marque britannique de savon produite et vendue pour la première fois en 1807 par *Andrew Pears*, dans une usine juste à côté d'Oxford Street à Londres.

L'histoire de *Pears Transparent Soap* a commencé en 1789 lorsque Mr. *Andrew Pears* a ouvert un salon de coiffure à *Gerrard Street*, à Londres, où il fabriquait des crèmes, des poudres et d'autres produits cosmétiques.

I. 1. 4- Types de savons d'aujourd'hui

I. 1. 4. 1- Savons multicolores et multi-composants

Il existe quatre types distincts de savons multicolores et multi-composants : marbré, rayé, moucheté et bicolore (**Spitz, 2016**)

❖ Les savons marbrés (également appelés marbrés, panachés et tachetés) sont produits en dosant ou en injectant une couleur supplémentaire dans le savon de base primaire, qui peut être blanc ou coloré.



Figure 1 : Savons marbrés

❖ Les savons rayés avec des motifs linéaires bien définis sont produits par l'ajout contrôlé (en jonction) d'une base secondaire d'une couleur à une base primaire d'une autre couleur.



Figure 2 : Savons rayés

❖ Les savons mouchetés sont formés par l'ajout proportionnel de petites taches (granules) ou de gros morceaux de différentes couleurs et/ou types de produits ajoutés à la base primaire.



Figure 3 : Savon moucheté avec granules et savon moucheté avec morceaux

❖ Les savons à deux tons : Consiste à couler les pâtes de façon différente, d'utiliser certains outils pour créer des dessins et des couleurs dans le savon. Il est possible de produire des motifs côte à côte, verticaux, horizontaux, diagonaux, radiaux et multiples.



Figure 4 : Savons de toilette et de lessive à deux tons

I. 1. 4. 2- Savon suivant l'aspect ou la composition

➤ Savon dur

C'est un produit résultant de la saponification entre les molécules d'un mélange de corps gras et un agent alcalin fort, la soude (Caubergs, 2006). Exemples : Savon de Marseille, Savon d'Alep, Savon Surgras (dans ce cas l'huile doit être dosée pour qu'elle ne soit pas totalement saponifiée par la soude).



Figure 5 : Savon dur (Site web 2)

➤ **Savon liquide**

Un savon liquide est fabriqué à partir (d'un mélange de) hydroxyde de potassium et d'un corps gras. En Europe, les savons doux (savons bruns) sont traditionnellement fabriqués avec de l'huile de lin. Des procédés semi-thermiques sont souvent utilisés pour ce type de fabrication.(Caubergs, 2006).



Figure 6 : Savon liquide (Site web 3)

I. 1. 4. 3- Suivant la provenance géographique ou la couleur

➤ **Savon d'Alep**

Également appelé savon de laurier, savon syrien ou savon de ghar. Il est classé comme savon de Castille car il s'agit d'un savon dur à base d'huile d'olive et de lessive.

L'huile d'olive et l'huile de laurier sont généralement des ingrédients fondamentaux des savons d'Alep. Les savons d'Alep traditionnels (ou Ghar), sont fabriqués avec des huiles d'olive et de baies de laurier 100% naturelles, de l'eau et avec des additifs comme des colorants, des parfums artificiels et des stabilisateurs de mousse.(Al-Hiyaly & Al-Tamimi, 2014).



Figure 7 : Savon d'Alep (Site web 4)

➤ Savon de Marseille (§I. 1. 3. 1)



Figure 8 : Savon de Marseille (Site web 5)

➤ Savon noir

Le savon noir africain ou savon noir, également connu sous le nom d'*Alata Samina* ou *Alata*, est originaire d'Afrique de l'Ouest. Il est fabriqué à partir d'ingrédients naturels tels que les écorces de plantain, les cabosses de cacao, les feuilles de palmier et l'écorce de karité. Il est utilisé depuis l'Antiquité au Ghana et au Nigeria, où il porte également plusieurs noms comme *Ose Dudu*, *Eko Zhiko* et *Sabulon Sal*. Ce savon organique africain indigène est formé par estérification.(Adebomi *et al.*, 2018; Edah *et al.*, 2017).



Figure 9 : Savon noir (Site web 6)

➤ **Savon Azul e Branco**

Egalement connu sous le nom de *sabão Offenbach* (savon Offenbach), et parfois sous le nom de *sabão macaco* (savon de singe), est un type de savon utilisé au Portugal.

Il est comparable au savon ménager, mais a une texture rugueuse, une forme volumineuse, une absence d'odeur. En portugais "azul e branco" signifie littéralement "bleu et blanc", qui sont les couleurs distinctives du savon. On le trouve aussi en rouge et blanc. (Site web 7)



Figure 10 : Savon Azul e Branco (Site web 8)

➤ **Savon transparent**

Le savon transparent est classé comme savon solide, présente des différences par rapport aux autres savons, à la fois en termes d'apparence et des matériaux supplémentaires utilisés. Une des matériaux supplémentaires qui a un grand effet sur la formation de savon transparent est l'éthanol.(Hasibuan *et al.*, 2014)

Le savon transparent a été fabriqué à partir de matériaux de haute qualité bénéfiques pour la santé et la beauté de la peau. L'ingrédient principal du savon transparent était l'huile de noix

de coco vierge (VCO), avec l'ajout d'extrait de thé blanc qui a pu augmenter les avantages du savon transparent. (Asri Widyasanti & Hasna, 2016)



Figure 11 : Savon transparent (Site web 9)

I. 2. Structure moléculaire du savon

Le savon est composé de molécules amphiphiles issues d'une réaction chimique entre des corps gras et des bases fortes (plus précisément la soude ou de la potasse).

La préparation des formulations de savon est extrêmement complexe et nécessite de l'imagination et de l'inspiration en plus des connaissances en chimie et en ingénierie (**Friedman et Wolf, 1996**).

I. 2. 1- Corps gras

Les corps gras, également appelés lipides, sont des composés organiques d'origine biologique présents dans les tissus animaux et végétaux. Ces composés sont insolubles dans l'eau mais solubles dans les solvants organiques comme le chloroforme et le méthanol.

Selon **Ollivier, 2015**, les corps gras sont un mélange complexe de lipides qui se classent en deux grands domaines :

- Les composés saponifiables (90 à 98 %) réagissant avec un réactif alcalin (NaOH, KOH...);
- Les composés insaponifiables (2 à 10 %) ne réagissant pas avec un réactif alcalin.

Les lipides saponifiables, simples, formés de l'association d'un alcool et de plusieurs acides gras.

Les lipides saponifiables ne contiennent dans leurs structures que du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène (C, H, O), formés de l'association d'un alcool et de plusieurs acides gras.

Ils sont classés en fonction de l'alcool qui estérifie les acides gras en trois catégories :

- Les glycérides : L'alcool est le glycérol
- Les cériques : L'alcool à longue chaîne aliphatique
- Les stériques : L'alcool est le stérol

Les graisses et les huiles que l'on trouve dans les animaux et les plantes sont essentiellement des mélanges de triacyglycérols (TAG), appelés également triglycérides ou lipides neutres. Ces substances non polaires, insolubles dans l'eau, sont des triesters d'acide gras et de glycérol (**Voët, D. et J. G. Voët. 2005**).

I. 2. 1. 1- Acides gras

Les acides gras sont des chaînes hydrocarbonées de différentes longueurs et degrés d'insaturation qui se terminent par des groupes acide carboxylique.

Les acides gras dans les systèmes biologiques contiennent un nombre pair d'atomes de carbone, généralement entre 14 et 24. Les acides gras à 16 et 18 carbones sont les plus courants. La chaîne alkyle peut être saturée ou contenir une ou plusieurs doubles liaisons (**Tableau 2**).

La configuration des doubles liaisons dans la plupart des acides gras insaturés est cis. Les doubles liaisons des acides gras polyinsaturés sont séparées par au moins un groupe méthylène.

Le **tableau 3** montre la composition en acides gras de diverses huiles.

Tableau 2 : Certains acides gras dans les huiles naturelles
(Seniha Güner *et al.*, 2006).

Name	Formula	Structure
Myristic acid	$C_{14}H_{28}O_2$	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$
Palmitic acid	$C_{16}H_{32}O_2$	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$
Palmitoleic acid	$C_{16}H_{30}O_2$	$CH_3(CH_2)_5CH = CH(CH_2)_7COOH$
Stearic acid	$C_{18}H_{36}O_2$	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$
Oleic acid	$C_{18}H_{34}O_2$	$CH_3(CH_2)_7CH = CH(CH_2)_7COOH$
Linoleic acid	$C_{18}H_{32}O_2$	$CH_3(CH_2)_4CH = CH-CH_2-CH = CH(CH_2)_7COOH$
Linolenic acid	$C_{18}H_{30}O_2$	$CH_3-CH_2-CH = CH-CH_2-CH = CH-CH_2-CH = CH(CH_2)_7COOH$
α -Eleostearic acid	$C_{18}H_{30}O_2$	$CH_3-(CH_2)_3-CH = CH-CH = CH-CH = CH(CH_2)_7COOH$
Ricinoleic acid	$C_{18}H_{33}O_3$	$CH_3(CH_2)_4CH-CH-CH_2-CH=CH(CH_2)_7COOH$ $\begin{array}{c} \\ OH \end{array}$
Vernolic acid	$C_{18}H_{32}O_3$	$CH_3(CH_2)_4CH-CH-CH_2-CH=CH(CH_2)_7COOH$ $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \quad \quad O \end{array}$
Licanic acid	$C_{18}H_{28}O_3$	$CH_3(CH_2)_3CH=CH-CH=CH-CH=CH(CH_2)_4C(=O)-(CH_2)_2COOH$ $\begin{array}{c} \\ O \end{array}$

Tableau 3 : Composition en acides gras de diverses huiles
(Seniha Güner *et al.*, 2006).

Fatty acid	Castor oil (%)	Linseed oil (%)	Oiticica oil (%)	Palm oil (%)	Rapeseed oil (%)	Refined tall oil (%)	Soybean oil (%)	Sunflower oil (%)
Palmitic acid	1.5	5	6	39	4	4	12	6
Stearic acid	0.5	4	4	5	2	3	4	4
Oleic acid	5	22	8	45	56	46	24	42
Linoleic acid	4	17	8	9	26	35	53	47
Linolenic acid	0.5	52	—	—	10	12	7	1
Ricinoleic acid	87.5	—	—	—	—	—	—	—
Licanic acid	—	—	74	—	—	—	—	—
Other	—	—	—	2	2	—	—	—

I. 2. 1. 2- Glycérol

Le glycérol, un liquide huileux, contient trois groupes hydroxyles hydrophiles qui déterminent sa solubilité dans l'eau ; il est visqueux, inodore, incolore et a une douceur semblable à celle d'un sirop. C'est le composant principal des triglycérides et il est présent dans les graisses animales, les huiles végétales ou le pétrole brut (**Kholif, 2019; Quispe et al., 2013**).

Le terme « glycérol » ne s'applique qu'au composé chimique pur 1,2,3 propanotrial, tandis que le terme « glycérine » s'applique normalement aux produits commerciaux purifiés avec des teneurs supérieures à 95 % de glycérol (**Quispe et al., 2013**)

Le glycérol, un polyalcool généré lors du métabolisme du glucose, du pyruvate, du TAG et d'autres glycérolipides, est un métabolite cellulaire commun présent dans un large éventail d'organismes (**Xue et al., 2017**) .

D'après la même référence, de nombreux organismes utilisent le glycérol par le biais de processus métaboliques qui convertissent le glycérol en métabolites intermédiaires utilisés pour la biosynthèse des composants cellulaires essentiels, y compris les lipides. Le métabolisme du glycérol est initié lors de sa conversion en G3P, qui est un précurseur important pour la biosynthèse des lipides.

Le glycérol est un produit final direct de la photosynthèse chez les plantes et peut également être dérivé de la dégradation des lipides de stockage. Le principal site de stockage des lipides chez les plantes est la graine. L'amélioration de la teneur en huile des graines, qui est l'un des caractères les plus importants des graines de plantes oléagineuses, a toujours été un domaine de recherche clé (**Xue et al., 2017**).

Ce polyalcool est un sous-produit précieux avec une large gamme d'applications industrielles, en particulier dans les produits pharmaceutiques, les soins personnels, l'alimentation et les cosmétiques.

Le glycérol peut être produit par différentes voies chimiques telles que la saponification, l'hydrolyse (**figure 12**), l'estérification et la transestérification (**figure 13**). Le processus de saponification produit à peu près 35 % de glycérol (**Tan et al., 2013**).

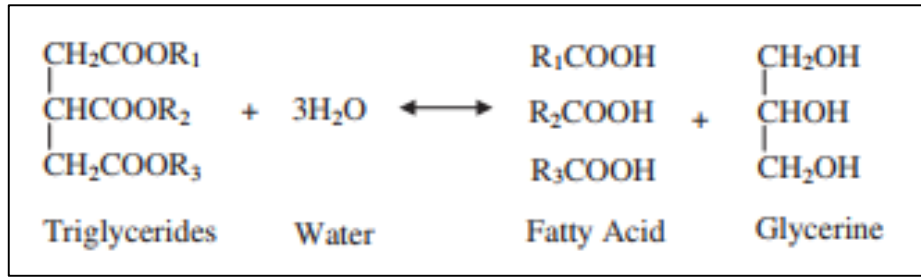


Figure 12 : Réaction d'hydrolyse

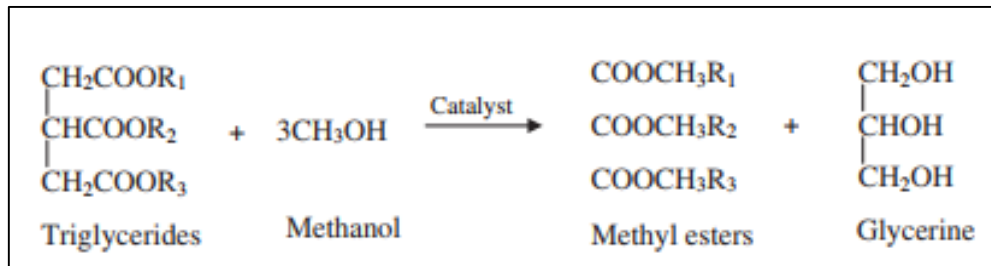


Figure 13 : Réaction de transestérification.

Le mélange résultant de savon et de glycérine est traité avec du sel pour précipiter le savon, qui est ensuite séparé de la solution de glycérine, lavé et séché (FRIEDMAN & WOLF, 1996).

I. 2. 1. 3- Triglycérides

Les triglycérides, également appelés **triacyglycérides** (TAG) ou **lipides neutres**, sont des molécules formées par l'estérification des trois groupes hydroxyle du glycérol avec des acides gras (figure 14).

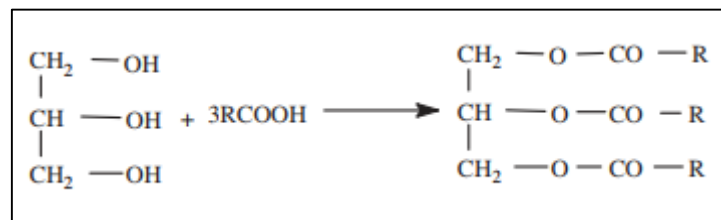


Figure 14 : Synthèse de triglycéride

Le mot « huile » est utilisé pour les triglycérides qui sont liquides à des températures ordinaires. Ce sont des produits végétaux insolubles dans l'eau (Seniha Güner *et al.*, 2006).

Les huiles végétales sont généralement plus riches en résidus d'acides gras insaturés que les graisses animales, ce qui explique sa bonne fluidité à basse température (Voët, D. et J. G. Voët. 2005 ; Long *et al.*, 2021).

Selon la répartition des acides gras, chaque type d'huile a des propriétés physiques et chimiques spécifiques (Tableau 4).

Tableau 4 : Quelques propriétés physiques des huiles composées des triglycérides (Seniha Güner *et al.*, 2006).

Name	Viscosity (cSt at 37.8 °C)	Specific gravity (20°/4 °C)	Refractive index (n_D^{20})	Melting point (°C)
Castor oil	293.4	0.951–0.966	1.473–1.480	–20 to –10
Linseed oil	29.6	0.925–0.932	1.480–1.483	–20
Palm oil	30.92	0.890–0.893	1.453–1.456	33–40
Soybean oil	28.49	0.917–0.924	1.473–1.477	–23 to –20
Sunflower oil	33.31	0.916–0.923	1.473–1.477	–18 to –16

Les triglycérides commerciaux utilisés dans la savonnerie sont issus à la fois de sources animales (suif, etc.) et végétales (noix de coco, palmiste, huile d'olive, etc.). Les propriétés de ces molécules et acides gras jouent un rôle clé non seulement dans les performances et les propriétés du produit final, mais également dans son coût (Friedman et Wolf, 1996).

Selon la même référence, la plupart des pains de savon de toilette sont fabriqués à partir d'un mélange de matières premières dérivées du suif (75-85%) et de l'huile de noix de coco (15-25%).

Les acides gras contenus dans les triglycérides sont généralement l'acide palmitique (C16:0), l'acide stéarique (C18:0), l'acide oléique (C18:1), l'acide linoléique (C18:2), l'acide arachidique (C20:0), l'acide eicosénoïque (C20:1) et acide béhénique (C22:0). De plus, la plupart des triglycérides contiennent principalement les quatre premiers de ces acides (Long *et al.*, 2021).

Selon cette référence, l'huile de tournesol et l'huile de colza sont deux huiles végétales importantes, qui contiennent principalement des acides gras insaturés.

L'hydrolyse des triglycérides peut être réalisée par une hydrolyse alcaline à chaud. La réaction peut être effectuée par de la potasse (KOH) ou de la soude (NaOH), ce qui produit des sels de potassium d'acides gras ou des sels de sodium d'acides gras.

I. 2. 1. 4- Indice de saponification IS :**I. 2. 1. 4. 1- Définition**

L'indice de saponification d'une substance est la masse de potasse, exprimé en mg, nécessaire pour neutraliser les acides gras libres et saponifier les acides gras combinés contenu dans un gramme de corps gras (graisse).

L'indice de saponification est donc une mesure indirecte du poids moléculaire moyen des acides gras inclus dans la composition des huiles ou grasses (**Hamad, 2012**).

Les indices de saponification de diverses huiles peuvent varier en fonction du climat, des méthodes de traitement et des espèces botaniques dont l'huile est dérivée. Cette variation potentielle est une autre raison de travailler avec des surgras à un niveau supérieur à 3 % pour garantir un savon bien formulé et sûr.

I. 2. 1. 4. 2- Détermination expérimental de l'indice de saponification

Le mode opératoire est le suivant (**Recueil de Travaux Pratique de Biochimie, 2009**).

❖ **Essai**

- Peser 1 à 2 g d'huile,
- Ajouter 50 ml de potasse alcoolique (0,5 N) puis recouvrir avec l'entonnoir,
- Porter au bain marie (hydrolyse) pendant 30 mn puis laisser refroidir,
- Ajouter 2 gouttes de phénolphthaléine, doser par la solution titrée HCL (0,5 N) en agitant constamment jusqu'à décoloration (V_E).

❖ **Témoin**

Opérer dans les mêmes conditions en absence d'huile (V_T).

Expression des résultats

$$I_S = \frac{(V_T - V_E) \times N_{HCL} \times 56,1}{\text{Masse d'huile}}$$

V_T : Volume de la solution de titration (HCL) utilisé dans le cas de témoin.

V_T : Volume de la solution de titration (HCL) utilisé dans le cas d'essai.

I. 2. 1. 5- Les bases fortes

Dans le passé, les gens utilisaient un mélange de graisse animale et de cendre végétale (en particulier du bois) pour le lavage et à l'hygiène corporelle.

La plupart des éléments métalliques oxydés qui composent la cendre de bois, tels que les oxydes de calcium, de potassium et de sodium, sont des bases fortes, c'est pourquoi la cendre a un pH compris entre 10 et 13 (**ADEME. Couturier & Brassat, 2005**).

Les bases sont des espèces chimiques capables de capter les protons. Les bases fortes se dissocient complètement dans l'eau (la réaction est totale), libérant des ions hydroxyde ainsi que des cations dépendant des bases.

L'hydroxyde de sodium (NaOH), également connu sous le nom de soude caustique, est une base forte qui se présente sous forme solide à température ambiante. Il est constitué d'un cation sodium (Na⁺) et d'un anion hydroxyde (OH⁻). Il est extrêmement soluble dans l'eau (réaction hautement exothermique).

La soude est irritante et corrosive pour la peau, les yeux, les voies respiratoires et digestives. Il doit donc être manipulé avec précaution.

Selon **Cas, 2015**, en cas de contact avec la peau (ou les cheveux) : Enlever immédiatement tout vêtement contaminé et rincer la peau à l'eau [ou prendre une douche]. En cas de contact avec les yeux : Rincer avec précaution à l'eau pendant plusieurs minutes. Retirez les lentilles de contact si la victime en porte et elles peuvent être retirées facilement. Continuer à rincer.

Enfin et pour éviter les risques d'exposition à cette solution, porter des lunettes de protection/des gants.

CHAPITRE II
LES HUILES D'ORIGINE
VEGETALE

II. Les huiles d'origine végétale

Ce sont des huiles extraites de plantes, elles diffèrent selon la méthode utilisée dans leur production. En fait, il existe deux types de ces huiles : les huiles végétales et les huiles essentielles qui sont des produits totalement différents.

II. 1- Les huiles végétales

Les huiles végétales sont un groupe de corps gras (matières grasses végétales) insolubles dans l'eau extraits principalement de plantes oléagineuses. Il est également important de comprendre que tous ces extraits ne sont pas liquides à température ambiante (**Singh et al. 2021**).

Selon les sources d'huiles végétales, il est utile de distinguer trois types différents (**GUNSTONE, 2002**):

- 1. Sous-produits :** Le coton et le maïs sont cultivés principalement pour les fibres et pour les céréales, respectivement, avec de l'huile comme sous-produit. Le soja peut également être inclus dans cette catégorie car il donne deux produits, l'huile et la farine, qui représentent respectivement environ 18 % à 79 % des haricots secs.
- 2. Arboriculture :** Les huiles de palme, de palmiste, de noix de coco et d'olive sont obtenues à partir d'arbres qui doivent être plantés et matures avant de donner une récolte utile.
- 3. Cultures annuelles :** Telles que le colza, le tournesol et le lin.

Une autre distinction est parfois faite entre les oléagineux et les huiles végétales qui proviennent de l'endosperme (un fruit mou et charnu). Les palmiers et les olives appartiennent à cette catégorie.

Les huiles végétales ont de nombreuses utilisations, notamment pour la préparation et l'assaisonnement des aliments. Ils ont également d'importantes utilisations externes, par exemple en cosmétique et à des fins thérapeutiques (**Krist, 2020**).

Selon la même référence, ces huiles font fréquemment partie des formulations dermatologiques, par exemple les pommades, les émulsions, les lipogels, les crèmes, les patchs, **les savons** et les liniments.

Elles peuvent également être utilisées dans des préparations pour les yeux. Les solutions et suspensions huileuses étant beaucoup plus stables à l'hydrolyse, elles ont une durée d'action plus longue et une durée de rétention plus longue du fait de leur viscosité.

Certaines huiles de base sont utilisées à des fins industrielles telles que les émulsifiants, les lubrifiants, les plastifiants, les tensioactifs, les plastiques, les solvants et les résines. (McKeon, 2005).

II. 1. 1- Production des huiles végétales

La principale préoccupation des fabricants est d'obtenir un rendement maximal tout en conservant la qualité naturelle de l'huile (Krist, 2020).

Selon **Face au Risque, 2019**, la plupart des huiles végétales sont issues de fruits d'oléagineux ou de graines. Elles sont obtenues par le processus d'extraction qui remonte à des milliers d'années, précisément avec l'invention du premier pressoir à huile à l'époque préhistorique. Les premières huiles extraites étaient l'huile d'olive et l'huile de graines de sésame. Puis, après la modernisation du procédé, d'autres huiles sont apparues, comme les huiles de noix, de noisette, de colza, de soja, de pépins de raisin et de tournesol.

Depuis la haute antiquité, l'huile était produite à partir de plantes, de fruits et de graines riches en matières grasses. Les huiles n'étaient pas seulement utilisées pour la préparation des repas, mais aussi en médecine, et notamment pour les massages et les soins de la peau.

Diverses méthodes ont été utilisées pour l'extraction des huiles végétales, y compris certaines méthodes traditionnelles et conventionnelles telles que l'extraction par solvant (utilisant des solvants tels que l'hexane, l'éther de pétrole, l'éthanol, l'éther diéthylique, etc.) et par des techniques innovantes avancées telles que l'extraction assistée par ultrasons (UAE), extraction assistée par micro-ondes (MAE) et extraction par fluide supercritique (SFE) (Singh *et al.*, 2021).

D'une façon générale et d'après le magazine **Face au Risque (2019)**, il existe deux modes de production des huiles végétales :

II. 1. 1. 1- L'extraction mécanique

Certaines huiles sont obtenues par pression à froid dont les fruits ou les graines sont d'abord nettoyés, décortiqués et/ou broyés, ensuite chauffés à la vapeur si nécessaire (50 °C maximum), puis pressés à l'aide d'une presse à vis. Enfin, l'huile vierge est obtenue dès la première pression à froid par centrifugation ou filtration.

Ce procédé est encore considéré comme l'un des meilleurs moyens d'obtenir des huiles "nobles", huile d'olive, noix et noisettes...

II. 1. 1. 2- L'extraction industrielle

Dans cette méthode, les fruits ou les graines sont pressés à haute température avec l'ajout de solvants. L'huile obtenue est ensuite raffinée par une série de procédés chimiques.

Le rendement d'extraction dans ce cas est élevé par rapport à la méthode précédente. C'est la méthode utilisée pour obtenir les huiles courantes comme le tournesol, soja, colza, etc.

Auparavant, le disulfure de carbone, le benzène, le tétrachlorure de carbone, le trichloréthylène et les carburants étaient utilisés comme solvants pour l'extraction, mais comme ils sont toxiques et potentiellement cancérigènes, ils ont été remplacés par l'hexane, qui est maintenant utilisé presque exclusivement (**Krist, 2020**).

II. 1. 2- Composition des huiles végétales

D'après **Singh et al., 2021**, les huiles végétales sont principalement composées de triacylglycérols (TAG, également appelés triglycérides, qui contiennent trois acides gras liés au glycérol), elles fournissent donc principalement des graisses à notre corps.

Les acides gras entrant dans la composition des triglycérides sont des acides gras saturés, monoinsaturés et polyinsaturés. Les huiles végétales diffèrent par leur composition en acides gras, qui varie selon la source végétale et la technologie utilisée dans le processus de fabrication. Par conséquent, les huiles végétales ont des propriétés physico-chimiques uniques qui les rendent très utiles (**Singh et al., 2021**).

La plupart des huiles alimentaires, telles que le soja ou le canola, sont composées principalement de cinq acides gras (AG) : Palmitique, stéarique, oléique, linoléique et linoléique (**McKeon, 2005**).

Outre les graisses, le nutriment présent en grande quantité est la vitamine E, bien que certaines huiles du marché aient ajouté des vitamines D et A.

En plus de cela, certains des constituants mineurs trouvés dans les huiles végétales comprennent les acides gras libres, les mono- et diglycérides, les stérols, les phospholipides, les alcools gras et divers composés biologiquement actifs.

La valeur nutritionnelle élevée et les vastes avantages pour la santé des huiles végétales pourraient être attribués à leurs constituants individuels tels que la composition en acides gras et plusieurs types d'antioxydants naturels présents dans ces huiles, tels que la vitamine E, la vitamine A et les caroténoïdes qui protègent les cellules et les tissus contre les dommages par les radicaux libres (**Singh et al., 2021**).

Par exemple, nous présenterons dans cette étude la composition chimique des huiles qui ont de larges usages, notamment dans le domaine de la savonnerie.

II. 1. 2. 1- Huile d'olive



Figure 15 : Fruits et huile d'olivier (Site web 10)

L'huile d'olive est constituée de triacylglycérols (environ 99%), ainsi que d'acides gras libres, de mono- et diglycérols, et de certains lipides comme les tocophérols, les alcools gras, etc. De plus, la présence de certains composants phénoliques et volatils est responsable des propriétés uniques de cette huile. Les acides gras sont la partie essentielle et la plus bénéfique de l'huile d'olive (**tableau 5**).

. **Tableau 5** : Composition en acides gras de l'huile d'olive.(Gunstone, 2011)

Acide gras	Symbole	Composition (%)
Laurique	12:0	Non-déecté
Myristique	14:0	0.0–0.1
Palmitique	16:0	7.5–20.0
Palmitoléique	16:1	0.3–3.5
Heptadécanoïque	17:0	0.0–0.5
Heptadécénoïque	17:1	0.0–0.6
Stéarique	18:0	0.5–5.0
Oléique	18:1	55.0–83.0
Linoléique	18:2	3.5–21.0
Linoléénique	18:3	0.0–1.5
Arachidique	20:0	0.0–0.8
Eicosénoïque	20:1	Non précisé
Béhénique	22:0	0.0–0.2
Lignocérique	24:0	0.0–1.0

Les acides gras les plus courants dans l'huile d'olive sont l'acide oléique, l'acide linoléique, l'acide palmitique et l'acide stéarique ; cependant, le pourcentage d'acides gras varie selon la variété et sa culture. (Singh, 2018).

Les différentes classes de constituants mineurs peuvent être divisées en deux groupes. Le premier groupe est constitué de dérivés d'acides gras tels que les mono- et diacylglycérols, les phospholipides, les cires et les esters de stérol. Le deuxième groupe comprend des classes de composés non apparentés chimiquement aux acides gras : les hydrocarbures, les alcools aliphatiques, les stérols libres, les tocophérols, les chlorophylles, les caroténoïdes et les composés polaires tels que le tyrosol et l'hydroxytyrosol. (Gunstone, 2011).

II. 1. 2. 2- Huile de soja



Figure 16 : Plante et huile de soja (Site web 11)

L'huile de soja est originaire de Chine mais est maintenant cultivée à l'échelle internationale et est l'une des huiles végétales les plus importantes en termes de quantité produite et utilisée dans la production de résines industrielles.

C'est une huile jaune pâle est disponible sous forme brute et purifiée et se transforme facilement en savon. En raison de sa faible mousse et de sa faible activité de lavage, cette huile est mieux utilisée en combinaison avec d'autres huiles, telles que l'ex. Huile de noix de coco. (Caubergs, 2006)

Cette huile contient principalement des acides gras saturés tels que les acides palmitique (16:0) et stéarique (18:0). De plus, il contient des acides gras insaturés tels que oléique (18:1), linoléique (18:2) et linoléique (18:3) acides (tableau 6). Les études sur la composition en acides gras sont importantes pour améliorer la qualité et la stabilité de l'huile de soja. (Abdelghany *et al.*, 2020)

Les constituants mineurs de l'huile de soja sont : Les phospholipides (PL), les Sphingolipides, la matière insaponifiable. Cette dernière comprend plusieurs composés, tels que les phytostérols (0,33 %) et les tocophérols (0,15 à 0,21 %), qui ont une valeur commerciale importante.

II. 1. 2. 3- Huile de tournesol



Figure 17 : Huile de tournesol (Site web 12)

L'huile de tournesol est obtenue à partir des graines d'*Helianthus annuus*, et fait partie des quatre principales huiles au monde, après les huiles de soja, de palme et de canola (Singh, 2018).

En termes de composition en acides gras (**tableau 6**), cette huile peut être différenciée dans les catégories suivantes :

- huile de tournesol (SO) ;
- huile de tournesol à forte teneur en acide linoléique (HL) ;
- huile de tournesol à forte teneur en acide oléique (HO) ;
- huile de tournesol riche en acide palmitique et acide linoléique (HP/HL) ;
- de l'huile de tournesol avec de grandes quantités d'acide palmitique et d'acide oléique (HP/HO) ;
 - huile de tournesol avec des quantités élevées d'acide stéarique et d'acide oléique (HS/HO).

Les autres composés que l'on trouve dans l'huile de tournesol comprennent les tocophérols, les phospholipides, les caroténoïdes et une certaine quantité de stérol végétal et d'esters stanols.

II. 1. 2. 4- Huile d'arachide



Figure 18 : Plante et huile d'arachide (Site web 13)

L'huile d'arachide est une huile végétale préparée et extraite à partir d'arachides, c'est-à-dire des graines de la plante *Arachis hypogaea* L. Les graines d'arachide contiennent environ 40 à 50% d'huile et sont donc une riche source de cette huile (Singh, 2018).

Les graines de cette plante sont décortiquées et broyées jusqu'à ce qu'elles deviennent de la farine. Ensuite la farine obtenue est réchauffée à température 80°C et soumise à une pression suivi d'une filtration afin d'obtenir l'huile brute. Le résidu après pression s'appelle 'tourteaux', riches en protéines, peut être utilisés pour le bétail et comme engrais.

Qu'il soit sous forme brute ou purifiée, elle peut être facilement transformée en savon. Elle est généralement mélangé à d'autres huiles car elle lave très bien sans créer beaucoup de mousse (Caubergs, 2006)

L'huile d'arachide contient 20 % d'acides gras saturés, 50 % d'acides gras monoinsaturés et 30 % d'acides gras polyinsaturés, principalement de l'acide linoléique (tableau 6). Cette huile est une source utile de vitamine E et contient plusieurs stérols, dont le β -sitostérol, le campestérol, le stigmastérol et bien d'autres.

Tableau 6 : Composition moyenne en acides gras (% en poids) des huiles de soja, colza, tournesol et arachide (Gunstone, 2011)

Acide gras	Symbole	Soja	Tournesol	Arachide
Laurique	12:0	–	0.5	–
Myristique	14:0	0.1	0.2	0.1
Palmitique	16:0	11.0	6.8	11.6
Palmitoléique	16:1	0.1	0.1	0.2
Stéarique	18:0	4.0	4.7	3.1
Oléique	18:1	23.4	18.6	46.5
Linoléique	18:2	53.2	68.2	31.4
Linoléinique	18:3	7.8	0.5	–
Arachidique	20:0	0.3	0.4	1.5
Gadoléique	20:1	–	–	1.4
Eicosadiénoïque	20:2	–	–	0.1
Béhénique	22:0	0.1	–	3.0
Lignocérique	24:0	–	–	1.0

II. 1. 2. 5- Huile de palme



Figure 19 : Fruits et huile de palme (Site web 14)

Le palmier à huile africain et son fruit sont à l'origine de deux huiles différentes : L'huile de palme, qui est obtenue à partir du mésocarpe (communément appelée pulpe) du fruit, et l'huile de palmiste, qui est extraite des graines (**Singh, 2018**).

L'huile de palme brute est de couleur rouge et est extraite de la pulpe du fruit du palmier à huile. Les fruits doivent être manipulés et transformés immédiatement après la récolte car leur huile se dégrade rapidement. L'huile brute se transforme facilement en savon, mais sa couleur sera plus orange. Pour obtenir du savon blanc, l'huile brute doit être traitée avant saponification. Elle peut être utilisée seule ou souvent mélangée à d'autres huiles. (**Caubergs, 2006**).

Selon **Singh, 2018**, l'huile de palme a une composition équilibrée en acides gras dans laquelle le niveau d'acides gras saturés est presque égal à celui des acides gras insaturés. L'acide palmitique (44–45%) et l'acide oléique (39–40%) sont les principaux composants acides avec l'acide linoléique (10–11%) et seulement une trace d'acide linoléique.

L'huile de palme brute est riche en carotènes, tocophérols, stérols et tocotriénols. C'est l'une des sources les plus riches en vitamine E et en provitamine A.

Dans l'industrie, elle est utilisée pour produire du savon et des bougies et pour obtenir de l'acide laurique, qui est une matière première pour divers tensioactifs (**Krist, 2020**).

II. 1. 3- Propriétés physico-chimiques des huiles végétales

Les huiles végétales sont des composés non volatils mais instables à des températures relativement élevées. Ces huiles ont des propriétés différentes selon les constituants et la nature des acides gras (**Tableau 7**).

**Tableau 7 : Différentes propriétés des huiles végétales
(Dabra, 2021)**

Propriétés de l'huile végétale	Valeur
Hautement biodégradable	95%
Viscosité (à 27 °C)	10.3- 65.4 mm ² /s
Densité	872-921 kg/m ³
Pouvoir calorifique	37500-39500 kJ/kg (approx.)
Points d'éclair élevés	> 300 °C
Chaleur spécifique	1,67 kJ/kg
Faible inflammabilité	-
Points de feu	> 300 °C
Respectueux de l'environnement	-
Faible toxicité	-

Les propriétés d'une huile végétale indiquent sa couleur, son odeur et sa saveur. À titre d'exemple, si l'huile est incolore et n'a pas d'odeur, cela indique qu'elle est raffinée et donc résistante à la chaleur et adaptée à la torréfaction et à la friture, mais il est peu probable qu'elle contienne des ingrédients sains (**Krist, 2020**).

Selon la même référence, lors de l'évaluation du caractère des huiles végétales, les sens humains et l'analyse instrumentale jouent un rôle important.

Les sensations sont généralement représentées par la vue, l'odorat, le goût, l'ouïe et le toucher. Par exemple, les huiles sont classées par intensité olfactive puis testées par des spécialistes (aromaticiens, parfumeurs, chimistes des arômes). Ce résultat est considéré parmi les caractéristiques importantes pour décrire l'huile et déterminer sa qualité.

Concernant l'analyse instrumentale, différentes méthodes sont utilisées pour analyser les composés volatils qui sont souvent responsables de l'impression générale typique d'odeur et de saveur.

Parmi ces méthodes, celle qui combine l'olfactométrie et la chromatographie en phase gazeuse (GC) dans laquelle les odorants peuvent être identifiés parmi une multitude de composés volatils, et peuvent ainsi être distingués des composés sans arôme.

Les huiles végétales ont été également caractérisées en déterminant d'autres propriétés physiques telles que le poids moléculaire, la teneur en humidité, la viscosité, l'indice d'iode, l'indice d'acide, indice de saponification et indice d'hydroxyle (**Karak, 2012**).

Teneur en humidité : La teneur en humidité est déterminée en chauffant l'huile à environ 105 °C pendant 3 h, puis en mesurant la perte de poids de l'huile d'origine.

Poids moléculaire : Le poids moléculaire des huiles végétales est déterminé par osmomètre à pression de vapeur (VPO), chromatographie par perméation de gel (GPC), spectroscopie de masse, etc.

Viscosité : La viscosité de l'huile, généralement exprimée en Centipoise (cP), est définie comme la résistance à l'écoulement dans des conditions spécifiées et, comme il s'agit d'un liquide dans des conditions ambiantes, sa viscosité est inférieure à celle des polymères mais supérieure à la plupart des solvants courants. Elle peut être mesurée par les viscosimètres.

Indice d'iode : L'indice d'iode d'un lipide est la masse de diiode (I_2), exprimée en grammes, capable de se fixer sur les insaturations des acides gras contenus dans 100 grammes d'huile végétale.

Indice de saponification : L'indice de saponification d'un lipide est la masse d'hydroxyde de potassium (KOH), exprimée en milligrammes, nécessaire pour neutraliser les acides gras libres et saponifier les acides gras estérifiés contenus dans un gramme d'huile végétale.

Indice d'hydroxyle : L'indice d'hydroxyle est le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium (KOH) équivalent à la teneur en hydroxyle de 1 g d'huile.

Densité relative ou gravité spécifique : C'est le rapport de la masse apparente d'huile par rapport à la masse d'un volume égal de solvant inerte (par exemple de l'eau) et est déterminé en mesurant un volume donné d'huile à une température spécifiée et le même volume d'eau à la même température.

Indice de réfraction : C'est la mesure du degré de changement de direction de la lumière au passage d'un milieu à un autre. L'indice de réfraction des huiles végétales varie d'environ 0,00035 par °C et une valeur augmente avec une diminution de la température.

Indice d'acidité : L'indice d'acide est la masse d'hydroxyde de potassium, exprimée en milligrammes, nécessaire pour neutraliser l'acidité libre contenue dans un gramme d'huile végétale.

Point de fusion: La température à laquelle l'état global de l'huile passe de solide à liquide.

Point de solidification : La température à laquelle la solidification de l'huile commence lorsque la température baisse.

II. 2-Les huiles essentielles

Une huile essentielle telle que définie par l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) dans le document 9235.2 (**Schmidt, 2010**) : "tout produit obtenu à partir de matière première végétale - soit par distillation à l'eau ou à la vapeur ou - de l'épicerie des agrumes par un procédé mécanique, soit - par distillation sèche".

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes de composés volatils produits par des organismes vivants qui ne peuvent être isolés que par des méthodes physiques (pressage et distillation) à partir de plantes entières ou de parties de plantes d'origine taxonomique connue (**Franz et Novak, 2010**).

Selon **Handa, 2008**, les huiles essentielles sont généralement extraites à partir d'une ou de plusieurs parties de la plante. Ces différentes parties sont :

- les fleurs (rose, jasmin, œillet, giroflier, mimosa, romarin, lavande) ;
- les feuilles (menthe, Ocimum, Citronnelle, jamrosa) ;
- les feuilles et les tiges (géranium, patchouli, verveine, cannelle) ;
- l'écorce (cannelle, cassia) ;
- le bois (cèdre, pin) ;
- les racines (angélique, sassafras, vétiver, valériane) ;
- les graines (fenouil, coriandre, carvi, aneth, muscade) ;
- les fruits (bergamote, orange, citron, genévrier) ;
- les rhizomes (gingembre, calamus, curcuma) ;
- les gommes ou exsudats d'oléorésine (baumier du Pérou, baume de Tolu, styrax, myrrhe, benjoin).

II. 2. 1- Composition des huiles essentielles

La composition chimique des huiles essentielles est très complexe, et varie fortement en fonction de divers paramètres tels que l'espèce et la partie de la plante, les propriétés physico-chimiques de la région où se trouvent cette plante, et le mode de fabrication (**Avenel-Audran, 2019**).

D'après **Handa, 2008**, les principaux constituants des huiles essentielles sont les hydrocarbures, les esters, les terpènes, les lactones, les phénols, les aldéhydes, les acides, les alcools, les cétones et les esters.

Les composés oxygénés (alcools, esters, aldéhydes, cétones, lactones, phénols) sont la principale source d'odeur. Ils sont plus stables contre les influences oxydantes et résinifiâtes que les autres constituants.

Les constituants insaturés tels que les monoterpènes et les sesquiterpènes ont tendance à s'oxyder ou à se résorber en présence d'air et de lumière.







La connaissance des caractéristiques physiques de chacun de ces constituants tels que le point d'ébullition, la stabilité thermique et la relation vapeur-pression-température constitue une importance primordiale dans leur développement technologique.

Les composés bioactifs présents dans ces huiles sont synthétisés dans le cytoplasme et les plastes des cellules végétales et stockés dans les glandes, les canaux résinifères et les cavités sécrétoires. Les huiles essentielles sont généralement présentes sous forme liquide dans différentes parties de la plante (**Maddheshiya et al., 2022**).




Les plantes synthétisent les huiles essentielles pour leurs propriétés antifongiques et antibactériennes ainsi que pour les protéger de l'invasion des insectes. C'est en raison de ces propriétés que ces extraits sont considérés comme des remèdes efficaces contre les bactéries, les champignons ou les infections virales, les affections cutanées inflammatoires telles que l'acné et la dermatite (**Maddheshiya et al., 2022**).

Le **tableau 8** présente le nom commun, le nom scientifique, les huiles essentielles et leurs principaux composants des plantes les plus consommées et les plus utilisées en médecine traditionnelle.

Tableau 8 : Plantes productrices d'huile essentielle et leurs principaux constituants
(da Silva *et al.*, 2021).

Popular name	Scientific name	Plant image	Main constituents of EO
Allspice or Jamaica pepper	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.		β -Myrcene and eugenol
Basil	<i>Ocimum basilicum</i>		Linalool, α -bergamotene, γ -cadinene and eugenol
Brazil cherry, Surinam cherry or Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>		Seline-1,3,7 (11)-trien-8-one, seline epoxide =1,3,7 (11)-trien-8-one and germacrene B
Cinnamon	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>		Cinnamaldehyde and trans - cinnamaldehyde
Clove	<i>Syzygium aromaticum</i>		Eugenol, α -karyophyllene, β -karyophyllene and α -humulene
Coriander	<i>Coriandrum sativum</i>		Linalool, geranyl acetate, camphor, γ -terpinene, α -pinene

(Suite du tableau 8...)

Popular name	Scientific name	Plant image	Main constituents of EO
Garlic	<i>Allium sativum</i>		Diallyl disulfide, diallyl trisulfide and diallyl tetrasulfide
Oregano	<i>Origanum vulgare</i>		Carvacrol, p-cymene, γ -terpinene and thymol.
Rosemary	<i>Rosmarinus officinalis</i>		α -Pinene, 1,8 cineole and camphor

II. 2. 2- Méthodes de production d'huiles essentielles

Trois types de distillation ont été utilisés pour l'extraction des huiles essentielles à partir des plantes (KONE, 2001 ; Handa, 2008 ; Ranjitha and Vijiyalakshmi, 2014) :

- i. La distillation à l'eau et à la vapeur ou «Water Distillation» : Le matériel végétal à traiter est séparé de l'eau bouillante qui se trouve au fond de l'appareil utilisé (figure 20). Le mélange vapeur huile essentielle est ensuite récupéré par condensation.

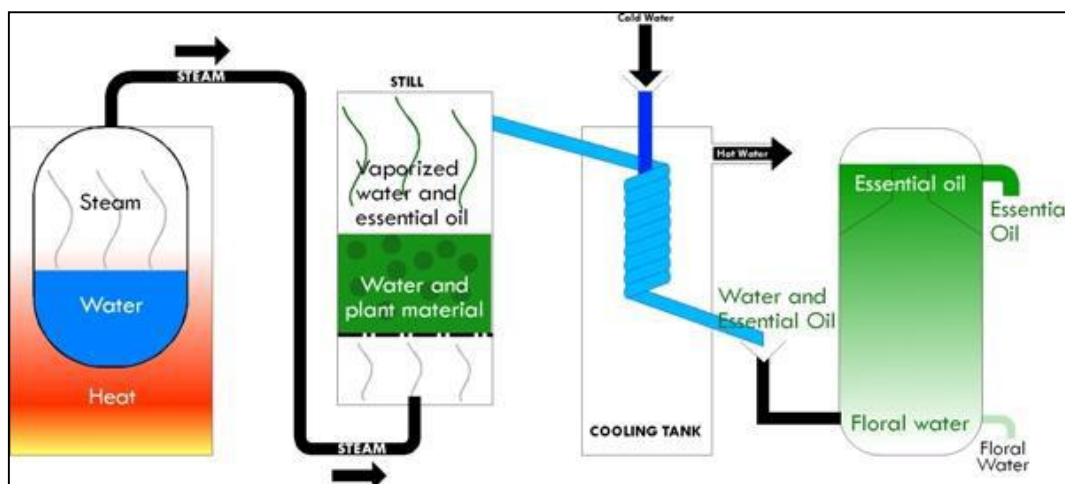


Figure 20 : Unité de distillation à l'eau et à la vapeur (Ranjitha and Vijiyalakshmi, 2014).

- ii. Distillation à la vapeur d'eau ou «Steam Distillation» : Le procédé d'extraction est basé sur l'utilisation de la vapeur générée dans un réacteur séparé.
- iii. Hydrodistillation : Le matériel végétal à traiter est entièrement immergé dans l'eau, qui est ensuite portée à ébullition (**figure 21**). La vapeur d'eau en s'échappant emporte avec elle l'huile essentielle recherchée.

L'hydrodistillation implique les principaux processus physico-chimiques suivants :

- **Hydrodiffusion** : la diffusion des huiles essentielles et de l'eau chaude à travers les membranes des plantes.

Les membranes des cellules végétales sont presque imperméables aux huiles volatiles. Mais, lorsque le matériel végétal est imbibé d'eau bouillante, une partie de l'huile volatile se dissout dans l'eau présente à l'intérieur des glandes sécrétrices, et cette solution huile-eau pénètre par osmose dans les membranes gonflées et finit par atteindre la surface extérieure, où l'huile est vaporisée par passage de vapeur.

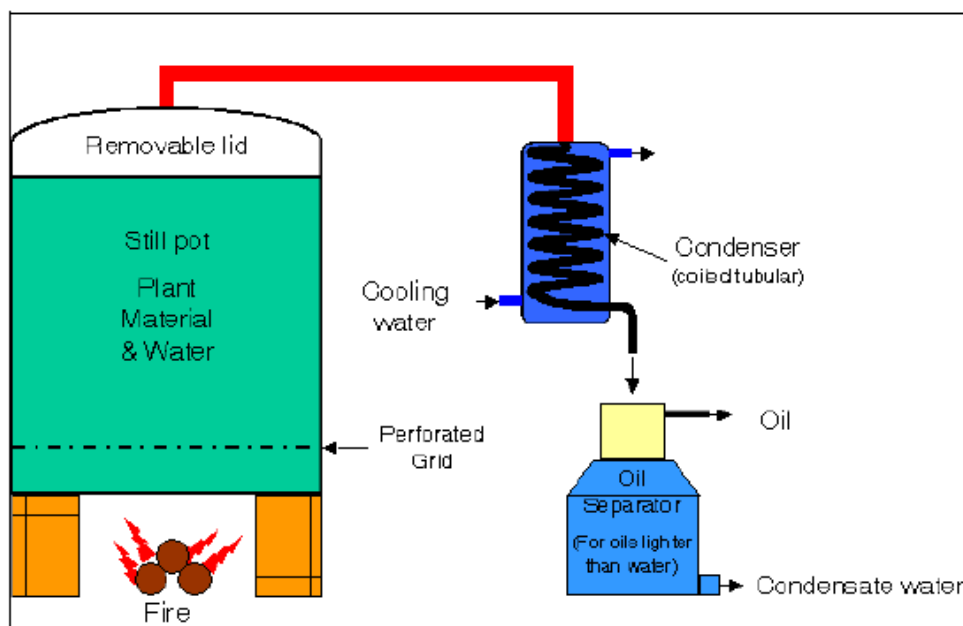


Figure 21 : Unité d'hydrodistillation (**Ranjitha and Vijiyalakshmi, 2014**).

- **Hydrolyse** : réaction chimique entre l'eau et certains constituants d'huiles essentielles. Si la quantité d'eau est grande, elle diminue le rendement en huile essentielle.
- **Décomposition par la chaleur** : Presque tous les constituants des huiles essentielles sont instables à haute température. Pour obtenir une meilleure qualité d'huile, la distillation doit être effectuée à basse température.

II. 2. 3- Utilisation des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont utilisées dans une grande variété de produits de consommation tels que les détergents, **les savons**, les produits de toilette, les parfums, les produits pharmaceutiques, les produits alimentaires de confiserie, les boissons gazeuses et les insecticides (**Handa, 2008**).

Cette utilisation diversifiée et dépend étroitement de la source, de la qualité et de la procédure d'extraction de ces composés (**Preedy, 2016**).

En générale, les huiles essentielles sont utilisées dans les domaines suivants :

- 1) Produits cosmétiques.
- 2) Médecine et produits pharmaceutiques.
- 3) Dans l'industrie agroalimentaire.
- 4) Comme pesticides.

Dans cette étude, nous aborderons certaines des utilisations des huiles essentielles liées à l'hygiène corporelle et à la santé de la peau.

II. 2. 3. 1- Utilisation des huiles essentielles pour le traitement des anomalies cutanées

Maddheshiya *et al.*, 2022, ont noté que les maladies de la peau ont un impact important sur la mortalité mondiale. C'est la plus courante de toutes les maladies humaines et elle peut toucher des personnes de tout âge. Certaines des principales maladies épidémiques sont l'acné, le psoriasis, l'eczéma, les infections fongiques et le cancer de la peau.

Selon la même référence, l'attention portée au traitement des maladies de la peau doit être considérée comme un problème urgent à l'échelle mondiale. On peut aussi se tourner vers l'utilisation des huiles essentielles pour soigner ou prévenir ces maladies.

En effet, de nombreuses études ont été menées pour démontrer ces utilisations, et le (**tableau 9**) présente certains produits commerciaux à base d'huiles essentielles pour diverses affections cutanées.

Comme le montre ce tableau, les huiles essentielles peuvent être utilisées dans le traitement des affections cutanées courantes, et c'est peut-être l'une des raisons les plus importantes de leur inclusion dans les ingrédients cosmétiques, en particulier dans le processus de fabrication du savon naturel.

Enfin, on peut déduire que le nettoyage de la peau avec un **savon naturel adapté** est une étape essentielle de l'hygiène quotidienne et des soins corporels. Il peut également protéger le consommateur de nombreuses maladies dermatologiques.

Tableau 9 : Certains produits commerciaux à base d'huiles essentielles utilisés dans divers troubles dermatologiques (Maddheshiya *et al.*, 2022).

Trouble dermatologique/ Activité	Huile essentielle/Source	Marque
Acné	<i>Citrus aurantium</i> (subsp. <i>Big-aradia</i>), <i>Melaleuca alternifolia</i> , <i>Cinnamomum</i> sp.	Soul Tree
Acné	<i>Melaleuca alternifolia</i> , <i>Salvia sclarea</i>	Dot and key
Acné	<i>Melaleuca alternifolia</i> , <i>Persea americana</i>	House of beauty
Viellissement	<i>Santalum album</i> , <i>Crocus sativus</i> , <i>Glycyrrhiza glabra</i> , <i>Rubia cordifolia</i>	Kama Ayurveda
Antibacterial, antioxidant Anti-inflammatory, antibacterial	<i>Mentha</i> sp. <i>Melaleuca alternifolia</i> , <i>Salvia rosmarinus</i> , <i>Cannabis sativa</i>	Organic by nature Brillaire
Sécheresse Eczema/ Dermatitis/ Psoriasis	<i>Psoralea corylifolia</i> <i>Holarrhena pubescens</i> , <i>Curcuma longa</i> , <i>Centella asiatica</i> , <i>Glycyrrhiza glabra</i> , <i>Azadirachta Indica</i> , <i>Capsicum annum</i>	Auli Bio Resurge
Fungal infection Fungal infection	Not disclosed <i>Melaleuca alternifolia</i> , medium chain triglycerides from undisclosed source	Bioayurveda Sea el
Mélasma	<i>Curcuma longa</i> , <i>Juniperus communis</i>	Vedaeearth
Mélasma	<i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Citrus Medica</i> (subsp. <i>Limonum</i>)	Aroma magic
Pigmentation/Melasma Psoriasis/ Fungal infection/ Ageing	<i>Helichrysum</i> sp., <i>Rosa canina</i> <i>Aloe Vera</i> , <i>Indigofera tinctoria</i> , <i>Wrightia tinctoria</i>	Organic by nature Dr. JRK
Les rides	<i>Prunus domestica</i> , <i>Punica granatum</i>	Organic by nature

II. 2. 4- Utilisation des huiles essentielles en cosmétiques

Les huiles essentielles sont souvent utilisées en cosmétique pour remplacer des molécules chimiques nocives pour la peau ou l'environnement, tout en étant très efficaces.

En termes d'hygiène, les produits cosmétiques ne nécessitent pas de stérilité microbienne, mais peuvent être contaminés par des micro-organismes présents dans l'environnement de production ou dans les matières premières (y compris l'eau), et une telle contamination peut se produire après la production en raison de conditions de stockage non hygiéniques ou lors de l'utilisation par le consommateur **Yorgancioglu & Bayramoglu, 2013**.

En raison de cette contamination, l'odeur, la couleur, la viscosité et les propriétés du produit peuvent subir des modifications indésirables et, donc, la peau peut s'infecter et les métabolites produits par les micro-organismes peuvent provoquer une abrasion, une irritation et de graves allergies. Par conséquent, l'ajout d'inhibiteurs microbiens naturels, en particulier d'huiles essentielles, est très recommandé, mais avec précaution et à petites doses.

Kejlová et al., 2010, ont évalué le potentiel phototoxique (réaction cutanée survenant lors de l'exposition à la lumière) des huiles essentielles (orange, citron et *Litsea cubeba*), utilisées comme ingrédients cosmétiques.

L'étude a révélé que la phototoxicité des huiles essentielles dépendait de la teneur en composants photoactifs et du solvant utilisé.

Dans le test de phototoxicité cutanée EpiDerm™, un effet cytotoxique profond des huiles essentielles à haute teneur en Néral et Géraniol (LITSEA CUBEBA A et B, DETERPENATED LEMON C) a été enregistré (**Figure 22. 1a–h**).

LITSEA CUBEBA : Arbuste tropical de la famille des *Lauracées*.

DETERPENATED LEMON : Citron déterpénée

La déterpénation (élimination des composés terpéniques) d'une huile essentielle améliore sa stabilité et sa qualité, augmentant ainsi sa valeur marchande.

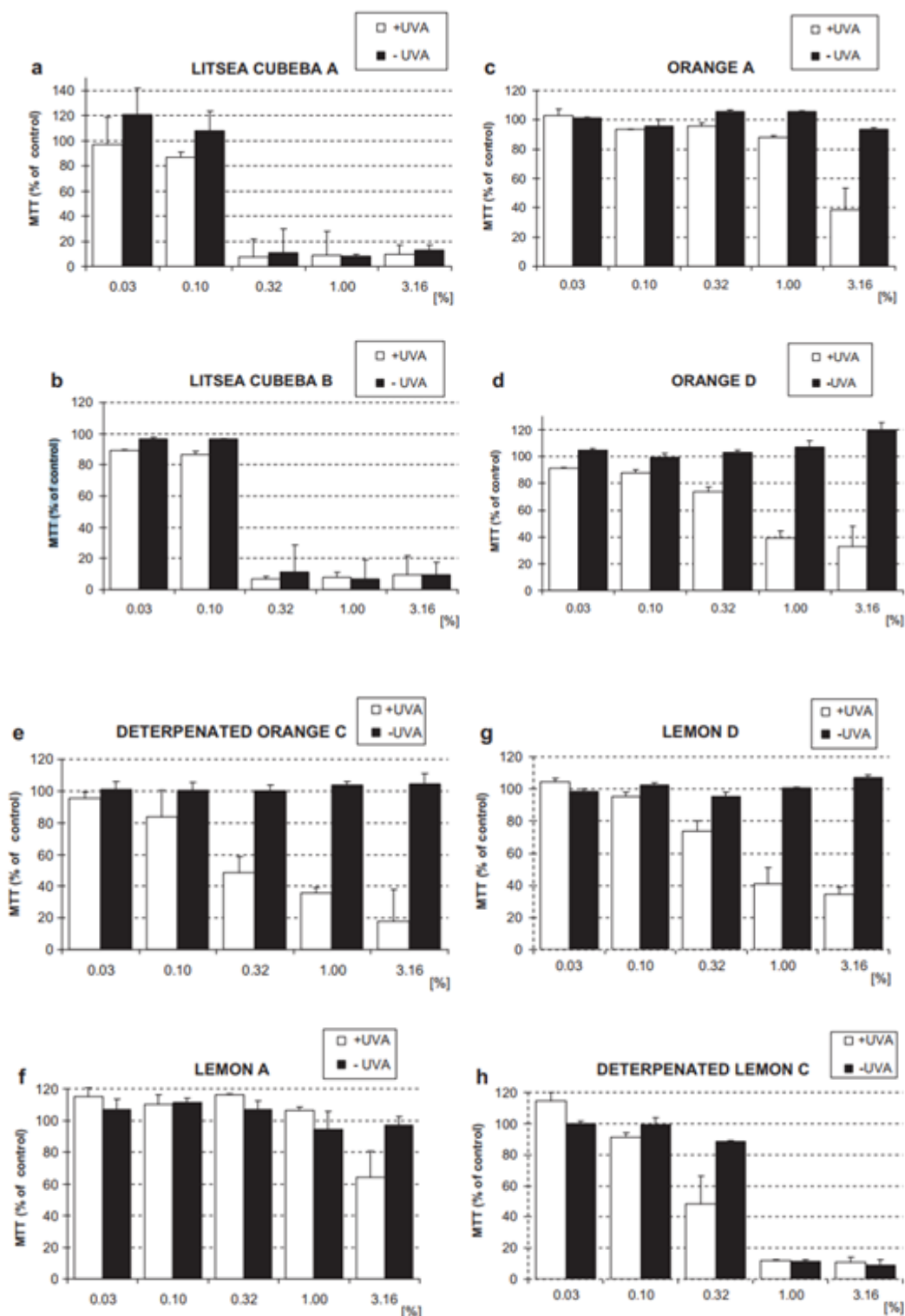


Figure 22 : Phototoxicité des huiles essentielles – Test de phototoxicité cutanée EpiDerm™. Chaque colonne représente la viabilité moyenne des tissus EpiDerm (n = 2) en présence (□) et en l'absence (■) de la lumière UV.

Le réactif utilisé est le sel de tétrazolium MTT (bromure de 3-(4,5-diméthylthiazol-2-yl)-2,5-diphényl tétrazolium).

CHAPITRE III
METHODES DE
FABRICATION DU SAVON

III. Méthodes de fabrication du savon

Il existe différentes méthodes de fabrication de savon, les plus populaires sont : la méthode de saponification à froid, la méthode de fabrication du savon fondu et coulé et la méthode de saponification à chaud (Faiola, 2013).

III. 1- Méthode de saponification à froid

La saponification à froid ne nécessite aucune source de chaleur externe. Il s'agit de mélanger de l'hydroxyde de sodium (lessive) avec de l'eau, ce qui entraîne une réaction exothermique (c'est-à-dire générant de la chaleur) jusqu'à 93.33 °C.

Après refroidissement, la solution aqueuse de lessive est mélangée avec une ou plusieurs huiles jusqu'à ce que le mélange atteigne une consistance fine et pudding appelée traçage. C'est à ce stade de la fabrication du savon que les huiles essentielles, herbes, exfoliants, couleurs et autres ingrédients actifs sont ajoutés à la pâte de savon. La pâte à savon peut maintenant être coulée dans le moule.

Une fois que le savon a durci (généralement dans les deux à trois jours), il est temps de le démouler. Il doit continuer à sécher et à durcir pendant quatre à six semaines. Au fur et à mesure que le savon durcit et que l'excès d'eau s'évapore, la lessive et l'huile continuent de réagir, rendant le savon plus doux, ce qui donne un produit très doux pour la peau.

III. 2- Méthode de fabrication de savon fondu et coulé

La méthode de fabrication de savon fondu et coulé utilise des bases de savon préfabriquées faciles à fondre. La plupart des savonniers font fondre la base de savon à la micro-onde ou au bain-marie. Une fois la base de savon fondue, il suffit de la mélanger avec des colorants, des parfums et d'autres additifs ; ce mélange est ensuite versé dans des moules. Une fois que le savon s'est déposé (généralement en une heure ou deux), il est prêt à l'emploi.

III. 3- Méthode de saponification à chaud

La méthode de saponification à chaud est similaire à la méthode à froid, mais comme son nom l'indique, cette méthode implique la chaleur. Le savon chaud peut être utilisé immédiatement, cependant, sans le temps de cure et de séchage de 4 à 6 semaines utilisé dans la méthode à froid, la barre sera plus douce et ne durera pas longtemps sous la douche.

Selon Faiola, 2013, la maîtrise de la méthode de saponification à froid facilite l'utilisation d'autres méthodes.

III. 4- La fabrication du savon à froid

III. 4. 1 -Matières premières pour la fabrication de savon

Les matières premières de base pour la fabrication du savon sont (Caubergs, 2006):

- Corps gras : graisses et huiles.
- Alcalis ou lessives : Soude caustique ou potasse caustique.
- L'eau.

Du sel, des colorants, des arômes et des charges peuvent être ajoutés, mais ne sont pas obligatoires. La matière première exacte à utiliser dépend évidemment des produits disponibles sur le marché, des moyens financiers dont nous disposons, des connaissances et des équipements dont nous disposons.

III. 4. 1. 1 - Matières grasses

La matière grasse est le composant le plus important d'une barre de savon, représentant généralement environ 70 à 80 % de son poids total et plus de 80 % du coût total de l'entreprise.

De nombreuses huiles et graisses sont produites dans le monde. A titre d'exemple, le **tableau 10** montre la production et la source des huiles et graisses dans le monde au cours des années 1997, 2001 et 2006, respectivement.

Tableau 10 : Production et sources mondiales de matières grasses (Briggs, 2009).

Huile	Tonnes (millions)			Principales sources
	1997/98	2001/02	2006/07	
Huile de soja	26.5	31.2	36.4	USA, Brazil, Argentina, (China ¹)
Huile de palme	17.1	24.7	39.0	Malaysia, Indonesia
Huile de colza	11.4	12.3	12.1	Europe, Canada, (China ¹ , India ¹)
Huile de tournesol (graines)	8.5	7.8	10.6	Europe, Argentina
Suif	7.6	8.0	8.0	USA, Europe, Brazil, Argentina, Australia
Huile de noix de coco	3.4	3.4	3.4	Philippines, Indonesia
Huile de palmiste	2.2	3.1	4.6	Malaysia, Indonesia
Autres huiles	27.6	30.0	28.5	
Total mondial	104.3	120.5	142.6	

Selon la même référence, ces matériaux sont livrés à l'usine de fabrication de savon dans des camions citernes, des wagons, des barges et des navires, puis transférés dans des réservoirs de stockage sur place.

En théorie, n'importe quelle huile ou graisse non volatile peut être utilisée, mais en pratique leurs quantités sont fortement réduites pour des raisons économiques, techniques et chimiques. (Caubergs, 2006)

III. 4. 1. 2 - Soude caustique

La soude caustique est un sous-produit du chlore produit par l'électrolyse de la saumure de chlorure de sodium. Ces deux sous-produits sont chimiquement limités et doivent être produits dans un rapport stœchiométrique, c'est-à-dire 40 g soude caustique pour 35,5 g chlore ou 1,13:1.

Trois principaux procédés d'électrolyse sont disponibles : les cellules à mercure, à diaphragme et à membrane. Les spécifications de base des trois produits sont les mêmes, mais leurs traces d'impuretés sont différentes (Briggs, 2009).

La soude caustique est un produit chimique de base et est donc vendue dans le monde entier selon une spécification généralement commune. Il n'y a que quatre composants de base pour une spécification générique de qualité commerciale. Ceux-ci sont :

1. Hydroxyde de sodium - Typiquement 47 % en poids.
2. Chlorure - Généralement moins de 0,1 % en poids, mais peut être aussi faible que 0,02 % en poids.
3. Chlorate - Généralement inférieur à 0,12 % en poids, mais les spécifications d'hypochlorite sont inférieures à 0,01 % en poids.
4. Métaux lourds et de transition - Les métaux lourds totaux généralement inférieurs à 20 ppm.

La plupart des fabricants de savon reçoivent de la soude caustique en vrac dans des camions citernes ou des camionnettes. La soude caustique est corrosive, les opérateurs doivent donc être protégés, en portant généralement un équipement de protection individuelle complet et en suivant des procédures et des permis de sécurité stricts lorsqu'ils travaillent avec de la soude caustique ou entretiennent tout équipement pendant la livraison.

Ci-dessous certaines mesures de sécurité lors de travailler avec de l'hydroxyde de sodium (Letcavage, 2013).

- 1) Gardez la lessive loin de la peau, des yeux, de la bouche et des vêtements
- 2) Ne manipulez pas la lessive en présence d'enfants ou d'animaux.
- 3) Gardez la lessive dans un récipient sec, scellé et non métallique
- 4) Gardez la lessive dans une zone verrouillée ou sécurisée
- 5) Portez toujours des vêtements de protection lorsque vous manipulez de la lessive
- 6) N'utilisez pas de pots ou d'ustensiles en aluminium avec de la lessive, car ils réagissent chimiquement les uns avec les autres.

III. 4. 1. 3 - L'eau

L'eau est le milieu dans lequel s'effectue la réaction entre les corps gras et les détergents. La saponification nécessite de l'eau douce (eau de pluie) car l'eau dure contient des ions calcium et magnésium qui réagissent avec le savon et l'empêchent d'agir comme détergent. Pour adoucir l'eau, il suffit d'ajouter une petite quantité de détergent concentré (4 ml par litre), bien mélanger et laisser reposer pendant 1 à 2 jours. Les ions formeront des particules insolubles dans l'eau qui peuvent être filtrés et ainsi éliminés. (Caubergs, 2006)

III. 4. 1. 4 - Autres matières primaires

Ci-dessous certaines matières primaires utilisées dont le but d'améliorer les produits finals (Caubergs, 2006).

– Les catalyseurs

Le carbonate de sodium, le silicate de sodium et le sulfate de sodium sont des produits qui augmentent la détergence des savons et sont appelés catalyseurs. Ils sont ajoutés par petites quantités en fin de préparation (silicate de sodium 25 g/kg d'huile - carbonate 2,5 g/kg).

– Les charges

Les charges les plus couramment utilisées sont le kaolin, l'argile, le talc, l'amidon, le sel de table, le calcaire, la craie et le carbonate de magnésium. Les charges sont des produits utilisés dans la fabrication du savon dont le seul but est d'y ajouter du poids. Par conséquent, ils n'améliorent pas la qualité du savon. D'autre part, le silicate de sodium est également une charge, mais agit en même temps comme un antioxydant, ce qui améliore la douceur, la cohésion, la clarté et la fermeté du savon.

– Sel

Le sel de cuisine (NaCl) est utilisé dans la méthode chaude (ébullition complète) pour séparer le savon de l'excès de lessive et d'eau contenant de la glycérine. Ce processus, appelé "relargage",

donne du savon pur, qui est principalement utilisé dans la fabrication de savons parfumés. Les savons à base de palmiste et d'huile de noix de coco sont capables d'ajouter beaucoup de sel sans suinter. Dans ce cas, le sel peut être utilisé comme "filler" (1,5 g/kg d'huile)

– **Colorants**

Il n'est pas nécessaire de colorer le savon. Certains fabricants choisissent de ne pas ajouter de colorants (chimiques) pour présenter un "produit naturel". D'autres font le contraire et ajoutent de la couleur pour améliorer la commercialisation de leurs produits. Il existe des colorants solubles dans l'huile et solubles dans l'eau. Certains savonniers extraient des colorants naturels de certaines plantes (ex. feuilles de niébé, sorgho rouge).

– **Parfums**

Le parfum n'est pas nécessaire non plus, mais c'est intéressant si l'utilisation d'un corps gras donne une mauvaise odeur au savon. Vous pouvez utiliser des parfums synthétiques ou des huiles essentielles (arômes). L'extraction des huiles essentielles des plantes est une méthode simple qui peut être réalisée par distillation rapide à base d'eau. Les parfums sont ajoutés à la fin de la préparation à basse température car ils se volatilisent à haute température.

III. 4. 2 – Procédure de fabrication du savon

III. 4. 2. 1 – Equipements de fabrication du savon

III. 4. 2. 1. 1 – Mesures de sécurité

La fabrication du savon nécessite des précautions de sécurité plus strictes car l'un des principaux ingrédients utilisés est l'hydroxyde de sodium (lessive), une substance caustique ayant des effets potentiels sur la santé. Parmi les outils de sécurité les plus importants et les plus largement utilisés, nous mentionnons les suivants :

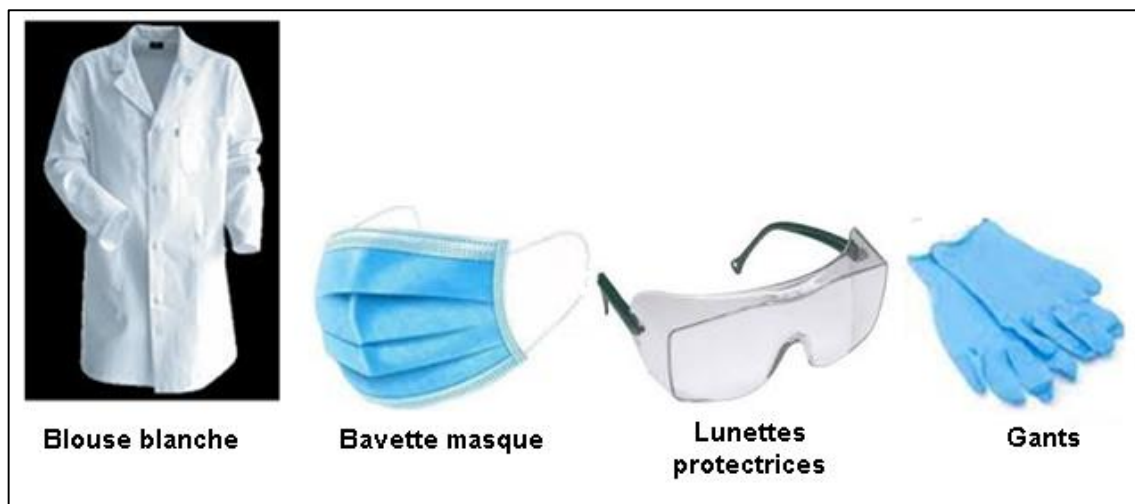


Figure 23 : Outils de sécurité utilisés pour la fabrication de savon

La fabrication du savon nécessite également une protection des utilisateurs et de l'environnement, notamment des odeurs émises et des résidus de fabrication, et cela dépend du type de lieu utilisé pour le procédé.

Dans le cas des laboratoires, une ventilation au moyen de hottes spéciales est requise. Dans les ateliers, cela demande plus, surtout pour les sites qui doivent être tenus à l'écart des riverains.

En général, les employeurs doivent aménager les lieux de travail de manière à ne pas menacer la sécurité et la santé des travailleurs. Par exemple, il veille à ce que les issues de secours et leurs passages soient toujours libres ; à l'entretien régulier des locaux et des outils de travail, ainsi qu'aux équipements de ventilation et de climatisation.

III. 4. 2. 1. 2 – Matériels nécessaires

Il est préférable d'utiliser des récipients en acier inoxydable, en verre trempé ou en plastique haute densité résistant à la chaleur. Les contenants en aluminium, en étain, en fer et en téflon doivent être évités.

Ci-dessous les outils les plus utilisés dans la fabrication du savon au niveau du laboratoire :



Figure 24 : Matériels nécessaire pour la fabrication de savon

III. 4. 2. 2 – Ingrédients

III. 4. 2. 2. 1 –Choix d'huile

Il existe de nombreuses options lors du choix d'une huile pour la fabrication de savon, car l'huile choisie peut affecter les propriétés hydratantes, la capacité d'hydratation, la durabilité et la sensation de la peau à la sortie de la douche.

Le tableau suivant comprend les huiles les plus couramment utilisées dans la fabrication du savon, leurs indices de saponification et la quantité de chaque huile utilisées dans les recettes de savon.

Tableau 11 : Les huiles les plus couramment utilisées dans la fabrication du savon (Faiola, 2013).

Huile	Quantité utilisée (%)	Indice de saponification
Huile de Noyaux d'Abricot	> 15	135
Huile d'avocat	20	133
Huile de colza	jusqu'à 35	132
Huile de ricin (huile de castor)	> 10	128
Beurre de cacao	> 15	137
Huile de coco	> 25	178
Huile de noisette	< 15	136
Huile de Chanvre	20	135
Huile de jojoba	> 10	069
Beurre de mangue	15	184
Huile de limnanthe	20	120
Huile d'olive	100	134
L'huile de palmiste	15	178
Huile de palme	25	144
Huile de noyau de pêche	25	178
Huile de riz	100	129
Beurre de karité	10	128
Huile de soja	50	135
Huile de tournesol	20	134
Huile d'amande douce	25	136
Suif	100	138 – 141

Habituellement, deux huiles ou plus sont nécessaires pour fabriquer une barre de savon bien formulé. De nombreuses huiles sont excellentes en combinaison avec d'autres, mais seules, elles ne créent pas une barre de savon de premier ordre. Par exemple, l'huile de coco est connue pour

ses propriétés nettoyantes et moussantes. Mais lorsqu'il est utilisé à 100 %, il forme une barre dure et cassante qui laisse la peau tendue et sèche. Il est préférable de l'utiliser avec des huiles de conditionnement comme l'huile d'olive.

III. 4. 2. 2 – Choix des colorants

D'après **Faiola, 2013**, la fabrication de savon est un art quand il s'agit de choix de couleurs et de parfums. Par conséquent, les fabricants doivent comprendre les principaux types de colorants utilisés dans les savons : oxydes et pigments, mica, colorants FD&C et colorants naturels.

Les oxydes et les pigments sont des colorants inorganiques dérivés de l'oxydation du fer, et différentes couleurs proviennent de différents états d'oxydation. Dans certains pays, comme les États-Unis, l'oxyde de fer naturel qui n'a pas été purifié selon des normes de sécurité strictes ne peut pas être utilisé comme additif de couleur.

Les options de colorants de savon n'incluent pas les crayons, la teinture Rit, les colorants pour bougies, les peintures ou les couleurs conçues pour des usages industriels, comme les émaux de poterie, les couleurs d'encre et les produits de teinture du verre.

La meilleure façon d'utiliser les colorants est de s'assurer qu'ils peuvent être utilisés sans danger dans les cosmétiques.

Lorsque les herbes ou d'autres colorants naturels sont utilisés, assurez-vous qu'il s'agit de produits de qualité alimentaire ou de produits approuvés pour les soins de la peau. Certaines herbes et autres matériaux qui produisent des couleurs naturelles fortes sont la spiruline (vert), les graines de rocou (jaune à orange), la racine d'alkanet (violet), la poudre de cacao (marron), le charbon de bois (noir) et l'indigo pré-réagi (bleu).

Lorsque vous utilisez des argiles dans du savon, assurez-vous d'utiliser des matériaux de qualité cosmétique ou de qualité alimentaire. Les argiles de poterie et les argiles de projets artisanaux ne sont pas suffisamment purifiées pour être utilisées dans le savon.

III. 4. 2. 3 – Utilisation des huiles essentielles et des huiles parfumées

Un autre aspect créatif de la fabrication du savon est l'art du parfum. Il existe deux types d'additifs qui donneront une bonne odeur au savon : les huiles essentielles et les huiles parfumées (**Faiola, 2013**).

À l'exception des huiles essentielles extraites par solvant (qui peuvent contenir des traces des produits chimiques utilisés pour extraire les huiles), les huiles essentielles sont toutes naturelles.

L'eau parfumée qui reste, appelée hydrolat, est souvent utilisée comme base dans les lotions et les crèmes pour le visage.

Bien qu'elles soient toutes naturelles, les huiles essentielles doivent être utilisées avec précaution. Par exemple, le clou de girofle et la cannelle en feuilles sont des irritants cutanés et doivent donc être utilisés avec parcimonie dans le savon. Certaines huiles essentielles sont contre-indiquées pour les femmes enceintes ou les personnes souffrant d'hypertension artérielle ou d'autres problèmes de santé.

N'utilisez que les huiles essentielles dont vous savez qu'elles sont sans danger. Si vous voulez en expérimenter un avec lequel vous n'êtes pas familier, recherchez ses propriétés à fond au préalable. Lisez le crochet, regardez en ligne ou appelez le fournisseur pour plus d'informations.

Les huiles essentielles suivantes sont généralement merveilleuses dans les savons saponifiés à froid (**Faiola, 2013**) :

Anis ; Poivre noir ; Bois de cèdre ; Citronnelle ; Saugue sclarée ; Feuille de girofle ; Géranium
Um rosat ; Eucalyptus ; Fenouil ; Aiguille de sapin ; Lavande ; Citronnelle ; Litsée ; Patchouli ;
Menthe poivrée ; Romarin ; Menthe verte ; Théier.

III. 4. 2. 2. 4 – Recettes pour fabrication du savon à froid

1ère recette (Faiola, 2013)

1. Quantités d'eau de lessive

Hydroxyde de sodium (lessive) : 87.88 g

Eau distillée : 215.46 g

2. Quantités d'ingrédients de base

Huile de palme : 99.22 g

Huile de noix de coco (25° C) : 110.56 g

Huile de ricin : 19.84 g

Huile d'olive : 164.43 g

Huile de riz : 260.82 g

3. Colorant (en choisir un)

- **Infusion des racines d'Orcanette** : 2 cuillères à soupe de poudre d'Orcanette + 112 g
huile d'amande douce

- **Poudre des racines d'Orcanette** : Commencez par 1 cuillère à café de poudre
d'Orcanette directement dans le savon. Deux cuillères à café produiront une subtile couleur mauve.
Vous pouvez utiliser jusqu'à 1 cuillère à soupe de poudre par 0,45 kg de savon fini.

- **Poudre de spiruline** : 2 cuillères à café.

2ème recette (FISHER, 2018)

1. Quantités d'eau de lessive

Hydroxyde de sodium (lessive) : 88 g

Eau distillée : 198,5 g

2. Quantités d'ingrédients de base

Huile de palme : 184 g

Huile de noix de coco : 184 g

Huile de ricin : 28 g

Huile d'olive : 212,6 g

3. Huile parfumée ou d'huile essentielle : 28 g.

III. 4. 2. 3 – Étapes de fabrication du savon à froid

La **figure 25** représente les différentes étapes de la fabrication du savon à froid (**Faiola, 2013; FISHER, 2018**):

1^{ère} étape : Préparation de la solution de lessive

- Assurez-vous que votre espace de travail est propre, organisé, bien éclairé, bien ventilé et exempt de toute distraction, comme la famille ou les animaux domestiques.
- Pichet de lessive : Utilisez du plastique (de préférence) ou un pichet en verre solide avec au moins deux fois la capacité de la quantité de solution de lessive que vous préparez. Cela vous permet de remuer la solution sans aucun risque de déversement. Un pichet avec un couvercle est encore plus sûr.
- Portez un équipement de sécurité (gants et lunettes) et pesez l'eau dans un récipient résistant à la chaleur. Pesez la lessive dans un autre récipient.
- Versez lentement la lessive dans le pichet d'eau (la température de l'eau augmente considérablement et rapidement),
- A l'aide d'une grande cuillère, remuer doucement la solution de lessive pour la dissoudre. Il commencera immédiatement à chauffer jusqu'à près de 93 °C et peut dégager des fumées. Assurez-vous que votre zone de travail est bien ventilée et évitez de respirer les vapeurs pendant que vous remuez.
- Nettoyez votre espace de travail pour vous assurer qu'il ne reste aucune trace ou gouttelette de lessive

2^{ème} étape : Préparation de la phase huileuse

- Pesez les huiles dures (les huiles solides à température ambiante) dans un pichet en verre (**B**) et faites-les fondre à la micro-onde. Faites fonctionner la micro-onde à des intervalles de 1 à 2 minutes, en remuant entre les deux. Lorsque les huiles sont complètement fondues, mettez-les de côté.

Remarque : Pour faire un plus grand lot de savon, faites fondre les huiles dures dans une casserole en acier inoxydable sur la cuisinière.

- Pesez les huiles liquides dans un récipient séparé (**C**). Versez-les dans les huiles dures fondues.

Remarque : Vous pouvez mesurer et faire fondre toutes les huiles en même temps dans un seul pichet ou pot. Cependant, fondre d'abord les huiles dures et y ajouter les huiles liquides à température ambiante permet de gagner du temps en aidant à refroidir toutes les huiles à la bonne température de mélange.

- Pendant que les huiles refroidissent, mesurez le parfum, l'huile essentielle, les colorants et tout autre additif (**D**).

3^{ème} étape : Création de la pâte de savon

- Lorsque la solution de lessive et les huiles sont à la fois d'environ 38 ° C à 49 ° C, il est temps de les mélanger.
- Versez lentement et soigneusement la solution de lessive dans les huiles et remuez jusqu'à ce que le mélange s'épaississe (**E** et **F**), cela s'appelle la trace (Une fois que les huiles et la lessive sont mélangées, la réaction chimique commence et le mélange devient rapidement savonneux).

4^{ème} étape : Ajout des ingrédients actifs

Une fois que les huiles et la lessive sont complètement mélangées, il est temps d'ajouter du parfum, de la couleur ou d'autres additifs au savon. N'utilisez pas le mixeur plongeant pour cela ; il suffit de les mélanger avec un fouet (**G**).

5^{ème} étape : Coulage

- Versez lentement le savon dans le moule (**H**). Tapotez doucement le moule sur le comptoir pour libérer les bulles d'air et aider le savon à se déposer dans le moule.

- Couvrez le savon avec une serviette (I) et mettez-le de côté dans un endroit sûr et chaud.

6ème étape : Démoulage et coupage

Après 24 à 48 heures, le savon sera suffisamment ferme pour sortir du moule et être coupé. À l'aide d'un couteau ou d'un coupe-savon, coupez le savon en barres (J) et placez-les dans un endroit frais et sec pour durcir pendant 3 à 4 semaines.

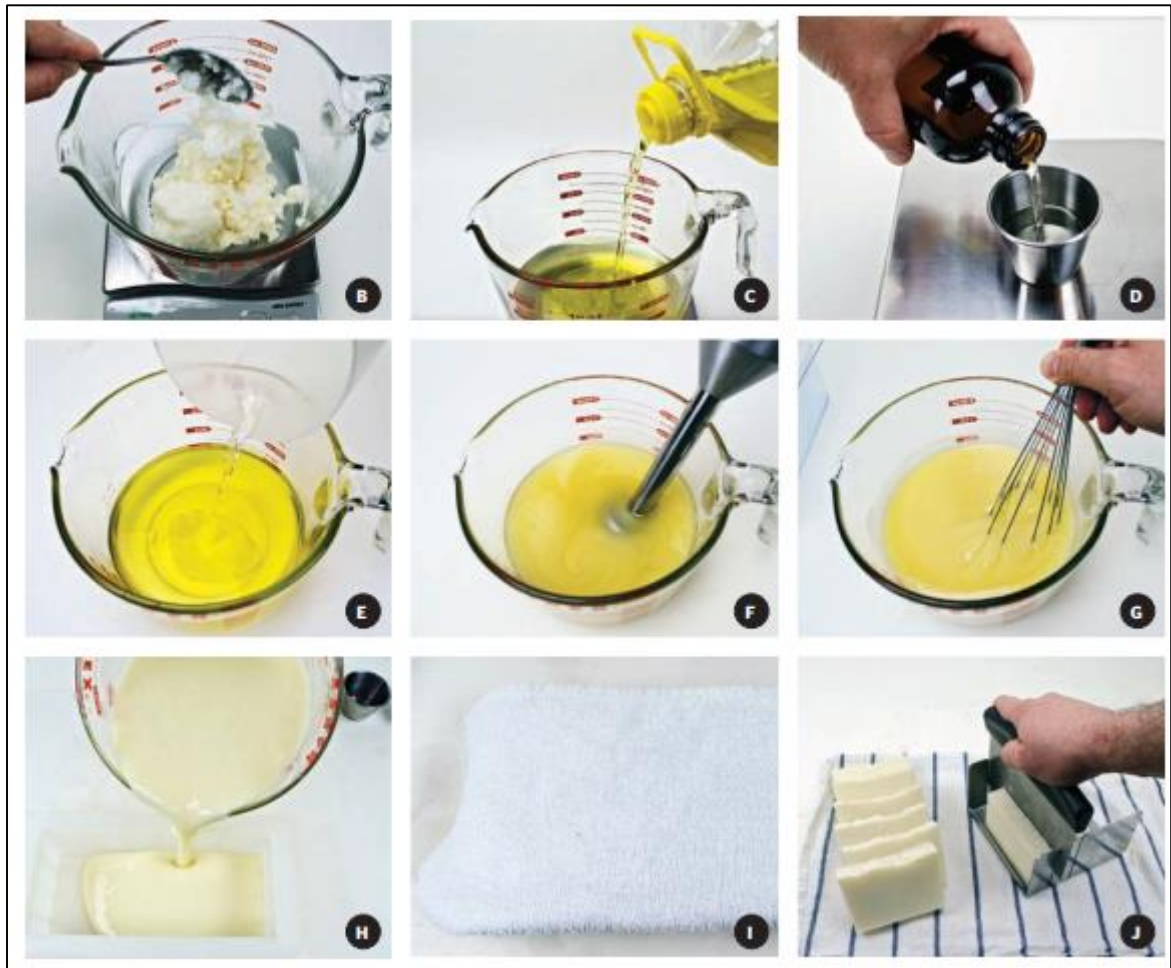


Figure 25 : Différentes étapes de la fabrication du savon à froid
(FISHER, 2018)

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'objectif de cette étude théorique sur l'importance des huiles d'origine végétales dans la fabrication de savon, était : (i) histoire et structure moléculaire du savon ; (ii) la composition chimique des huiles d'origine végétale (huiles végétales et huiles essentielles) et leur importance dans la savonnerie (iii) description de certaines méthodes de fabrication du savon.

Dans la première partie, nous avons discuté de l'histoire et la structure moléculaire du savon, il s'agit d'un agent de nettoyage fabriqué à partir d'un mélange de graisse, d'alcali et d'eau. Il se présente sous différentes formes, telles que des pains, des liquides et des poudres. Son apparition remonte aux royaumes babylonien et sumérien, avec une écriture sumérienne trouvée sur des tablettes d'argile datant de 2500 av. J.-C, relative à la saponification pour l'élimination de la graisse de laine. Il existe également des preuves que les Égyptiens utilisaient une substance semblable à du savon à base de graisses animales et végétales mélangées à des sels alcalins.

A la fin du 18^e siècle, des événements dramatiques transforment les fabriques de savons artisanaux en sites industriels. Ainsi, le savon est désormais devenu un élément du foyer dans tous les pays, notamment après l'apparition des pandémies comme le Covid-19.

En termes d'hygiène et santé, d'autres molécules sont ajoutées aux ingrédients des cosmétiques, dont le savon, pour remplacer des molécules chimiques nocives pour la peau ou l'environnement, tout en étant très efficaces.

La majorité de ces molécules sont d'origine végétale, l'objet de notre seconde partie de cette étude, représentée par les huiles végétales et les huiles essentielles.

Les huiles végétales sont principalement composées de triacylglycérols (TAG, également appelés triglycérides) avec des constituants mineurs tels que les acides gras libres, les mono- et diglycérides, les stérols, les phospholipides, les alcools gras et divers composés biologiquement actifs.

Les huiles essentielles, également appelées huiles volatiles, sont constituées de mélanges complexes de substances bioactives de faible poids moléculaire et se distinguent des huiles fixes par leur caractère très volatil. Les principaux composants de ces molécules sont les monoterpènes, les sesquiterpènes et les phénylpropanoïdes.

Dans la dernière partie, nous avons défini les différentes méthodes de fabrication du savon, à savoir : saponification à froid, fabrication du savon par fusion et coulée et saponification à chaud. Il s'avère que la maîtrise de la méthode de saponification à froid facilite l'utilisation d'autres méthodes.

Cette méthode consiste à mélanger d'abord de l'hydroxyde de sodium (lessive) avec de l'eau, ce qui provoque une réaction exothermique.

Ensuite, après refroidissement, la solution aqueuse de lessive est mélangée avec une ou plusieurs huiles jusqu'à ce que le mélange atteigne une consistance fine et pudding appelée traçage. C'est à ce stade de la fabrication du savon que les huiles essentielles, herbes, exfoliants, couleurs et autres ingrédients actifs sont ajoutés à la pâte de savon.

Après deux à trois jours, le savon est retiré du moule et laissé durcir pendant quatre à six semaines, ce qui donne un produit très doux pour la peau.

En conclusion, il est recommandé d'orienter les travaux scientifiques vers la recherche de matériaux de production de savon écologiquement et économiquement durables sans aucun impact sur la santé humaine. En fait, les huiles dérivées de plantes sont la principale source de ces composés.

Enfin, afin de compléter ce travail, il convient de réaliser des études expérimentales tels que :

- L'extraction d'huiles essentielles et d'hydrolats à partir de plantes aromatiques précédemment étudiées par nos collègues (*Artemisia*, *Basilic*, *Eucalyptus* et *Géranium*).
- Remplacement de l'eau par des hydrolats obtenus à partir de ces plantes pour fabriquer des savons naturels à l'échelle du laboratoire.

Références bibliographique

Références bibliographiques

(A)

Abdelghany, A. M., Zhang, S., Azam, M., Shaibu, A. S., Feng, Y., Qi, J., Li, Y., Tian, Y., Hong, H., Li, B., & Sun, J. (2020). Natural variation in fatty acid composition of diverse world soybean germplasms grown in China. *Agronomy*, *10*(1), 1–18. <https://doi.org/10.3390/agronomy10010024>

Adebomi, A. I., Esther, O. F., Adejoke, S. K., & Abimbola, A. O. (2018). Studies on enhanced African black soap from *Theobroma cacao* (cocoa) and *Elaeis guineensis* (palm kernel oil). *African Journal of Biotechnology*, *17*(24), 760–766. <https://doi.org/10.5897/ajb2018.16427>

Al-Hiyaly, S., & Al-Tamimi, J. (2014). Assessment of lead contamination in Aleppo soaps available in Iraqi markets. *Journal of Genetic And, January 2014*. https://www.researchgate.net/profile/Sedik_Al-Hiyaly/publication/292986117_Assessment_lead_contamination_in_Aleppo_soaps_available_in_Iraqi_markets/links/56b463ee08ae636a540ddf3b.pdf

Asri Widyasanti, & Hasna, A. H. (2016). Kajian Pembuatan Sabun Padat Transparan Basis Minyak Kelapa Murni dengan Penambahan Bahan Aktif Ekstrak Teh Putih. *Jurnal Penelitian Teh Dan Kina, Vol.19*(2), 179–195.

Avenel-Audran, M. (2019). Allergic contact dermatitis from essential oils. *Revue Francaise d'Allergologie*, *59*(3), 216–218. <https://doi.org/10.1016/j.reval.2019.02.209>

(B)

Briggs Michael A. (2009) Soap Making Raw Materials: 'Their Sources, Specifications, Markets, and Handling'. In "Soap manufacturing technology". Editeur, Luis Spitz. Urbana, Ill. AOCS. pp: 378-397.

(C)

Caubergs, L. (2006). Aspects techniques , économiques et sociaux. *Atol*, 1–83.

Cas, N. (2015). Sodium hydroxyde. Fiche de données de sécurité. Numéro d'article P031, Version 4.1 fr, 16 pages.

CAWST. (2014). Fiche technique sur le savon : Fabrication du savon. *Centre for*

Affordable Water and Sanitation Technology (CAWST), 9. www.cawst.org

Coiffard, L., & Couteau, C. (2020). Soap: Drug or cosmetic product? *Medecine et Droit*, 2020(165), 141–144. <https://doi.org/10.1016/j.meddro.2020.07.001>

Couturier M. Christian et Brassat M. Thierry. (2005). Gestion et valorisation des cendres de chaufferies bois. Etude réalisée pour le compte de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME).

(D)

Dabra Vishal (2021) Vegetable oils as an alternate source of heat storage material. In "Properties and uses of vegetable oils". Edited by YASHVIR SINGH AND NISHANT KR. SINGH. Nova Science Publishers, pp: 101-117.

da Silva, B. D., Bernardes, P. C., Pinheiro, P. F., Fantuzzi, E., & Roberto, C. D. (2021). Chemical composition, extraction sources and action mechanisms of essential oils: Natural preservative and limitations of use in meat products. *Meat Science*, 176(November 2020), 108463. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2021.108463>

Donald Voet, Judith-G Voet (2005). Biochimie. 2ème édition, De Boeck. 1583 pages.

(E)

Edah, A. O., Nnoli, C. B., & Wetkum, D. F. (2017). Physicochemical Properties and Anti-Microbial Activity of Local Black Soap and its Comparison with Ghana Soap with Respect to Nigerian Industrial Standard. *American Research Journal of Chemistry*, 1(1), 30–36. <https://doi.org/10.21694/2577-5898.17005>

Erhan, S. Z. (2005). Industrial Uses of Vegetable Oils. In *Agriculture* (Vol. 1, Issue May).

Erich Schmidt (2010) Production of Essential Oils in «Handbook of essential oils : science, technology, and applications» edited by K.H.C. Baser, G. Buchbauer. Taylor & Francis, Boca Raton: 83-1119.

(F)

Face au Risque, (2019). La fabrication des huiles végétales : de nombreuses étapes

accidentogènes. Le Magazine Pour Les Professionnels de La Maîtrise Des Risques, 8–11. <https://www.aria.developpement-durable.gouv.fr/wp-content/uploads/2019/06/EM2-Huiles-végétales.pdf>

Faiola, A.-M. (2013). Soap crafting (D. B. and L. H. Hiley (ed.). pages: 241. ISBN 978-1-60342-898-9 (ebook)

FISHER, D. (2018). THE COMPLETE PHOTO GUIDE TO SOAP MAKING. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents* (Vol. 7, Issue 2). Quarto Publishing Group USA Inc.

Franz, C. et Novak, J. (2010). Sources of Essential Oils. In: in « Essential oils in food preservation, flavor and safety» edited by Preedy, Victor R. Elsevier: 39-82.

Friedman, M., & Wolf, R. (1996). Chemistry of soaps and detergents: Various types of commercial products and their ingredients. *Clinics in Dermatology*, 14(1), 7–13. [https://doi.org/10.1016/0738-081X\(95\)00102-L](https://doi.org/10.1016/0738-081X(95)00102-L)

(G)

GUNSTONE, F. D. (2002). Vegetable Oils in Food Technology. In *Blackwell Publishing Ltd. USA and Canada (only) by CRC Press LLC*. <https://doi.org/10.1002/047167849x.bio055.pub2>

Gunstone, F. D. (2011). *VEGETABLE OILS IN FOOD TECHNOLOGY: Composition, Properties and Uses*. <https://doi.org/10.1002/047167849x.bio055.pub2>

(H)

Hamad, B., Claude, L. U., Lyon, B., & Berna, H. (2012). *Transestérification des huiles végétales par l ' éthanol en conditions douces par catalyses hétérogènes acide et basique To cite this version : HAL Id : tel-00675661*.

Handa, S. S. (2008). Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. *International Centre for Science and High Technology. Trieste, Italy.*, 266.

Hasibuan, S., Sahirman, S., & Ma'ruf, A. (2014). The Quality of Transparent Soap from Farmer's Crude Calophyllum Seed Oil. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 4(5), 349. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.4.5.432>

(J)

Josset, P. (1996). Emplois thérapeutiques du natron dans l’Egypte antique et le monde gréco-romain. *Revue d’histoire de La Pharmacie*, 84(311), 385–396.
<https://doi.org/10.3406/pharm.1996.4824>

(K)

Karak, N. (2012). Vegetable oils and their derivatives. *Vegetable Oil-Based Polymers*, 54–95. <https://doi.org/10.1533/9780857097149.54>

Kejlová, K., Jírová, D., Bendová, H., Gajdoš, P., & Kolářová, H. (2010). Phototoxicity of essential oils intended for cosmetic use. *Toxicology in Vitro*, 24(8), 2084–2089. <https://doi.org/10.1016/j.tiv.2010.07.025>

Kholif, A. E. (2019). Glycerol use in dairy diets: A systemic review. *Animal Nutrition*, 5(3), 209–216. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2019.06.002>

KONE S. (2001). Extraction des huiles essentielles par distillation, gate Information Service, Eschborn, Germany : 6 Pages.

Krist, S. (2020). Vegetable Fats and Oils. In T. By, D. B. Bauer, & A. Vienna (Eds.), *Soil Science* (Vol. 78, Issue 1). Springer Nature Switzerland AG.
<https://doi.org/10.1097/00010694-195407000-00026>

(L)

Long, F., Liu, W., Jiang, X., Zhai, Q., Cao, X., Jiang, J., & Xu, J. (2021). State-of-the-art technologies for biofuel production from triglycerides: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 148(September 2020), 111269.
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111269>

Letcavage, E. (2013). *Natural Soap Making* (p. 96). Stackpole Books; Illustrated edition.

(M)

Maddheshiya, S., Ahmad, A., Ahmad, W., Zakir, F., & Aggarwal, G. (2022). Essential oils for the treatment of skin anomalies: Scope and potential. *South African Journal of Botany*, 000(2021).
<https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.12.034>.

McKean Thomas A. (2005) Genetic Modification of Seed Oils for Industrial Applications. In "Industrial Uses of Vegetable Oils". In Agriculture (Vol. 1, Issue May), pp:7-19.

Meziani Zohra (2009). Recueil de Travaux Pratique de Biochimie. Faculté SNV. Université Mentouri Constantine 1.

(O)

OLLIVIER V; OLLIVIER D et ARTAUD J. (2015). Spectrométrie - Analyse des lipides ExtractExtraction. Paramètres physico-chimiques. Constituants majeursion. TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR. Paris. pages: 28.

Osbourne, A. (1996). Saponins and plant defence a soap story. Trends in Plants Science Reviews, 1(1), 4–9.

(P)

Preedy, V. R. (2016). *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety*. Department of Nutrition and Dietetics, King's College London, London, UK. <https://doi.org/10.1016/C2012-0-06581-7>.

(Q)

Quispe, C. A. G., Coronado, C. J. R., & Carvalho, J. A. (2013). Glycerol: Production, consumption, prices, characterization and new trends in combustion. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 27, 475–493. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.06.017>

(R)

Routh, H. B., Bhowmik, K. R., Parish, L. C., & Witkowski, J. A. (1996). Soaps: From the Phoenicians to the 20th century - A historical review. *Clinics in Dermatology*, 14(1), 3–6. [https://doi.org/10.1016/0738-081X\(95\)00101-K](https://doi.org/10.1016/0738-081X(95)00101-K)
Saponins and plant defence asoapstory oo. (1996). 1(1), 4–9.

(S)

Sanaguano-Salguero, H., Tigre-León, A., & Bayas-Morejón, I. F. (2018). Use of waste cooking oil in manufacture of soap. *International Journal of Ecology & Development*, 33(1), 19.

- Seniha Güner, F., Yağci, Y., & Tuncer Erciyes, A. (2006).** Polymers from triglyceride oils. *Progress in Polymer Science (Oxford)*, 31(7), 633–670.
<https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2006.07.001>
- Sidana, J., Singh, B., & Sharma, O. P. (2016).** Saponins of Agave: Chemistry and bioactivity. *Phytochemistry*, 130, 22–46.
<https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2016.06.010>
- Spitz, L. (2009).** Soaps and detergents. *Chemical Week*, 169(3).
- Spitz, L. (2016).** Multicolored and Multicomponent Soap Manufacturing Systems. In *Soap Manufacturing Technology: Second Edition* (2nd ed.). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/B978-1-63067-065-8.50010-4>.
- Singh Amandeep, Muskaan Kamboj and Shilpi Ahluwalia (2021)** Potential health benefits of vegetable oils. In "Properties and uses of vegetable oils". edited by yashvir singh and nishant kr. SINGH. Nova Science Publishers, pp: 79-100.
- Singh, Y. S. and N. K. (2018).** PROPERTIES AND USES OF VEGETABLE OILS. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- (T)**
- Tan, H. W., Abdul Aziz, A. R., & Aroua, M. K. (2013).** Glycerol production and its applications as a raw material: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 118–127. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.06.035>
- (V)**
- Varney, C. (2020).** Soap Making: Step-by-Step Guide to Make Homemade Soaps. Advanced & Beginner Recipes Included (Paperback)¹. *Indy Pub. ISBN: 9781087887159*, 59, 228.
- (W)**
- Waran, A., & Chandran, P. (2021).** Cradle to grave: The multifaceted soapnut-an update on the applications of Sapindus spp. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 24(August), 100557. <https://doi.org/10.1016/j.scp.2021.100557>
- Wolfrum, S., Marcus, J., Touraud, D., & Kunz, W. (2016).** A renaissance of soaps? — How to make clear and stable solutions at neutral pH and room temperature. *Advances in Colloid and Interface Science*, 236, 28–42.
<https://doi.org/10.1016/j.cis.2016.07.002>

(X)

Xue, L. L., Chen, H. H., & Jiang, J. G. (2017). Implications of glycerol metabolism for lipid production. *Progress in Lipid Research*, 68(July), 12–25.
<https://doi.org/10.1016/j.plipres.2017.07.002>

(Y)

Yorgancioglu, A., & Bayramoglu, E. E. (2013). Production of cosmetic purpose collagen containing antimicrobial emulsion with certain essential oils. *Industrial Crops and Products*, 44, 378–382. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2012.11.013>

Sites web

Site web N°1:

https://fr.wikipedia.org/wiki/Savon_de_Marseille#:~:text=Le%20premier%20savonni%20est%20recensé,dans%20la%20région%20de%20Marseille.

Site web N°2:

<https://www.mangoandsalt.com/2016/10/10/savons-solides-saponifies-froid/>

(Consulter le).

Site web N°3:

<https://aromacomtois.fr/produit/savon-liquide/>

Site web N°4:

<https://www.boutiquebio.fr/alepia-savon-dalep-laurier-p-9589.html>

Site web N°5:

<https://www.latresorerie.fr/fr/produits-d-entretien/1477-savon-de-marseille-a-l-huile-d-olive.html>

Site web N°6:

<https://m.made-in-china.com/product/Private-Label-Organic-Handmade-Facial-Cleanser-African-Black-Soap-Bar-with-Cocoa-Butter-and-Vitamin-E-1906500631.html>

Références bibliographiques

Site web N°7:

https://en.wikipedia.org/wiki/Azul_e_branco_soap

Site web N°8:

<https://mixta.co.uk/product/sabao-clarim-azul-e-branco-2/>

Site web N°9:

<https://french.alibaba.com/product-detail/Beyond-Pears-transparent-whitening-honey-Soap-62035819711.html> (Consulter le).

NB : Les sites 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 sont consulter le **05/05/2022**

Site web N°10:

<https://www.lavraccar.be/catalogue/huile-dolive/>

Site web N°11:

<http://www.commodafrica.com/12-10-2017-le-benin-mise-sur-le-soja> et

<https://www.topsante.com/nutrition-et-recettes/l-huile-de-soja-favoriserait-le-surpoids-252217>

Site web N°12:

<https://www.espaceagro.com/voir.asp?id=143293>

Site web N°13:

<https://www.supertoinette.com/fiche-cuisine/351/huile-arachide.html> et

<https://www.freepng.fr/png-t6vfqs/>

Site web N°14:

<https://www.lanutrition.fr/bien-dans-son-assiette/les-nutriments/lipides/la-verite-sur-lhuile-de-palme>

NB : Les sites 10, 11, 12, 13, et 14 sont consulter le **23/05/2022**.

RESUME

Ce travail a porté sur l'importance des huiles d'origine végétales dans la fabrication de savon.

Le savon est un agent de nettoyage composé d'un mélange de graisse, d'une base et d'eau. Il se présente sous différentes formes, telles que des pains, des liquides et des poudres.

Son apparition remonte aux royaumes Babylonien et de Sumérien (2500 av. J.-C). A la fin du XVIIIe siècle, la fabrication du savon entre dans la production industrielle. Ainsi, le savon est désormais devenu un élément du foyer dans tous les pays.

D'autres molécules peuvent être ajoutées aux ingrédients du savon, pour remplacer les molécules chimiques nocives pour la peau ou l'environnement. La majorité de ces molécules sont d'origine végétale représentée par les huiles végétales et les huiles essentielles.

Les huiles végétales sont principalement composées de triglycérides avec des constituants mineurs tels que les acides gras libres, les mono- et diglycérides, les stérols, les phospholipides, les alcools gras et divers composés biologiquement actifs. Les principaux composants des huiles essentielles sont les monoterpènes, les sesquiterpènes et les phénylpropanoïdes.

D'après les données bibliographiques de cette étude, il a été constaté que ces huiles d'origine végétale sont très importantes dans la fabrication du savon, et que la maîtrise du processus de saponification à froid facilite l'utilisation d'autres méthodes et préserve les propriétés des principaux composés des ingrédients d'un savon naturel adapté.

Enfin, on peut déduire que le nettoyage de la peau avec un savon naturel adapté est une étape essentielle de l'hygiène quotidienne et des soins corporels. Il peut également protéger le consommateur de nombreuses maladies dermatologiques.

Mots clés : Savon, huiles végétales, huiles essentielles, fabrication du savon.

ABSTRACT

This work focused on the importance of vegetable origin oils in soap making.

Soap is a cleaning agent consisting of a mixture of grease, base and water. It comes in different forms, such as breads, liquids and powders.

Its appearance dates back to the Babylonian and Sumerian kingdoms (2500 BC). At the end of the eighteenth century, the manufacture of soap entered industrial production. Thus, soap has now become an element of the household in all countries.

Other molecules can be added to soap ingredients, to replace chemical molecules harmful to the skin or the environment. The majority of these molecules are of plant origin represented by vegetable oils and essential oils.

Vegetable oils are mainly composed of triglycerides with minor constituents such as free fatty acids, mono- and diglycerides, sterols, phospholipids, fatty alcohols and various biologically active compounds. The main components of essential oils are monoterpenes, sesquiterpenes and phenylpropanoids.

According to the bibliographic data of this study, it was found that these oils of vegetable origin are very important in the manufacture of soap and that mastering the process of cold saponification facilitates the use of other methods and preserves the properties of the main compounds of the ingredients of a suitable natural soap.

Finally, it can be deduced that cleansing the skin with a suitable natural soap is an essential step in daily hygiene and body care. It can also protect the consumer from many dermatological diseases.

Keywords: Soap, vegetable oils, essential oils, soap making.

ملخص

ركز هذا العمل على أهمية الزيوت ذات الأصل النباتي في صناعة الصابون.

الصابون عامل تنظيف يتكون من مزيج من الشحوم والقاعدة والماء. يتواجد في أشكال مختلفة، مثل القطع والسوائل والمساحيق.

يعود ظهوره إلى الممالك البابلية والسومرية (2500 قبل الميلاد). في نهاية القرن الثامن عشر، دخلت صناعة الصابون الإنتاج الصناعي. وهكذا، أصبح الصابون الآن عنصرا مهما للأسرة في جميع البلدان.

بالإمكان إضافة جزيئات أخرى إلى مكونات الصابون، لتحل محل الجزيئات الكيميائية الضارة بالجلد أو البيئة. غالبية هذه الجزيئات هي من أصل نباتي ممثلة بالزيوت النباتية والزيوت الأساسية.

تتكون الزيوت النباتية بشكل رئيسي من الجليسيريدات الثلاثية مع تواجد مكونات ثانوية مثل الأحماض الدهنية الحرة والدهون الأحادية والثنائية والستيرول والفسفوليبيد والكحول الدهني والمركبات النشطة بيولوجيا المختلفة. المكونات الرئيسية للزيوت الأساسية هي *monoterpenes* و *sesquiterpenes* و *phénylpropanoïdes*.

حسب البيانات الببليوغرافية لهذه الدراسة، تبين أن هذه الزيوت ذات الأصل النباتي مهمة للغاية في صناعة الصابون، وأن إتقان عملية التصبن البارد يسهل استخدام الطرق الأخرى ويحافظ على خصائص المركبات الرئيسية لمكونات الصابون الطبيعي المناسب.

أخيرا، يمكن استنتاج أن تطهير البشرة بالصابون الطبيعي المناسب هو خطوة أساسية في النظافة اليومية والعناية بالجسم. يمكن أن يحمي المستهلك أيضا من العديد من الأمراض الجلدية.

الكلمات المفتاحية: صابون، الزيوت النباتية، الزيوت الأساسية، صناعة الصابون

Année universitaire : 2021-2022

Présenté par : BENDAOU Moutassim billah
BOUSSOUF Aymen

Etude théorique sur l'importance des huiles d'origine végétales dans la fabrication de savon

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en biochimie appliquée

RESUME

Ce travail a porté sur l'importance des huiles d'origine végétales dans la fabrication de savon.

Le savon est un agent de nettoyage composé d'un mélange de graisse, d'une base et d'eau. Il se présente sous différentes formes, telles que des pains, des liquides et des poudres.

Son apparition remonte aux royaumes Babylonien et de Sumérien (2500 av. J.-C). A la fin du XVIIIe siècle, la fabrication du savon entre dans la production industrielle. Ainsi, le savon est désormais devenu un élément du foyer dans tous les pays.

D'autres molécules peuvent être ajoutées aux ingrédients du savon, pour remplacer les molécules chimiques nocives pour la peau ou l'environnement. La majorité de ces molécules sont d'origine végétale représentée par les huiles végétales et les huiles essentielles.

Les huiles végétales sont principalement composées de triglycérides avec des constituants mineurs tels que les acides gras libres, les mono- et diglycérides, les stérols, les phospholipides, les alcools gras et divers composés biologiquement actifs. Les principaux composants des huiles essentielles sont les monoterpènes, les sesquiterpènes et les phénylpropanoïdes.

D'après les données bibliographiques de cette étude, il a été constaté que ces huiles d'origine végétale sont très importantes dans la fabrication du savon, et que la maîtrise du processus de saponification à froid facilite l'utilisation d'autres méthodes et préserve les propriétés des principaux composés des ingrédients d'un savon naturel adapté.

Enfin, on peut déduire que le nettoyage de la peau avec un savon naturel adapté est une étape essentielle de l'hygiène quotidienne et des soins corporels. Il peut également protéger le consommateur de nombreuses maladies dermatologiques.

Mots-clefs : Savon, huiles végétales, huiles essentielles, fabrication du savon.

Laboratoires de recherche :

Laboratoire de(Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Encadreur : BOUSEBA Bachir. (MC-B - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 1 : CHIBANI Salih (MC-A - Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Examineur 2 : BAZRI Kamel-eddine (MC-A - Université Frères Mentouri, Constantine 1).