

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
**Université A. MIRA - Béjaia**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Sciences Alimentaires.**  
**Spécialité : Sciences des Corps Gras.**



**Réf :.....**

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Préparation de savons solides et liquides  
antiseptiques à base d'huiles végétales**

Présenté par :

**TABTA Syla & KADRI Samia**

Soutenu le : **21 Juin 2018**

Devant le jury composé de :

Mme AIDLI AMEL

Mme SMAIL LEILA.

Mme BOUBCHIR KAHINA.

MAA

MCA

MAA

Président

Encadreur

Examineur

**Année universitaire : 2017 / 2018**

## **Remerciement**

*En préambule à ce mémoire nous remercions ALLAH qui nous a donné la patience et le courage durant ces longues années d'études. Nous le remercions de nous avoir accordé la puissance et la volonté d'accomplir ce travail.*

*Nous remercions chaleureusement nos très chers parents, qui ont toujours été là, toujours présents pour nous« Vous avez tout sacrifié pour vos enfants n'épargnant ni santé ni efforts. Vous nous avez donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance. Nous sommes redevable d'une éducation dont nous somme fières ».*

*Nous tenons à remercier notre promotrice Mme: « **SMAIL Leila**», pour ses précieux conseils et son aide durant la période de travail*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury Mme AIDLI et Mme BOUBCHIR pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques on su nous guider dans la bonne voie.*

*Enfin je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce travail.*

**« À tous ces intervenants, nous présentons nos remerciements, notre respect et notre gratitude »**

# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail*

*A ma très précieuse maman que je remercie pour son amour,  
son soutien et sa confiance*

*A la mémoire de mon cher père, qui est et qui restera toujours  
dans mon cœur, que dieu lui pardonne et l'accueille dans son  
vaste paradis*

*A ma chère sœur Mina, son mari Ahcene et leurs adorables  
enfants Aminis et Islam*

*A ma chère sœur Syla et son fiancé Yacine*

*A mes grands parents , mes oncles et tentes*

*A mes chères cousines Karima , Kahina , Zakou et Liloucha*

*A toute la famille Kadri , et à toutes les personnes qui ont  
participé à la réalisation de ce travail*

*Samia*



# *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes très chers parents qui ont toujours été là pour moi.*

*A mon très cher mari Ramdane*

*A mon frère Brahim que j'aime beaucoup*

*A mes chères sœurs Thiziri , Lylia , Siham et Hania*

*A mes deux petits anges Leticia et Aya.*

*A la mémoire de ma grand-mère Fatima , mon oncle Abderezzak et ma tante Zahia que j'oublierai jamais. Dieu leurs pardonne et les accueille dans son vaste paradis.*

*A mes tantes Leila , Soraya ,Hania , Saloua , et Lynda*

*A toute ma belle famille*

*A tous ceux qui ont participé à la réalisation de ce travail.*

*Sylia*

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Schéma de la synthèse des savons à partir des corps gras.....	04
<b>Figure 02</b> : Olives et huile d'olives .....	08
<b>Figure 03</b> : Photo de l'huile de coco .....	09
<b>Figure 04</b> : Photo de l'huile extraite à partir des baies du pistachier lentisque.....	10
<b>Figure 05</b> : Huile extraite à partir des graines de ricin .....	11
<b>Figure 06</b> : Les graines de nigelle et l'huile fixe extraite à partir de celles –ci .....	12
<b>Figure 07</b> : Photo de l'huile de laurier utilisée .....	14
<b>Figure 08</b> : Menthe verte et son huile essentielle .....	14
<b>Figure 09</b> : L'huile d'olive utilisé .....	17
<b>Figure 10</b> : Image représentant l'huile de coco utilisée.....	17
<b>Figure 11</b> : Huile de nigelle utilisée .....	17
<b>Figure 12</b> : Image représentant l'huile de ricin utilisé .....	18
<b>Figure 13</b> : Image de l'huile des feuilles de laurier utilisé.....	18
<b>Figure 14</b> : Images de l'huile de menthe utilisée.....	19
<b>Figure 15</b> : Huile de lentisque utilisée.....	19
<b>Figure 16</b> : Moule à savon utilisé.....	20
<b>Figure 17</b> : Découpage du boudin en petite savonnette .....	21
<b>Figure 18</b> : Mélange des huiles avec la lessive .....	26
<b>Figure 19</b> : Photographies du moule vide (A) et remplie de pate à savon (B).....	26
<b>Figure 20</b> : Découpage du boudin en savonnettes.....	27
<b>Figure 21</b> : Image démontrant le prélèvement bactériologique.....	29
<b>Figure 22</b> : Maquette de l'emballage de notre savon .....	30
<b>Figure 23</b> : photographie de l'emballage final des savonnettes .....	30
<b>Figure 24</b> : Photographie de l'aspect final des savons liquides préparés .....	30
<b>Figure 25</b> : Les trois savons solides préparées avec (A) :savon N°01 , (B) :Savon N°02 et (C) :savon N°03.....	34
<b>Figure 26</b> : Les trois classes de savons liquides préparées.....	34

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Mode d'action de l'activité superficielle des savons .....	06
<b>Tableau II</b> : Composition en acides gras de l'huile d'olive .....	08
<b>Tableau III</b> : Composition en acides gras de l'huile de coco.....	09
<b>Tableau IV</b> : Composition en acides gras de l'huile fixe de lentisque.....	11
<b>Tableau V</b> : Composition en acides gras de l'huile de ricin.....	12
<b>Tableau VI</b> : La composition de l'huile végétale de nigelle en acides gras .....	13
<b>Tableau VII</b> : Les différents types de savons préparés et leur composition .....	23
<b>Tableau VIII</b> : Résultats des analyses effectuées sur les huiles (Matières premières) .....	31
<b>Tableau IX</b> : Résultats des analyses effectuées sur les savons.....	34
<b>Tableau X</b> : Norme Malagasy sur les savons et détergents.....	35
<b>Tableau XI</b> : Résultats de l'analyse antiseptique des savons.....	36

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	01
<b>PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>GENERALITES SUR LES HUILES ET LES SAVONS.</b>	
<b>I-Généralités sur les savons</b> .....	03
I.1.Historique.....	03
I.2. Définition .....	04
I.3. La différence entre les savons et les détergents .....	04
I.4. Procédés de fabrication des savons.....	05
I.5.Propriétés des savons .....	06
I.6.Types de savons .....	07
<b>II. Les huiles végétales utilisées pour la préparation des savons</b> .....	07
II.1. Huile d'olive ( <i>olea europea</i> ).....	07
II.2. Huile de coco ( <i>Cocos nucifera</i> ) .....	09
II.3. Huile de lentisque ( <i>Pistacia Lentiscus</i> ) .....	10
I.4. huile de Ricin ( <i>Ricinus comunis</i> L).....	11
I.5. Huile de nigelle ( <i>Nigella sativa</i> L.).....	12
I.6. laurier noble ( <i>laurus nobillis</i> ).....	13
I.7. Huile essentielle de menthe verte ( <i>mentha spicata</i> ).....	14
<b>PARTIE PRATIQUE</b>	
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	
<b>I. Matières premières utilisées pour la préparation des savons</b> .....	16
I.1. Le choix des corps gras.....	16
I-2. Lessive de potasse ou de soude .....	19
I.3.L'eau distillée.....	20
<b>II. Préparation des moules pour savons</b> .....	20
<b>III. Analyses effectuées sur les huiles (matière première)</b> .....	21
III.1.Test d'humidité .....	21
III.2.Indice de saponification .....	21
III.3. Indice d'acide .....	22
<b>IV- Préparation des savons solides et liquides à base d'huiles végétales</b> .....	23
-Préparation du mélange d'huiles.....	24
- Préparation de la lessive de potasse ou de soude.....	24

-Mélange à l'aide d'un mixeur.....	26
-Moulage et démoulage (pour le savon solide) .....	26
- Reconstitution de la pate à savon pour le savon liquide .....	27
<b>V- Analyses effectuées sur les savons (produit fini) .....</b>	<b>27</b>
V.1. Dosage de l'alcali libre.....	27
V.2. Test d'humidité.....	28
V.3. Activité antibactérienne.....	28
VI. Emballage et étiquetage .....	29
<b>Résultats et discussion.</b>	
<b>I. Résultats des analyses effectuées sur les huiles .....</b>	<b>31</b>
I.1. Humidité .....	31
I.2. Indice de saponification .....	32
I.3. Indice d'acide .....	32
<b>II. Résultats des analyses effectuées sur les savons .....</b>	<b>33</b>
II.1. Humidité .....	35
II.2. Teneur en alcali libre .....	36
II.3. Résultats de l'évaluation de l'activité antiseptique .....	36
CONCLUSION .....	38



## Introduction

La peau est l'enveloppe protectrice du corps humain, du fait de sa très grande sensibilité elle est soumise à l'influence du climat , des habitudes alimentaires, des soins polluants et agressifs et des piqûres d'insectes .elle a donc besoin d'être entretenue par des savons de toilette répondants aux critères suivants :bonne solubilité ,durabilité , solidité et taux de mousse important , la fabrication domestique du savon de toilette repose sur le procédé à froid( Oden Bella,2014).

Les savons sont généralement obtenus par saponification des corps gras , ce mot saponification dérive de la racine germanique « saipon » qui désigne un mélange de suifs et de cendres , il traduit à la fois l'origine de cette réaction , c'est-à-dire l'interaction entre le corps gras et un composé basique , et son intérêt qui est la fabrication du savon.(Bourdreux S.,2002).

Les corps gras sont des produits naturels d'origines animales ou végétales ils comprennent les huiles et graisses et beurres, Sur le plan chimique ils sont tous apte à la saponification. Cependant il existe bien des différences entre les propriétés et caractéristiques des savons produits à partir de chacun d'eux pris isolément.

Dans la pratique le nombre d'acides gras utilisés dans la production des savon de haute qualité est limité .Les raisons essentielles de cette limitation sont aussi bien d'ordre technique qu'économique : propriétés du corps gras et du savon qu'il génère , disponibilité et prix des matières premières .Les propriétés du savon dépendent entre autres de la nature du corps gras ayant servis à sa formation Après le prétraitement éventuel des grasse et de la lessive la préparation du savon proprement dite peut commencer. (Kone ,2000 et Oden Bella ,2014).

La production du savon présente pour les pays en voie de développement une industrie de très grande importance classée en premier lieu, car elle permet de valoriser les ressources locales disponibles pour satisfaire les besoins existants en savons et en détergents, elle permet également de compléter une filière des produits oléagineux dans le cas ou la savonnerie est en aval d'une huilerie existante. (Dennez, 1993).

Ce présent travail consiste à la préparation de savons antiseptiques 100% naturels à base d'huiles végétales, au cours de ce travail on élaboré six types de savons solides et liquides avec des compositions différentes en huiles végétales.

Dans le premier chapitre de ce travail nous avons fait un aperçu sur les huiles utilisées pour la fabrication de nos savons et les plantes dont ils sont extraits. Nous avons donné également un aperçu sur les savons, leur composition de base ainsi que les différents types.

Dans la première partie du deuxième chapitre nous avons présentés la méthode utilisée pour la préparation de nos savons ainsi que les analyses effectuées sur les huiles et sur les savons obtenus. Comme nous avons donné la méthode pour l'évaluation de l'activité antiseptique de nos savons.

Dans la deuxième partie du même chapitre nous avons étudié et discuté les résultats obtenus.

**Partie**  
**bibliographique :**  
**Généralités sur les**  
**huiles et les savons**

## I- Généralités sur les savons

### I.1. Historique

Des documents écrits datant de 1500 avant J.C nous révèlent que les Egyptiens se fabriquaient du savon avec du sel alcalin (trouvé naturellement dans le Nil) et de l'huile animale ou végétale à des fins médicales.

A l'époque romaine, une légende suppose que le savon aurait été découvert par des femmes lavant leur linge le long du Tibre, rivière situées au bas du mont Sapo à Rome .Ces dames avaient remarqués que leurs vêtements devenaient plus propres et cela, avec moins d'efforts. La cause de ce phénomène est très simple: des chercheurs ont découvert que les graisses et les cendres provenant des sacrifices d'animaux qui se faisaient dans les temples en situées au sommet du mont Sapo, se mélangeaient à la pluie et formaient une substance ayant la composition du savon et coulait jusqu'à la rivière. L'origine du mot saponification proviendra, selon la légende du nom de ce mont .Avec le déclin de l'empire romain les habitudes d'hygiène corporelle suivent le même courant mais vers le VIII e siècle apparaît le savon à base d'huiles végétales et à partir de XIII e siècle, ce procédé se développe peu à peu à Marseille cette ville devient en XVI e siècle le premier fabricant français du savon.

En 1791, le procédé proposé à l'académie des sciences par Nicolas Leblanc permet d'obtenir de la soude à partir du sel, d'eau de mer, de chaux et de charbon.

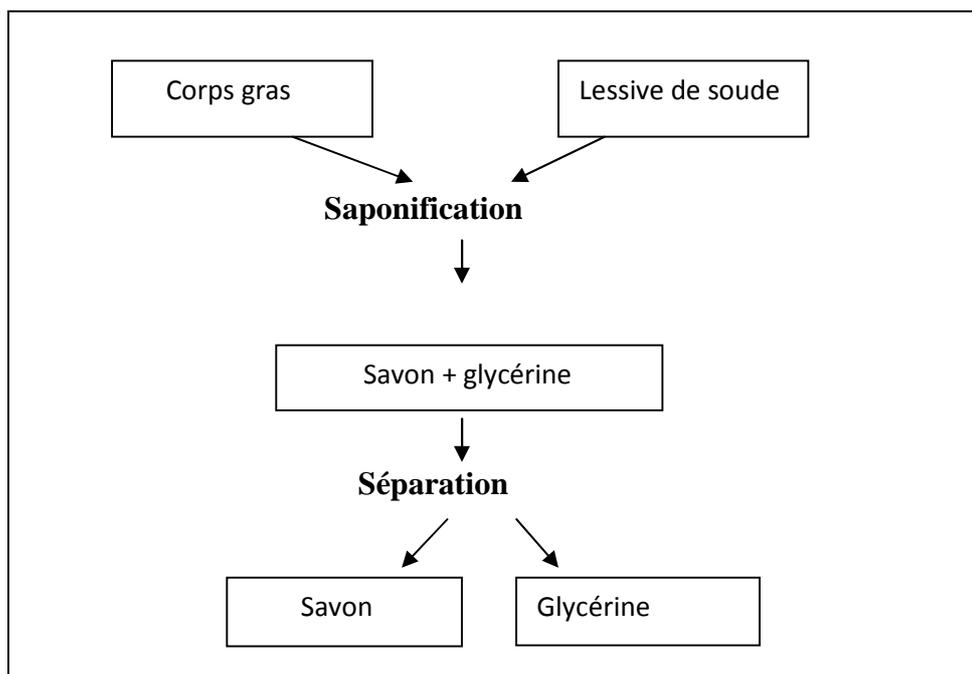
En 1823, le chimiste français Eugène Chevreul explique la réaction de saponification. Lors de la révolution française le savon de Marseille est concurrencé par l'Angleterre avec les savons jaunes à l'huile de palme et ceux de l'industrie parisienne à base d'huile extraite des graines d'arachides et sésame. Après 1930, le savon subit la concurrence des poudres à laver puis des détergents synthétiques, liées à l'évolution des tissus et des techniques de lavage. Ce n'est que pendant la seconde guerre mondiale que la production de détergents a réellement commencé étant donné l'interruption de l'approvisionnement en corps gras et d'huile nécessaire à la fabrication du savon.

Pour palier à ce problème, un produit de remplacement synthétique a été inventé afin de fonctionner dans une eau froide et riche en minéraux pour les besoins militaires.

Le savon est resté très longtemps un produit artisanal avant d'être produit industriellement en Europe au XII ème siècle principalement par des fabriques espagnoles ou italiennes (Gadrat, 2001).

## I.2. Définition

Les savons sont des produits de saponification, une réaction au cours de laquelle on mélange les huiles et graisses ( acides gras ) avec une solution de soude caustique ou de potasse dissoute dans l'eau appelé la base , sous l'action de la chaleur dégagé par la réaction ou produite par chauffage externe ,l'acide et la base se combinent pour former du savon et de la glycérine (Chevallier, 2010) ( voir figure 01 ). Le savon peut être solide, liquide ou pâteux.



**Figure 01** : Schéma de la synthèse des savons à partir des corps gras (Donnez, 1993).

## I.3. La différence entre les savons et détergents

Les détergents et les savons appartiennent à la même famille de produits chimiques appelés agents tensioactifs ou surfactants. Cette famille de produits présente l'activité détergente bien connu, grâce à l'abaissement de la tension superficielle de l'eau que ces produits provoquent, permettant ainsi le déplacement de la saleté par mouillage et émulsion puis formation de mousse et élimination, on distingue :

- **Les savons**

Les savons proviennent soit de la saponification (triglycérides) d'origine animale ou végétale, soit de la neutralisation d'acides gras.

- **Les détergents**

Ce sont des produits technologiquement plus élaborés et destinés à un usage plus spécifique. Étant insensible à la dureté de l'eau, qui par contre fait précipiter les savons, les détergents trouvent leur principal débouché dans le lavage mécanique (machine à laver et lave vaisselles) et industriel (Donnez, 1993).

### **I.4. Procédés de fabrication des savons**

Il existe trois mécanismes de fabrication des savons selon la température de conduite de la réaction de saponification :

#### **I.4.1. Le procédé à froid**

C'est un procédé simple qui demande peu de temps et d'énergie, en outre le savon obtenu contient de la glycérine. Celui-ci a un effet bénéfique sur la peau et peut contribuer à une bonne conservation de tel savon pendant le stockage (prévention de la déshydratation). Le mélange de corps gras est chauffé jusqu'à une température d'environ 40 °C, ensuite la solution alcaline nécessaire est ajoutée à une teneur entre 20 à 30% de KOH ou NaOH selon le type de savon. La réaction produit suffisamment de chaleur pour assurer une saponification complète.

#### **I.4.2 Le procédé semi-chaud**

La saponification est aussi simple à réaliser on commence par chauffage du mélange des corps gras à environ 55 à 70°C, puis il y a ajout de la solution alcaline nécessaire à la saponification de façon lente tout en remuant (la chaleur dégagée lors de la réaction peut provoquer un auto-échauffement du mélange au delà de 90°C). Le mélange est laissé refroidir à environ 60°C et y mélanger par la suite les produits auxiliaires. Enfin le savon obtenu est coulé dans des moules pour refroidissement définitif pour 24 à 36 heures (Kone, 2000).

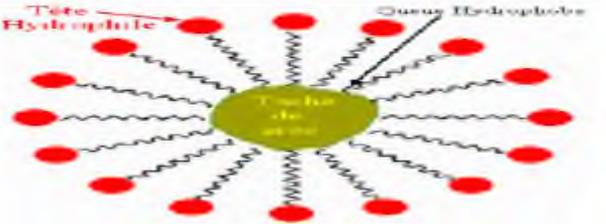
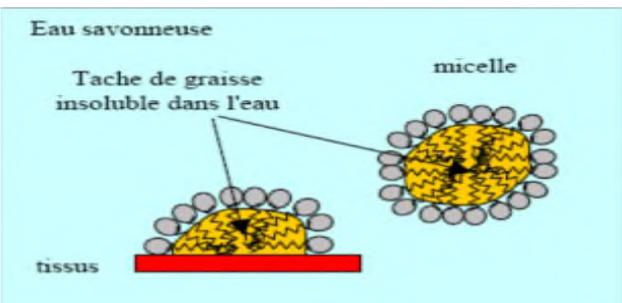
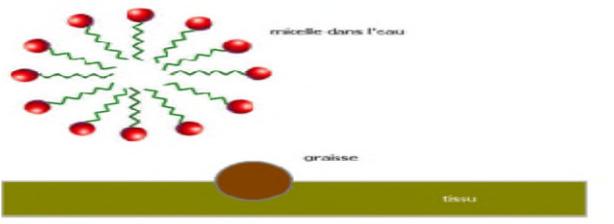
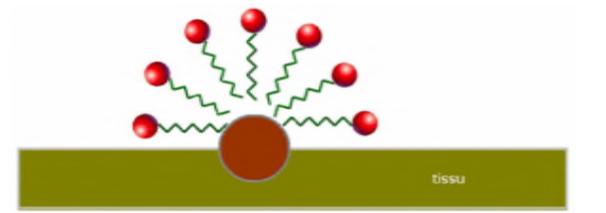
#### **I.4.3 Le procédé à chaud**

Ce procédé diffère du procédé à froid et du procédé semi-chaud par l'extraction de la glycérine durant l'étape de relargage après la saponification qui consiste à ajouter progressivement une solution de sel saturée, ensuite lavage et ajustage, et enfin moulage estompage et cuisson. Ce procédé est adopté dans la fabrication industrielle des savons (Caubergs, 2006).

## I.5. Propriétés des savons

Les propriétés d'un savon sont dues essentiellement aux ions carboxylates  $\text{RCOO}^-$ , formés d'une longue chaîne carbonée R appelé la queue de l'ion qui est hydrophobe et qui a beaucoup d'affinité pour les chaînes carbonées présentes dans les lipides et les graisses. Et d'un groupe  $\text{COO}^-$  polarisé appelé tête de l'ion qui est hydrophile qui s'entoure des molécules d'eau polaires. (Arnaud, 2004 ; Boulekras, 2010). Le tableau I résume quelques propriétés des savons au cours des lavages

**Tableau I :** Mode d'action de l'activité superficielle des savons (Arnaud, 2004).

<p>Dans une eau savonneuse à faible concentration, les ions carboxylate s'organisent en petites sphères d'environ 100 nm de diamètre, appelées micelles.</p>	
<p>La formation de micelles rend possible la dissolution dans l'eau, d'une tache d'huile présente sur un tissu. Cette tache se laisse entourer par la partie lipophile du savon alors que la partie hydrophile entraîne la tache vers l'eau.</p>	<p style="text-align: center;">2</p> 
<p>Etape 01 : Mouillage des supports et des salissures et le savon prend sa structure en micelles dans l'eau.</p>	
<p>Etape 02 : les parties hydrophobes des micelles pénètrent dans la phase huileuse et entourent les graisses des salissures</p>	
<p>Etape 03 : les particules de salissures sont dispersées dans le bain étant contenus dans les parties hydrophiles du savon, puis entraînés lors du rinçage.</p>	

### I.6. Types de savons

Les savons se classent en plusieurs catégories selon des paramètres divers ; Ils se classent généralement suivant leur aspect, suivant leur usage et la provenance géographique :

#### I.6.1 Suivant l'aspect

- **Savon dur** : Produit à base de soude caustique (NaOH) et des corps gras.
- **Savon mou ou liquide** : Il est produit à partir de l'hydroxyde de potassium(KOH) et des corps gras.

#### I.6.2 Suivant l'usage

- **savon de toilette** : Savonnette destiné à l'hygiène corporelle.
- **Savon de ménage** : Pour le nettoyage domestique.
- **Savon médical** : Avec des apports désinfectants.
- **Savon dentifrice** : Pour les soins de la bouche.

#### I.6.3. Selon la provenance géographique

- **Savon d'Alep**

C'est le savon le plus ancien d'origine syrien, fabriqué à base d'huile d'olive et d'huile des baies de laurier.

- **Savon de Marseille**

C'est le savon fabriqué dans la région de Marseille essentiellement à base de l'huile d'olive et de la soude.

## II. Les huiles végétales utilisées pour la préparation des savons

### II.1. Huile d'olive (*olea europea*)

L'olivier est une espèce vivace à feuillage persistant, appartenant à la famille des oleaceae caractéristique du paysage méditerranéen (Sanna, 2017). L'olivier est un arbre qui peut atteindre quinze à vingt mètres de haut et vie très longtemps (Avenard, 2008) ; Cette plante est ligneuse à feuilles opposées et à fruits charnus de couleur d'abord verte puis noir à maturité appelés olives (Saad ,2009).L'huile d'olive obtenue à partir des olives par pression à froid ou par trituration avec un rendement d'extraction de 1 litre par 4 à 5 kilogrammes d'olives. Elle connue comme une huile végétale la plus ancienne, qui peut être consommée sous forme d'huile brute ou raffinée. (Voir la figure 02).

➤ Selon COI(2010), l'huile d'olive est classées en différentes catégories :

-L'huile d'olive vierge : Cette huile est le produit principal tiré du fruit de l'olivier, elle est obtenu par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions thermiques.

-L'huile d'olive vierge lampante.

-L'huile de grignons d'olive.



**Figure 02** : olives et huile d'olives

- **Composition chimique de l'huile d'olive**

L'huile végétale d'olive est très riche en acide oléique qui représente plus de 60% des acides gras qui composent la fraction saponifiable de cette huile, sa composition est détaillée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau II** : Composition en acides gras de l'huile d'olive (Sanna, 2017).

Nom de l'acide gras	Nombre de carbone Nombre de doubles liaisons	Pourcentage d'acides gras.
Acide myristique	C14 :0	<0 ,1
Acide palmitique	C16 :0	7.5-20
Acide palmitoleique	C16 :1	0,3-3,5
Acide stéarique	C18 :0	0,5-5
Acide oléique	C18 :1	55-83
Acide linoléique	C18 :2	3,5-21
Acide linoléique	C18 :3	<1,5
Acide arachidique	C20 :0	<0,8

- **Effets thérapeutiques de l'huile d'olive**

Les extraits des feuilles de l'olivier ont démontré des effets hypotensif, hypoglycémique, antimicrobien et antioxydant, antiviral et agissent contre l'infection par le VIH-1. En outre, l'oleuropéine qui est un composé phénolique typique de l'olivier contenu dans l'huile d'olive, a un effet antioxydant puissant hypocholestérolémiant et une activité hypoglycémique, avec des propriétés anti-inflammatoires, hypolipidémique, et anti-radicaux libres (Silva *et al* ; 2006).

### II.2. Huile de coco (*Cocos nucifera*)

Le cocotier, une des plantes cultivées de la famille des araceae les plus répandues dans la zone intertropicale, (Hounhouigan *et al*, 1998). Le cocotier est un grand arbre d'une hauteur allant de 5 à 30 mètres se terminant par des feuilles pennées au nombre de 200 à 250. Son système racinaire fasciculé et son tronc non ramifié (stipe) ; Le fruit est une drupe se développant au régime de 10 à 15 fruits on peut trouver aussi 100 fruits par grappe. (Komlanvi, 2007). (Voir la figure 03)



Figure 03 : photo de l'huile de coco.

- **Composition chimique en acides gras de l'huile de coco**

La composition de l'huile de coco en acides gras est présentée dans le tableau :

**Tableau III** : Composition en acides gras de l'huile de coco (Enig, 2000)

Nom d'AG	Nombre de C et DL	Pourcentage
Acide laurique	C12	49%
Acide myristique	C14	18%
Acide palmitique	C16	8%
Acide stéarique	C18	2%
Acide oléique	C18 :1	6%
Acide linoléique	C18 :2	2%

- **Effets thérapeutiques de l'huile de coco**

La noix de coco a été prouvée comme source de lipides saturées, elle présente une activité antibactérienne très importante et un effet antidote, antioxydant, antiviral, antifongique, antinéoplasique, analgésique, antispasmodique, vaso-relaxant, antihypertenseur, il élimine les poisons, réduit la génération de radicaux libres en raison de la présence de l'acide aminé libre L-arginine ; L'huile de noix de coco a fait preuve d'une puissante activité bactéricide en particulier contre *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, et *Bacillus subtilis*.

### II.3. Huile de lentisque (*Pistacia Lentiscus*)

Le pistachier lentisque, appelé communément lentisque, est un arbuste à feuilles persistantes atteignant 1-8 m de haut appartenant à la famille des anacardiaceae (Lauk *et al*; 1996). Le pistachier fortement ramifié à partir de la base (Fernandez *et al*; 2000) les fruits sont des baies globuleuses d'abord rouge puis noir à la maturité (Boukeloua, 2012). L'huile fixe de couleur verdâtre s'extrait à partir des baies, par pression à froid ou à chaud avec un rendement d'extraction d'environ 20 à 25% d'huile fixe (De Lanfranchi *et al*; 1999). (voir la figure 04).



**Figure 04 :** Photo de l'huile extraite à partir des baies du pistachier lentisque

- **Composition chimique de l'huile de lentisque**

L'huile végétale de lentisque a une bonne qualité nutritive en raison de sa teneur en acides gras insaturés (oléique et linoléique = 73%) et en acides gras saturés (palmitique et stéarique = 25,8%) (Djerrou *et al*, 2010). Sa composition chimique est résumée dans le tableau ci-dessous :

**Tableau IV** : Composition en acides gras de l'huile fixe de lentisque (Mekni, 2011).

Composantes	Pourcentage
Acide palmitique	15,64%
Acide linoléique	47,02%
1-formyl 1,3-cyclohexadiène	2,70%
3-pentadécylphénol	14,11%
dodécylphénol	18,86%
2, 6, 10, 14, 18,22 tétracosaeane	1,67%

- **Effets thérapeutique de l'huile de lentisque**

L'huile essentielle extraite des parties aériennes de pistachier lentisque présente un pouvoir antioxydant, anti-inflammatoire, antimicrobien et antifongique et des activités antiathérogènes (. (Djerrou *et al*; 2011). Et l'huile fixe est un antiseptique très puissant.

#### **I.4. huile de Ricin (*Ricinus comunis* L)**

Le Ricinus Communis L est un arbuste a rameaux herbacés ou arbre atteignant jusqu'à 7 mètres de hauteur et plus appartenant à la famille des Euphorbiaceae . Il possède deux parties: une partie aérienne regroupant la tige, les feuilles, les fleurs, les fruits et les graines ; et une partie souterraine regroupant les racines. La graine de ricin est une fève ovale un peu plus grosse qu'un grain de café recouvert d'une enveloppe de couleur marron tacheté de noir (Guergour, 2011).l'huile fixe de ricin est extraire à partir de ses graines par pression à froid. (Voir la figure 05)



**Figure 05** : huile extraite à partir des graines de ricin

- **Composition chimique de l'huile de ricin**

La composition chimique est présentée dans le tableau suivant :

**Tableau V** : Composition en acides gras de l'huile de ricin (Binder *et al* ; 1962).

Acides gras	Pourcentages dans l'huile de ricin
Acide oléique	2 -3.3%
Acide linoléique	4.1-4.7%
Acide palmitique	0.8-1.1%
Acide linoléique	0.5-0.7%
Acide stéarique	0.7-1%
Acide ricinoléique	87.7-90.4%

- **Effets thérapeutiques de l'huile de ricin**

Les feuilles, les racines et l'huile extraite des graines de ricin sont employés dans le traitement des inflammations et des affections du foie, comme laxatifs et diurétique et possède un effet antibactérien (Gurgour, 2010) l'huile de ricin est également utilisé en cosmétique comme plastifiant dans les vernis à ongles, les crèmes, les rouges à lèvres ....etc. et dans les soins du corps (mains, cheveux ...).

### **I.5. Huile de nigelle (*Nigella sativa* L.)**

*Nigella sativa* L est une plante de la famille des ranunculaceae, elle est annuelle herbacé atteignant une soixantaine de centimètres de hauteur, la tige est dressé et rameuse. Les feuilles sont petites et pétaloïdes et les supérieurs sont longues, elles sont disposées en face à face (Karrandou, 2016). Les fruits sont des follicules soudées, ce sont des graines noirs et granuleuses (voir figure 06), 1,5 à 2 mm de longueur, leurs forme est pyramidale, à face triangulaires sensiblement planes. Les amandes sont blanches et huileuses avec un rendement en huile fixe allant de 32 à 40 % et 0.4 à 0.45 % d'huile volatile (Mohammed *et al* ; 2016).



**Figure 06** : Les graines de nigelle et l'huile fixe extraite à partir de celles –ci.

- **Composition chimique de l'huile de nigelle**

L'huile de nigelle vierge est constituée d'environ 50 à 60 % d'acide linoléique et d'acide gras alpha linoléique et AGS et en particulier avec nigellone l'huile essentielle de nigelle noire contient des vitamines A, B, C, D, E et phytostérols. (Shahid, 2016) .La composition de l'huile de nigelle en acides gars est détaillé dans le tableau VI.

**Tableau VI** : La composition de l'huile végétale de nigelle en acides gras (Nickavar *et al* ; 2003) et (Ahmad *et al* ; 2004).

Acides gras	Quantité % (Nickavar)	Quantité % (Ahmad)
Acide laurique	0.6	0.1
Acide myristique	0.5	0.5
Acide palmitique	12.5	13.7
Acide stéarique	3.4	2.6
Acide oléique	23.4	23.7
Acide linoléique	56.6	57.9
Acide linoléique	0.4	0.2
Acides gras totaux	99.5	100

- **Effets thérapeutique de l'huile de nigelle**

L'huile de nigelle a des effets : anti-inflammatoire, analgésique, antibactérienne antifongique, antioxydant, antivirale, antidiabétique, hypotensive, stimulante, digestive et diurétique .Elle prévient les allergies, améliore le métabolisme des graisses et abaisse le cholestérol. L'huile de nigelle est utilisée aussi, pour l'harmonisation du système immunitaire et la régénération de la région gastro-intestinale. Elle améliore le système digestif en éliminant les inflammations. (Shahid, 2016).

### **I.6. laurier noble (*laurus nobillis*)**

C'est une plante aromatique, membre de la famille des lauraceae qui renferme 32 genres et environ 2000 à 2500 espèces (Berlin *et al* ; 2007). L'huile essentielle de laurier est extraite à partir des feuilles de cette plante (voir figure 07), alors que l'huile fixe est obtenue par pression des baies. (Ferreira, 2006).



**Figure 07 :** Photo de l'huile de laurier utilisée.

- **Composition chimique de l'huile de laurier**

C'est une huile fortement insaturée (79,33%) avec dominance de l'acide linoléique (34,48%), la teneur en acides gras polyinsaturés (35,95%) est presque double de la teneur en acides gras saturés (17,22%) mais reste toujours inférieure par rapport aux acides gras mono insaturés (43,38%).

- **Effets thérapeutiques de l'huile de laurier**

L'huile de laurier était un médicament utile contre les maux de tête et d'oreilles, et cette huile est reconnue comme un agent antiseptique très efficace.

### **I.7. Huile essentielle de menthe verte (*mentha spicata*)**

*Mentha spicata* est une plante vivace, de 50 cm à 1 mètre, d'un vert sombre, à odeur suave très pénétrante elle appartient à la famille des lamiaceae , ses feuilles sont opposées persistantes, Les fleurs poussent en grappe à l'aisselle de la feuille, sa tige est dite quadrangulaire (carrée) ascendante et sa racine est pivotante et dure plus de 3 ans l'huile essentielle de menthe (voir figure 08) est extraite à partir des feuilles avec un taux d'extraction de 1 à 2.5%.(Douay, 2009).



**Figure 08 :** Menthe verte et son huile essentielle .

- **Composition chimique de l'huile essentielle de menthe**

L'huile essentielle de menthe verte est composée essentiellement de carvone ( 50%), 22 à 42% de menthol et 4 à 30% de menthone ,jusqu'à 10% de menthyles esters et d'autres terpénoïdes ( pulegone , pepritone , menthofurane , pinène, 1-limonène , cadinène , phellandrène ).(Douay , 2009 ; Znini, 2011).

- **Effets thérapeutiques de l'huile essentielle de menthe**

La carvone et la limonène contenu dans l'huile essentielle de menthe verte présentent un effet antimicrobien, inhibant la prolifération de plusieurs variétés de microorganismes (Aggarwal *et al* ; 2002). Cette huile présente également un effet antifongique (Adam *et al* ; 1998) et antioxydant. Elle est également largement utilisée dans le domaine pharmaceutique ou dans l'industrie alimentaire comme antibiotique naturel et comme conservateur de fruits de mer (Snoussi *et al* ; 2015).

# **Partie pratique :**

# **Matériel et méthodes**

L'objectif de ce travail est de préparer des savons solides et liquides naturels à base d'huiles végétales et à effet antiseptiques.

Des huiles végétales ayant des propriétés antiseptiques ont été choisies :

-Trois mélanges différents ont été préparés à partir de ces huiles pour former 3 classes de savons solides et liquides.

-Le procédé de saponification à froid a été choisi, afin de bien conserver les différents principes actifs et les propriétés thérapeutiques des huiles utilisées. Ce procédé est moins coûteux, il est le plus simple à réaliser avec peu de moyen.

Afin d'atteindre cet objectif :

- Nous avons tout d'abord procédé à l'analyse des huiles à utiliser,

-Ensuite nous avons préparé les trois classes de savons solides et liquides,

-Ces derniers sont analysés afin d'évaluer leur qualité et déterminer leur conformité

-Enfin nous avons évalué le pouvoir antiseptique des différents savons obtenus

- L'ensemble de ces analyses et manipulations ont été réalisé au niveau du laboratoire PCA (Physico-chimie des aliments) de l'université Abderrahmane Mira à Béjaia.

## **I. Matières premières utilisées pour la préparation des savons**

### **I.1. Le choix des corps gras**

Les huiles utilisées pour l'élaboration des savons sont : essentiellement l'huile d'olive, huile de coco, huile de nigelle, huile de laurier, huile de ricin, huile de lentisque et huile essentielle de menthe.

Dans le but d'obtenir des savons de bonne qualité le choix de la phase grasse est très important, car chacune des huiles incorporées dans le mélange apporte une propriété différente à notre savon.

- **Huile d'olive**

L'huile d'olive utilisée est une huile ancienne et oxydée est produite localement. Elle a été choisie pour sa disponibilité et pour ses propriétés adoucissantes, hydratantes et nourrissantes pour la peau (voir figure 09).



**Figure 09** : L'huile d'olive utilisé.

- **L'huile de coco**

L'huile de coco est achetée chez l'herboriste et fabriqué en Pakistan dans l'année 2017 (voir figure 10). Elle est incorporée dans nos savons dans le but d'améliorer la dureté, les propriétés moussantes hydratantes et antibactériennes.



**Figure 10** : Image représentant l'huile de coco utilisée.

- **Huile de nigelle**

Cette huile est originaire de l'Arabie saoudite produite en 2017 (voir figure 11), elle a été choisie en raison de ses propriétés adoucissantes et nourrissantes pour la peau.



**Figure 11** : Huile de nigelle utilisée.

- **Huile de ricin**

L'huile de ricin qu'on a utilisé est produite localement au niveau de la wilaya d'Alger (voir figure 12), son rôle est d'améliorer le pouvoir moussant, la tenue et onctuosité de la mousse, et augmenter également la douceur sur la peau.



**Figure 12:** Image représentant l'huile de ricin utilisé.

- **Huile de laurier**

Cette huile est extraite des feuilles de laurier noble, elle est produite en Algérie (voir figure 13), son utilisation a pour but d'améliorer les propriétés moussantes des savons et de renforcer leur pouvoir antiseptique.



**Figure 13 :** Image de l'huile des feuilles de laurier utilisé.

- **Huile de menthe**

L'huile de menthe incorporée dans notre mélange est produite en Algérie en 2017 (voir figure 14), sa fonction principale est de parfumer le savon et d'améliorer son pouvoir antiseptique.



**Figure 14** : Images de l'huile de menthe utilisée.

- **Huile de lentisque**

L'huile de lentisque utilisé (voir figure 15) est produite localement par pression des graines de lentisque, elle a pour rôle principal la procuration d'un pouvoir antibactérien à notre savon.



**Figure 15** : Huile de lentisque utilisée

### **I-2 lessive de potasse ou de soude**

Les solutions d'hydroxyde de potassium (KOH) ou de sodium (NaOH) sont les alcalis, qui en réagissant avec les corps gras donnent respectivement un savon mou et un savon solide.

Ces solutions sont préparées à des concentrations différentes selon l'indice de saponification du mélange d'huiles utilisées. (Voir exemple de recette de préparation d'un savon page 24).

### I-3 l'eau distillée

Avant d'être utilisé, la lessive est d'abord dissoute dans l'eau distillée puis mélangée avec les corps gras pour former un savon.

## II- préparation des moules pour savons

Pour le moulage de nos savons solides nous avons utilisé un moule en bois fabriqué sur mesures avec des dimensions bien précises (30 cm de longueur qui sera par la suite la hauteur de la savonnette après être découpé en fractions de 2 cm ; 7,5 cm de largeur qui représentera la longueur de la savonnette ; et enfin 4.5 cm de hauteur qui représentera la largeur de la savonnette), on obtient ainsi des savonnettes de 7.5 cm de longueur, 4.5 cm de largeur et 2 cm de hauteur.

Le moule utilisé est démontable, ses deux extrémités sont fixés seulement avec une sorte de petits visse en bois pour éviter le débordement de la pate de savon lors du moulage, et en démontant ces deux extrémités on facilite son démoulage.



**Figure 16 :** Moule à savon utilisé.

Le moule à savon est accompagné d'un coupe savon qui est similaire à ce dernier, mais qui est ouvert des deux extrémités permettant au boudin de savon de passer dans celui – ci pour être découpé en petites savonnettes.



**Figure 17** : Découpage du boudin en petite savonnette.

### III -Analyses effectuées sur les huiles (matière première)

#### III.1.Test d'humidité

- **principe**

La teneur en eau contenue dans les corps gras, le principe de cette analyse est basé sur le séchage d'une quantité déterminé de la matière grasse à 103°C ensuite on procède à des pesées successives de la matière première jusqu'à l'obtention d'une masse constante .

- **Mode opératoire**

- peser 2g d'huile à analyser dans une boîte Petri (m<sub>0</sub>) préalablement séchée,
- mettre la boîte de Petri dans une étuve pendant 4 heures à 103°C,
- après refroidissement, peser la boîte de Petri (m<sub>2</sub>),

Expression des résultats

$$H\% = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} * 100$$

**H%** : taux d'humidité en pourcentage

**m<sub>0</sub>** : masse en gramme, de la boîte vide.

**m<sub>1</sub>** : masse en gramme, de la boîte et de la prise d'essai avant chauffage

**m<sub>2</sub>** : masse en gramme, de la boîte et de la prise d'essai après chauffage (ISO N°934 ,1980).

#### III.2. Indice de saponification

- **Définition et principe**

C'est la masse en milligrammes de potasse (KOH) nécessaire pour transformer

les acides gras libres contenus dans un gramme de matière grasse.

Son principe consiste à faire bouillir à l'aide d'un chauffage à reflux un échantillon contenant l'huile avec solution éthanoïque de KOH alcoolique pendant une heure et titrer l'excès par une solution de HCl. Un essai est réalisé dans les mêmes conditions à blanc.

- **Mode opératoire**

- peser 2g d'échantillon d'huile dans un ballon rodé de 250ml,
- ajouter, à la prise d'essai, à l'aide d'une pipette de 25ml de la solution éthanoïque d'hydroxyde de potassium,
- relier le réfrigérant à reflux au ballon rodé, placer le ballon sur le chauffe ballon et faire bouillir doucement, en agitant de temps en temps pendant 60 minutes,
- ajouter à la solution chaude quelques gouttes de phénolphtaléine et titrer avec l'acide chlorhydrique jusqu'à disparition de la couleur rose,
- effectuer un essai à blanc en suivant le même mode opératoire,
- l'indice de saponification est exprimé comme suit :

$$I_s = \frac{(v_0 * v_1) * c * 56.1}{m}$$

**V<sub>0</sub>** : volume en ml de l'acide chlorhydrique utilisé pour l'essai à blanc.

**V<sub>1</sub>** : volume en ml de l'acide chlorhydrique utilisé pour l'échantillon.

**C** : concentration exacte de l'acide chlorhydrique.

**56,1** : masse molaire en g/mol de l'hydroxyde de potassium.

**m** : la masse en g de la prise d'essai (JO N°64, 2011).

### III.3. Indice d'acide

- **Définition et principe**

C'est le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaire pour neutraliser les acides gras libres présents dans un 1g de corps gras.

Son principe consiste à mettre en solution une quantité connue d'huile dans l'alcool puis effectuer un titrage des acides gras libres par une solution de NaOH à 0.25 N à chaud en présence de phénolphtaléine.

- **Mode opératoire**

- Prélever une prise d'essai de 10g.
- Dissoudre la prise d'essai dans 75 ml du mélange éthanol préalablement neutralisé.

-Titrer le mélange en agitant avec la solution hydroxyde de potassium à 0,25N jusqu'à virage de l'indicateur (coloration rose de la phénolphaléine persistant au moins 10 secondes).

L'indice acide est exprimé comme suit :

$$I_a = \frac{56,1 \times V \times C}{m}$$

**V** : volume en millilitres de la solution titré d'hydroxyde de potassium utilisé.

**56,1** : masse molaire en g/mol de l'hydroxyde de potassium.

**C** : la concentration exacte en mol/l de la solution titré d'hydroxyde de potassium utilisé.

**m** : la masse en g de la prise d'essai (JO N° 68, 2012).

### IV- Préparation des savons solides et liquides à base d'huiles végétales

La saponification à froid est le procédé utilisé pour la fabrication de nos savons, car son application est simple et demande peu de temps et d'énergie. En outre le savon produit contient de la glycérine. Celui-ci a un effet bénéfique sur la peau et peut contribuer à une bonne conservation de ces savons pendant le stockage (prévention de la déshydratation). Les savons produits à froid sont bien solubles et selon la nature du corps gras de départ, ils moussent abondamment (KONE, 2000).

06 différents types de savons ont été préparés par le procédé de saponification à froid, leurs composition est résumé dans le tableau ci-dessous :

**Tableau VII** : Les différents types de savons préparés et leur composition.

	Savons	Huile d'olive	Huile de coco	Huile de laurier	Huile de ricin	Huile de nigelle	Huile de lentisque	Huile de menthe
Solides	01	80%	15%	3%	5%	/	/	3%
	02	80%	15%	3%	5%	/	1.5%	1.5%
	03	65%	15%	3%		20%	3%	/
Liquides	01	80%	15%	3%	5%	/	/	3%
	02	80%	15%	3%	5%	/	1.5%	1.5%
	03	65%	15%	3%	/	20%	3%	/

Avant de préparer un savon, il faut d'abord choisir le type et la quantité de matière grasse à utiliser. Puis calculer la quantité de soude ou de potasse nécessaire pour saponifier cette dernière. Ensuite déterminer la quantité d'eau distillée pour dissoudre les alcalis. La quantité de KOH et de NaOH change en fonction des types d'huiles utilisés et de leurs indices de saponification et la quantité d'eau distillée change en parallèle.

### ➤ **Préparation du mélange d'huiles**

Dans un récipient le mélange d'huiles est préparé, pesé puis chauffé délicatement à feu doux entre 40 et 45°C.

### ➤ **Préparation de la lessive de potasse ou de soude**

Après avoir porter un masque et des lunettes de sécurité, la solution de soude ou de potasse est préparée en pesant d'abord l'alcali et l'eau séparément, pour ensuite verser la soude ou la potasse dans l'eau ( ne pas faire l'inverse ). Ensuite agiter doucement jusqu'à dissolution totale, tout en faisant attention car cette réaction est exothermique. Il faut Contrôler la température jusqu'à sa diminution entre 40 et 45°C.

### **-Exemple de calcul pour la préparation de lessive de potasse ou de soude**

Ces calculs sont effectués pour saponifier 500g de matière grasse

Pour un savon composé de :

80 % d'huile d'olive.

15% d'huile de coco.

5% d'huile de ricin.

Et 3% d'huile de laurier, 1,5% d'huile de menthe, 1,5% d'huile de lentisque

#### • **Calcul de la quantité de soude ou de potasse nécessaire**

-Pour calculer la quantité de soude ou de potasse nécessaire, nous utilisons les indices de saponification des huiles, qui représente la quantité en mg de KOH nécessaire pour saponifier 1g de MG. Donc pour obtenir la quantité de NaOH équivalente.

La formule finale du calcul de quantité de soude ou de potasse nécessaire est comme suit :

**Quantité de KOH(g)** =  $[(0,8 \times 222,9) + (0,15 \times 253,8) + (0,05 \times 217,3)] \times 0,001 \times \text{la masse de la MG en g} \times 0,95$ .

**Quantité de NaOH (g)** =  $[(0,8 \times 222,9) + (0,15 \times 253,8) + (0,05 \times 217,3)] \times 0,713 \times 0,001 \times \text{quantité de MG e g} \times 0,95$

Avec

**0,8, 0,15** et **0,05** : proportions des huiles, respectivement l'huile d'olive, l'huile de coco et l'huile de ricin.

**222,9** : indice de saponification de l'huile d'olive.

**253,8** : indice de saponification de l'huile de coco.

**217,3** : indice de saponification de l'huile de ricin.

**0,95** : pour avoir la quantité de l'alcali nécessaire pour avoir un savon à 5% de sur- gras.

**0,001** : pour convertir le milligramme en gramme.

**0,713** : pour avoir la quantité de NaOH.

- **Déterminer la quantité d'eau nécessaire**

L'eau distillée est utilisée pour la dissolution de la soude ou de la potasse. La quantité d'eau généralement recommandé est de 15% mais peut également augmenter sans causer de problème car cet excès va s'évaporer lors du séchage de notre savon. Par contre la diminution de la quantité d'eau peut influencer sur la réaction de saponification qui ne se fera pas correctement.

Pour calculer la quantité d'eau on a :

500g de corps gras + 76.96g de NaOH + quantité d'eau = 100%

591,96 + quantité d'eau  $\longrightarrow$  100%

quantité d'eau  $\longrightarrow$  15%

$$\text{Quantité d'eau (g)} = \frac{15(591,96 + Xg)}{100}$$

$$\text{Quantité d'eau} = 253.69 \text{ g}$$

### ➤ Mélange à l'aide d'un mixeur

Mélanger à l'aide d'un mixeur le mélange d'huile avec la lessive de soude ou de potasse, après avoir contrôlé la température (elle doit être entre 40 et 45°C). Effectuer le mélange pendant un certain temps (5 à 15 min) jusqu'à l'apparition de la trace qui s'observe en plongeant le mixeur dans la pâte puis le ressortir et le maintenir au dessus de celle-ci.



**Figure 18 :** Mélange des huiles avec la lessive.

### ➤ Moulage et démoulage (pour le savon solide)

Cette étape s'effectue seulement pour le savon solide.

Une fois le mélange obtenu homogénéisé, on verse la pâte de savon solide dans le moule à savon préalablement couvert avec du papier cuisson afin d'éviter l'adhérence de la pâte aux parois du moule ; une fois versé on racle à l'aide d'une raclette la surface du savon pour la rendre lisse et homogène puis on recouvre avec un film alimentaire qui doit être en contact direct avec l'émulsion, on laisse réagir pendant 18 à 24 heures.

(A)



(B)



**Figure 19 :** Photographies du moule vide (A) et remplie de pâte à savon (B)

Le boudin de savon est retiré après avoir démonté les deux extrémités du moule, puis découpé pour obtenir de petites savonnettes, tel qu'il est présenté dans la figure ci-dessous :



**Figure 20** : Découpage du boudin en savonnettes.

### ➤ **Reconstitution de la pâte à savon pour le savon liquide**

Cette étape est spécifique pour le savon liquide.

Le savon liquide est préparé par dilution de la pâte à savon en ajoutant une quantité déterminée d'eau distillée chaude, et mélanger délicatement pour éviter la formation de mousse. Jusqu'à obtention d'un mélange visqueux.

## **V- Analyses effectuées sur les savons (produit fini)**

### **V.1. Dosage de l'alcali libre**

#### **• Définition et principe**

C'est le nombre de grammes d'alcali libre contenu dans 100g de savon, exprimés en pourcentage. Cette méthode de détermination titrée métrique de l'alcalinité est basée sur la neutralisation du savon par un acide minérale, acide chlorhydrique ou acide sulfurique, en présence d'un indicateur coloré. Dissolution du savon dans l'éthanol neutralisé et titrage de l'alcali libre avec une solution éthanoïque.

#### **• Mode opératoire**

- peser 5g du savon,
- mettre la prise d'essai dans un Erlen-meyer de 250ml,
- ajouter 75ml d'éthanol neutralisé, puis on chauffe jusqu'à dissolution complète du savon,
- rajouter 3 gouttes de phénolphtaléine,

- titrer avec l'acide sulfurique jusqu'à disparition de la couleur rose,

L'alcalinité libre exprimée en hydroxyde de sodium, les résultats sont calculés comme suit :

$$\text{Alcali}\% = \frac{V.N.EqNaOH}{10.Pe}$$

Avec :

**V** : volume de l'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

**N** : normalité d' H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (0,1N).

**Eq** : équivalent grammes NaOH =40g

**Pe** : prise d'essai =5g (ISO 684:1974).

### V.2. Test d'humidité

C'est le même protocole suivi dans l'analyse des huiles (matières premières) en remplaçant les huiles par le savon. (ISO N°934, 1980).

### V.3. Activité antibactérienne

Le but de cette analyse est d'évaluer le pouvoir antibactérien de nos savons préparés, à cet effet les mains des personnes volontaires (opérateurs) ne doivent pas avoir été lavé avec un produit antibactérien ou désinfectant durant les 24 heures qui précèdent notre analyse, et les mains des opérateurs doivent également être sans lésions, bijoux, et vernis à ongles durant l'expérience.

#### V.3.1. Premier prélèvement bactériologique avant lavage

Les prélèvements bactériologiques doivent être réalisés sur les deux mains gauche et droite de l'opérateur.

La technique consiste à effectuer un premier prélèvement bactériologique sur les mains non lavées de l'opérateur, ce prélèvement va servir de valeur de base pour évaluer la capacité d'élimination des bactéries présentes sur les mains par le savon.

Pour obtenir un prélèvement riche en bactéries l'opérateur doit poser ses mains sur divers supports et objets avant le prélèvement. Ce prélèvement se fait par le dépôt des extrémités distales des phalanges des doigts 2 , 3 et 4 ( index , majeur et annulaire ) de chacune des mains sur la gélose de deux boites de prélèvement différentes en appuyant assez fortement , les boites de Petri étant préalablement marqué et identifiées ( D pour droite , G

pour gauche ; L pour savon liquide et S pour savon solide ; 1 pour avant lavage et 2 pour après lavage ; M pour menthe , L pour lentisque et ML pour les deux).



**Figure 21** : Image démontrant le prélèvement bactériologique.

### V.3.2. Lavage chirurgicale des mains

Le lavage des mains avec le savon suivant les mêmes étapes que pour une désinfection chirurgicale préopératoire, les mains sont lavées soigneusement pendant une minute avec 3 g du savon en frottant vigoureusement chaque zone des deux mains puis les mains sont rincées à l'eau courante ; l'opérateur se sèche ensuite les mains avec un essuie mains stérile.

### V.3.3. Prélèvement bactériologique après lavage

Le deuxième prélèvement est réalisé une minute après le rinçage des mains comme lors de la première étape pour chaque main (Michelle, 2006).

Les boîtes de Petri sont ensuite incubé pendant 24 heures à 30°C, et enfin les colonies obtenus sont dénombré.

Les taux d'inhibition des bactéries sont calculés comme suit :

$$\text{TR \%} = 100 - \left( \frac{\text{nombre de colonies avant lavage} * 100}{\text{nombre de colonies après lavage}} \right)$$

## VI. Emballage et étiquetage

Une maquette est d'abord réalisé sous format « Word » avec les informations nécessaire sur le savon, à savoir : le nom du savon en français et en arabe, composition du savon, sa date de péremption, nom et adresse du fabricant.



**Figure 22 :** Maquette de l'emballage de notre savon.

La maquette sera ensuite imprimée sur un carton spécial qui formera des boites pour les savonnettes solides, et sur des étiquettes collantes pour les savons liquides.



**Figure 23 :** Photographie de l'emballage final des savonnettes.



**Figure 24 :** Photographie de l'aspect final des savons liquides préparés.

# **Partie pratique :**

# **Résultats et discussion**

## I. Résultats des analyses effectuées sur les huiles

Les résultats des analyses effectuées sur les huiles sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau VIII** : Résultats des analyses effectuées sur les huiles (matières premières).

Echantillon	Indice d'acide (mg /g)	Humidité (%)	Indice de saponification (mg KOH /g)
Huile d'olive	14,51±0,21	0,14±0,00	222,9±4,15
Huile de coco	0,91±0,07	1,11±1,07	253,8±1,4
Huile ricin	/	/	217,3±3,48
Huile de lentisque	23,93±1,57	0,41±0,07	206,16±0,00
Huile de nigelle	25,2±0,14	0,19±0,1	224,4±0,00

### I.1. Humidité

- **Huile d'olive**

le taux d'humidité obtenu pour l'huile d'olive qui est de 0,14±0,00 est tout à fait conforme aux normes accrédité au niveau de l'unité « COGB La Belle » qui doit être au dessous de 1%,

- **Huile de coco :**

Par contre la valeur obtenu pour l'huile de coco dépasse légèrement 1% avec un taux d'humidité de 1,11±1,07% et cette différence est peut être du à la variété de coco d'où provient cette huile ou au mode de son d'extraction.

L'huile qui présente un taux d'humidité élevé doit toujours subir un séchage avant son utilisation, car cette différence peut influencer négativement sur la mesure de l'indice de saponification donc sur la quantité de l'alcali qui doit être réellement utilisé.

- **Huile de nigelle, lentisque**

Toute ces huiles présentent aussi un taux d'humidité inférieur à 1% donc elles sont également conformes à la norme précédemment cité portant sur l'humidité des matières grasses conçue pour les savons de toilettes.

### I.2. Indice de saponification

- **Huile d'olive**

L'indice de saponification de l'huile d'olive selon la norme CODEX STAN 33-1981 est fixé entre 184 et 196 , la valeur obtenue ( $222,9 \pm 4,14$ ) est considérablement supérieur à la norme précédente, et cette différence est du à l'oxydation de cette huile et la libération d'acides gras suite à la longue durée de stockage de cette huile qui date de plus de deux ans .

- **Huile de coco**

L'indice de saponification obtenue pour l'huile de coco est de  $253,8 \pm 1,4$  mg/g qui est une valeur plus au moins proche de celle fixé dans la norme international (pharmacopée européenne) qui est comprise entre 255 et 267 et également conforme à la norme décrite dans le CODEX STAN 209-1999 qui est comprise entre 248 et 265.

- **Huile de nigelle**

D'après les résultats de nos analyses l'indice de saponification de notre huile de nigelle est de  $224,4 \pm 0,00$  mg/g qui est différente de la valeur obtenue par Orsi-Llinares (2006) qui est de  $203 \pm 3$ .

- **Huile de lentisque**

Pour l'huile de lentisque son indice de saponification est de  $206,16 \pm 0,00$  qui est supérieur à la valeur trouvé par Boukleoua (2012) étant de  $193,30 \pm 0,05$  mg/g. Cette différence peut être du à la durée et aux conditions de stockage. L'obtention d'un indice de saponification élevé est considérée comme étant un facteur favorable dans la préparation des savons.

- **Huile de ricin**

L'indice de saponification de l'huile de ricin selon nos résultats d'analyses est de  $217,3 \pm 3,48$  mg/g, cette valeur est élevé par rapport à la valeur obtenue par Warra en 2015 étant de  $182,15 \pm 0,59$  et à la valeur obtenue par Akpan en 2006 qui est de  $185,83$ mg/g.

### I.3. Indice d'acide

- **Huile d'olive, nigelle, et lentisque**

Selon la norme d'indice d'acidité décrite par CODEX STAN 33-1981, la valeur maximale pour ce paramètre est de 1g/100g. Donc notre huile d'olive est tout à fait conforme à cette norme avec une valeur de  $14,51 \pm 0,21$  mg/g à savoir 0,14g /100g.

Le tableau des résultats indique que l'indice d'acide pour l'huile de nigelle est de  $25,2 \pm 0,14$  mg/g qui est supérieur à la valeur obtenue par Hadjadj en 2008 à savoir 21,35 mg/g, cette différence peut être due aux produits d'oxydation de cette huile durant sa période de stockage ou aux conditions de conservation.

D'après le tableau des résultats (N°VIII), l'indice d'acide obtenue pour l'huile de lentisque est de  $23,93 \pm 1,57$  mg KOH/g une valeur largement supérieure à celles généralement publiées qui appartiennent à l'intervalle 5,89 à 6,20 mg KOH /g. Cette différence est justifiée par la longue durée de stockage de notre huile et par conséquent son oxydation et la libération d'acides gras au cours de ce temps. (Boukeloua, 2009).

- **Huile de coco**

L'huile de coco est conforme à la norme CODEX STAN 210-1999 dont le seuil est de 4.0mg/g pour les huiles extraites par pression à froid car la valeur trouvée selon le tableau des résultats est de  $0,91 \pm 0,07$  mg/g.

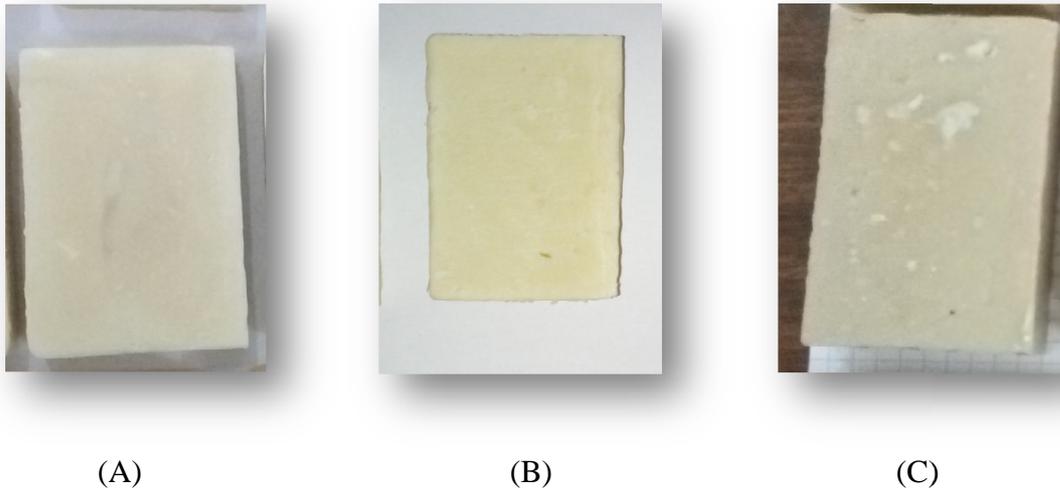
## II. Résultats des analyses effectuées sur les savons

Au cours de la réalisation de ce travail six types de savons ont été élaborés (03 classes de savons solides et trois classes de savons liquides) voir figures 25 et 26. Chaque savon est préparé avec un mélange d'huiles différent dont les quels des additifs naturels sont ajoutés afin d'améliorer l'activité antiseptique de ces savons :

Savon N°01 solide et liquide à la menthe : 80% d'huile d'olive, 15% d'huile de coco, 5% d'huile de ricin, 3% d'huile des feuilles de laurier, et enfin 3% d'huile essentielle de menthe sont ajoutés comme additif.

Savon N°02 solide et liquide à la menthe et à lentisque : 80% d'huile d'olive, 15% d'huile de coco, 5% d'huile de ricin, 3% d'huile des feuilles de laurier, et enfin 1,5% d'huile essentielle de menthe et 1,5 % et 1,5% d'huile de lentisque sont ajoutés comme additifs.

Savon N°03 solide et liquide à lentisque : 65% d'huile d'olive, 20% d'huile de nigelle, 15% d'huile de coco, 3% d'huile des feuilles de laurier, et 3% d'huile de lentisque sont ajoutés comme additif.



**Figure 25 :** Les trois savons solides préparées (A) : savon N°01, (B) : Savon N°02 et (C) : savon N°03.



**Figure 26 :** Les trois classes de savons liquides préparées.

L'ensemble des résultats des analyses effectuées sur ces savons sont représentés dans le tableau ci-dessous :

**Tableau IX:** Résultats des analyses effectuées sur les savons.

Savons	Taux d'humidité %	Teneur en alcali libre %
Savon solide N°01(menthe)	12,5±0,25	0,03±0,00
Savon solide N°02 (lentisque /menthe)	19,7±0,75	0,03±0,005
Savon solide N°03 (lentisque)	16±0,00	0,1±0,00
Savon mou N°01(menthe)	11±0,5	0,01±0,00
Savon mou N°02(menthe /lentisque)	27,2±1,00	0,02±0,004
Savon mou N°03(lentisque)	30,25±0,25	0,01±0,004

## II.1. Humidité

### II.1.1. Savons solides

Selon les normes utilisées par l'unité COGB La Belle qui vont de 11 à 13 % pour les savons solides le savon N°01 est conforme, alors que les deux savons 02 et 03 dépassent la teneur en eau maximale autorisée par la même norme.

Cela peut être expliqué par le temps de séchage des savons, ou le savon N°01 a été analysé un mois après sa préparation, alors que les deux autres ont été analysés après 15 jours seulement de leur préparation.

D'autre part les taux d'humidité décrits par Malagasy norme pour savons et détergents vont de 14 à 20 % donc on peut considérer que les deux savons N°02 et 03 sont conformes.

### II.1.2 Savons liquides

La norme fixée pour les taux d'humidité des savons liquides est d'un maximum de 55 % dans les normes Malagasy pour savons et détergents et d'un maximum de 33% au niveau de COGB La Belle, cela confirme la conformité de nos savons dont le taux d'humidité ne dépasse pas un maximum de 30%.

**Tableau X** : Norme Malagasy sur les savons et détergents.

Type de produit % pondéral	Savon de ménage			Savon de toilette		Pâte de savon
	Parfumé 1ère gamme	2ème gamme	3ème gamme	1 ère gamme	2ème gamme	
Matière grasse animale ou végétale (min)	62	38	60	78	70	18
Alcali libre (max)	0,08	0,3	0,3	0,02	0,02	0,02
Chlorure (max)	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4
Humidité (max)	28	30	28	14	20	55
Charge (max)	0	4	4	0	0	22

### II.2. Teneur en alcali libre

La teneur en alcali libre selon le tableau ci –dessus (Malagasy norme pour savons et détergents ) ne doit pas dépasser 0,02 % alors que au niveau de l’unité industrielle COGB La Belle la teneur en alcali libre va de 0,08 à 0,18% pour les savons de toilette .D’après le tableau des résultats, les teneurs en alcali libre pour les savons solides sont légèrement inférieur et cela peut expliqué par le fait que nos savons ont été préparé à 5% de sur gras c'est-à-dire la saponification s’est faite à seulement 95% afin d’assurer une meilleure protection pour la peau.

Pour les savons liquides les teneurs en alcali libre pour les pâtes de savon vont de 0,08 à 0,18 selon l’unité COGB La Belle, et de 0,02 % selon la norme Malagasy concernant les savons et détergents .Les teneurs en alcali libre de nos savons liquides vont de 0,1 à 0,02 ce qui indique que nos savons liquides sont conformes à la deuxième norme.

### II.3.Résultats de l’évaluation de l’activité antiseptique

Cette analyse a été réalisé dans le but d’évaluer le pouvoir antibactérien de nos savons préparés et puisque aucun agent ou composé antiseptique n’a été ajoutés cet activité est propre au huiles incorporés dans nos savons.

Les valeurs obtenus sont résumées dans le tableau ci-dessous et montrent que les taux d’inhibition les plus élevés reviennent aux savons solide et liquide N °3 puis aux savons solide et liquide N°2 et enfin aux savons solides et liquides N° 1.

**Tableau XI:** résultats de l’analyse antiseptique des savons.

Savons solides	TR%	Savons liquides	TR%
N° 01 menthe	<b>72,06</b>	N° 01 menthe	<b>33</b>
N°02 menthe /lentisque	<b>73,74</b>	N°02 menthe /lentisque	<b>40,42</b>
N°03 lentisque	<b>82,5</b>	N°03 lentisque	<b>98</b>
Témoin (Dettol)	<b>76,96</b>	Témoin (Dettol)	<b>97</b>

D’après les résultats obtenus dans le tableau ci-dessus on constate que :

Le taux d’inhibition le plus élevé revient aux deux savons solide et liquide de la troisième recette qui sont préparés à base de 65% d’huile d’olive ,20% d’huile de nigelle ,15% d’huile de coco ,3% d’huile des feuilles de laurier. , et 3% d’huile de lentisque avec un taux d’inhibition de 98% pour le savon liquide et 82,5% pour le savon solide.

Le taux d'inhibition le plus faible est présenté par les deux savons solide et liquide de la première recette qui ont été préparées à base de 50% d'huile d'olive, 15% d'huile de coco, 5% d'huile de ricin, 3% d'huile des feuilles de laurier, et enfin 3% d'huile de menthe avec un taux d'inhibition de 33% pour le savon liquide et 72,06% pour le savon solide.

Cela nous amène au fait que l'huile de lentisque est muni du pouvoir antiseptique le plus élevé, par rapport à celui de l'huile de menthe, et pour les savons de la deuxième recette qui présentent un effet antiseptique supérieur à celui de menthe et inférieur à celui de lentisque.

Nous pouvons conclure ainsi que l'huile de lentisque présente un effet antibactérien bien plus fort que celui de l'huile de menthe.

D'après les résultats du tableau N°XII, les savons solides et liquide N°3 ont présentés des activités antiseptiques plus élevée comparant au témoin utilisé ayant une activité antiseptique grâce à des composés chimiques (savon Dettol). Cela est du à l'effet synergique entre les différentes huiles utilisées durant la préparation de ces savons.

### Conclusion

Le savon a toujours constitué un produit fondamental dans la quête quotidienne du bien être des individus , leur permettant d'éviter les contaminations microbiennes et les maladies hygiéniques , le domaine de la savonnerie est un domaine très vaste comportant des variétés indénombrables de savons et différentes les unes des autres par leurs aspects , leurs compositions , leurs propriétés ,....etc. , le procédé de fabrication des savon est simple et précis devant se dérouler dans des conditions bien déterminés.

Au cours de notre travail six types de savons solides et liquides antiseptiques naturels ont été préparé par le procédé de saponification à froid. Chacun de ces savons comporte une composition distincte en huiles végétales permettant d'apporter différentes propriétés aux savons .L'huile d'olive et l'huile de coco sont des composées de base dans nos recettes aux quelles sont rajoutés d'autres types d'huiles tel que l'huile de nigelle , lentisque , ricin , laurier et huile essentielle de menthe afin d'améliorer les propriétés antiseptiques et moussantes des savons . Trois recettes (classes) de savons ont été préparé et pour chacune des recettes un savon solide et un liquide ont été préparé, la composition de chaque classe est comme suit :

- Savon solide ou liquide N°01 : 50% huile d'olive, 15% huile de coco, 5%huile de ricin, 3% huile des feuilles de laurier, et 3% huile de menthe.
- Savon solide ou liquide N°02 : 80% huile d'olive ,15% huile de coco, 5% huile de ricin ,3% d'huile des feuilles de laurier, 1,5% huile de menthe, et 1,5% huile de lentisque.
- Savon solide ou liquide N°03 : 65% huile d'olive ,20% huile de nigelle ,15% huile de coco ,3% d'huile des feuilles de laurier et 3% huile de lentisque.

Ce travail a eu pour but principal de développer des recettes pour préparation de savons à base de composées naturels uniquement (huiles végétales) qui auront en même temps des propriétés antiseptiques, des analyses physico-chimiques (humidité, indice de saponification , indice d'acide) ont d'abord été réalisé sur les huiles végétales ( matière première) pour évaluer leurs qualité , et après la préparation de nos savons d'autres analyses ont été effectuées sur le produit fini (test d'humidité , teneur en alcali libre) afin d'évaluer leurs qualité et leurs conformité ainsi que leurs pouvoir antiseptique.

Ces différentes expériences nous ont conduits aux conclusions suivantes :

- L'oxydation des huiles et l'augmentation de leurs indice d'acidité est un point positif dans la savonnerie, car l'augmentation des teneurs en acides gras libres, accélère la réaction de saponification.
- La composition d'un savon en huiles détermine ses propriétés antiseptiques.
- L'excès d'eau dans un savon (taux d'humidité élevé) ne cause pas de problème car cet excès va s'évaporer au cours du séchage, alors que le manque d'eau influe sur la réaction de saponification qui ne se fait pas correctement pour ensuite nous donner un savon basique.
- L'effet antiseptique de notre savon est procuré uniquement par les huiles incorporées et cet effet est accentué par l'ajout de l'huile de lentisque.
- Pour les savons liquides et solides, le savon qui présente le pouvoir antiseptique le plus élevé est celui préparé à base de 65% huile d'olive ,20% huile de nigelle ,15% huile de coco ,3% d'huile des feuilles de laurier. ,3% huile de lentisque avec un taux de réduction de 98 % pour le savon liquide et 82.5 pour le savon solide. Dépassant ainsi le pouvoir antiseptique du savon Dettol utilisé comme témoin. Donc la meilleure activité a été constaté au niveau des savons préparés à partir du mélange de toutes les huiles utilisées et pour les quels est ajouté l'huile de lentisque comme additif.

A la fin de ce travail nous avons pu mettre en place des recettes de savon simples naturelles à 100% avec des effets antiseptiques considérables. Mais ces recettes auraient pu être améliorées par l'ajout de colorants naturels comme la poudre de café, la cire d'abeilles, le jus de carottes, la poudre de cacao.....etc. Avec des parfums naturels comme les huiles essentielles de citron et de lavande...

En terme de perspective, il est intéressant d'améliorer nos recettes en ajoutant des additifs naturels afin d'améliorer les qualités sensorielles (odeur et couleurs) de nos savons et améliorer ainsi leur acceptabilité par le consommateur et leur commercialisation.

### A

**Adam, K., Sivropoulou, A., Kokkini, S., Lanaras, T., & Arsenakis, M. (1998).** Antifungal activities of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*, *Mentha spicata*, *Lavandula angustifolia*, and *Salvia fruticosa* essential oils against human pathogenic fungi. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* pp :1739-1745.

**Aggarwal, K. K., Khanuja, S. P. S., Ahmad, A., Santha Kumar, T. R., Gupta, V. K., & Kumar, S. (2002).** Antimicrobial activity profiles of the two enantiomers of limonene and carvone isolated from the oils of *Mentha spicata* and *Anethum sowa*. *Flavour and Fragrance Journal* pp : 59-63.

**Ahmad, Z., Ghafoor, A., & Aslam, M. (2004).** *Nigella sativa*—A Potential Commodity in Crop Diversification Traditionally Used in Healthcare. Ministry of Food, Agriculture and Livestock, Pakistan. Retrieved, March 14, 2005 pp: 06-10.

**Akpan, U. G., Jimoh, A., & Mohammed, A. D. (2006).** Extraction, characterization and modification of castor seed oil. *Leonardo Journal of Sciences* pp: 43-52.

**Ali-Shtayeh, M. S., Yaghmour, R. M. R., Faidi, Y. R., Salem, K., & Al-Nuri, M. A. (1998).** Antimicrobial activity of 20 plants used in folkloric medicine in the Palestinian area. *Journal of Ethnopharmacology* pp : 265-271

**Arnaud, E., Cossoul, E., Bayet, J. (2004).** les caractéristiques hydrophiles et hydrophobes, [http://www.prepacpe.fr/documents/les\\_caracteristiques\\_hydrophiles\\_et\\_hydrophobes.pdf](http://www.prepacpe.fr/documents/les_caracteristiques_hydrophiles_et_hydrophobes.pdf) p: 02.

**Assi, M. A., Noor, M. H. M., Bachek, N. F., Ahmad, H., Haron, A. W., Yusoff, M. S. M., & Rajion, M. A. (2016).** The various effects of *Nigella sativa* on multiple body systems in human and animals. *Pertanika Journal of Scholarly Research Reviews* p: 04.

### B

**Binder, R. G., Applewhite, T. H., Kohler, G. O., & Goldblatt, L. A. (1962).** Chromatographie analysis of seed oils. Fatty acid composition of castor oil. *Journal of the American Oil Chemists' Society* p : 513.

**Boukeloua, A. (2009).** Caractérisation botanique et chimique et évaluation pharmacotoxicologique d'une préparation topique à base d'huile de Pistacia lentiscus L. Anacardiaceae). *Mémoire de Magister en biologie Spécialité: biotechnologie végétale. Université Mentouri de Constantine, Algérie* p : 79.

**Boukeloua, A., Belkhiri, A., Djerrou, Z., Bahri, L., Boulebda, N., & Pacha, Y. H. (2012).** Acute toxicity of Opuntia ficus indica and Pistacia lentiscus seed oils in mice. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* pp : 607-611.

**Boulekras, N. (2010).** chimie organique expérimentale préparation du savon OPU pp : 11-13.

**Bourdreux, S. (2002).** saponification des savons : mode d'action et préparation à partir des triglicérides . *Agrégation du physique -université Blaise Pascal –Clermont –Ferrand* pp : 03-14.

### C

**Chan, E & Elevitch, C. R. (2006).** Cocos nucifera (coconut). *Species profiles for Pacific Island agroforestry*, p: 23.

**Caubergs, L. (2006).** La fabrication du savon : Aspect technique , économique et sociaux . *ATOL lauvén Belgique* p: 55.

**.Chevalier, L., Chevalier, S. (2010).** je crée mes savons au naturel –l'art de la savonnerie à froid p : 18.

**Codex alimentarius. (1999).** Norme codex pour les huiles végétales portant un nom spécifique p :08.

**Codex Alimentarius. (1992).** Norme codex pour les huiles d'olive vierges et raffinées et pour

l'huile de grignons d'olive raffinée pp : 07-08.

## **D**

**De Lanfranchi, F., Bui Thi, M., & Girard, M. (1999).** La fabrication d'huile de lentisque (Linsticu ou chessa) en Sardaigne. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée* pp: 81-100.

**Donnez M. (1993).** Guide de production de savon CDI centre pour le développement industriel. *convention de Lomé ACP /CEE* pp : 01- 02.

**Douthe, M. L. K. (2007).** Influence de la variété et du stade de maturité des noix de coco ( *Cocos nucifera* L.) sur le mode de récolte et la qualité de l'eau de coco p :13.

**Djerrou, Z., Maameri, Z., Hamdo-Pacha, Y., Serakta, M., Riachi, F., Djaalab, H., & Boukeloua, A. (2010).** Effect of virgin fatty oil of Pistacia lentiscus on experimental burn wound's healing in rabbits. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* p: 258.

**Djerrou, Z., Maameri, Z., Hamdo-Pacha, Y., Serakta, M., Riachi, F., Djaalab, H., & Boukeloua, A. (2011).** Effect of virgin fatty oil of Pistacia lentiscus on experimental burn wound's healing in rabbits. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines* p: 214.

**Douay S. (2009).** Menthe verte mentha spiacta . *faculté libre des sciences et technologies – systématique des angiospermes* p :05.

## **E**

**Enig, M. G. (2000).** Know your fats: The complete primer for understanding the nutrition of fats, oils and cholesterol *Silver Spring: Bethesda Press* pp:34-63.

## **F**

**Fernandez, A., Camacho, A., Fernandez, C., Altarejos, J., & Pérez, P. (2000).**

Composition of the essential oils from galls and aerial parts of *Pistacia lentiscus* L. *Journal of Essential Oil Research* pp: 19-23.

### G

**Gadrat, P. (2001).** Savons: produits, marché et évolution des matières premières. *Oléagineux, Corps gras, Lipides* pp : 136-137.

**Guergour, H. (2011).** Etude de la toxicité d'huile de *Ricinus communis* sur les animaux de laboratoire, p : 4-6.

### H

**Hounhouigan, J. D., Rouzière, A., Noël, J. M., Bricas, N., Marouzé, C., & Raoult-Wack, A. L. (1998).** Relance de la production d'huile de coco par la technique de séchage-friture. *Plantations, recherche, développement* p : 111.

**Hadjadj, N. (2008).** Optimisation des paramètres influençant le taux d'extraction de l'huile des graines de nigelle (*Nigella Sativa* L) par pressage. *Doctoral dissertation, INA* pp : 22-48.

### I

**Iauk, L., Ragusa, S., Rapisarda, A., Franco, S., & Nicolosi, V. M. (1996).** In vitro antimicrobial activity of *Pistacia lentiscus* L. extracts: preliminary report. *Journal of chemotherapy* pp : 207-209.

**ISO 684,** Analyse des savons — Détermination de la teneur en alcali libre total alcali libre total (1974).

**ISO 934,** Corps gras d'origines animale et végétale. Détermination de la teneur en eau (1980).

**ISO 660,** Corps gras d'origines animale et végétale. Détermination de l'indice d'acide et de l'acidité. (1996).

## J

**Journal Officiel de la République Algérienne N°64, 27/11/2011.** Méthode de détermination de l'indice de saponification des corps gras d'origine animale et végétale pp: 25-27.

**Journal Officiel de la République Algérienne N°68, (2012).** Méthodes de détermination de l'indice d'acide et d'acidité des corps gras d'origine animale et végétale, pp: 26-30.

## K

**Kadambi, K., & Dabial, S. N. (1955).** The silviculture of *Ricinus communis* L. *Indian Forester* pp: 53-58.

**Kone, S. (2000)** . fabrication de savons améliorées .*Technical information F 5f* p : 01.

**Kerrandou, A.(2016).** Thèse doctorat : la nigelle une panacée peu connu en occident p : 17.

## M

**Mekni, N. (2011).** GC/MS Chemical Analysis of Pistashia lentiscus fatty oil from the north of Tunisia. *International journal of pharmTech research* p:2246

**Michelle, M.L., Taneur, J .(2006).** Thèse doctorat : étude de l'efficacité in vivo d'un savon chirurgicale à base de chlorhexidine pp: 26-32.

## N

**Nickavar, B., Mojab, F., Javidnia, K., & Amoli, M. A. R. (2003).** Chemical composition of the fixed and volatile oils of *Nigella sativa* L. from Iran. *Zeitschrift für Naturforschung* pp : 629-631.

## O

**Orsi-llinares F.(2006)** . La nigelle, une épice d'intérêt médicinal. Sciences pharmaceutiques. *HAL archives-ouvertes* pp : 18.

## S

**Saad, D.(2009)** .Mémoire magister étude des endomycorhizes de la variété sigoise d'olivier (*olea europea* L) et essai de leur application à des boutures semi-ligneuses P :11.

**Sanna A.(2017)**. Contribution à la caractérisation et à l'identification des écotypes d'olivier *Olea europaea*. L dans la région des Aurès pp :7-31.

**Santo, M. M. (2007)**. Secondary seed dispersal of *Ricinus communis* Linnaeus (Euphorbiaceae) by ants in secondary growth vegetation in Minas Gerais. *Revista Árvore* pp : 1013-1018.

**Shahid N.(2016)**. L'huile de nigelle noire un remède naturel .*Sources Vitales* 101 p: 20.

**Silva, S., Gomes, L., Leitao, F., Coelho, A. V., & Boas, L. V. (2006)**. Phenolic compounds and antioxidant activity of *Olea europaea* L. fruits and leaves. *Food Science and Technology International* pp : 385-395.

**Snoussi, M., Noumi, E., Trabelsi, N., Flamini, G., Papetti, A., & De Feo, V. (2015)**. *Mentha spicata* essential oil: chemical composition, antioxidant and antibacterial activities against planktonic and biofilm cultures of *Vibrio* spp. strains. *Molecules* pp : 14402-14424.

## V

**Vladimir, A. (2008)**. Thèse doctorat : l'olivier et les vertus thérapeutiques de ses feuilles. Université de Nantes faculté de pharmacie P : 24.

## W

**Warra, A. A. (2015)**. Physico-Chemical and GC/MS Analysis of wild Castor (*Ricinus communis* L.) Seed Oil. *Appl. Sci. Reports* pp : 123-128.

## Y

**Yahia, M. (1992)**. La Thérapeutique par les Plantes Communes en Algérie. *Ain Taya* p : 59.

**Z**

**Znini, M., Bouklah, M., Majidi, L., Kharchouf, S., Aouniti, A., Bouyanzer, A., ... & Al-Deyab, S. S. (2011).** Chemical composition and inhibitory effect of *Mentha spicata* essential oil on the corrosion of steel in molar hydrochloric acid. *Int. J. Electrochem. Sciences* pp: 691-704.

## **Résumé**

Un savon de toilette de bonne qualité doit répondre à des critères bien précises comme la fermeté, la douceur pour la peau, le taux de mousse, l'onctuosité de cette mousse, l'effet protecteur et la sensation après rinçage et séchage....etc. Toutes ces propriétés viennent des acides gras contenus dans les savons ou chacun d'eux apporte une propriété différente à celui-ci. Ainsi, puisque les acides gras sont les composantes principales des corps gras et que leurs quantités respectives varient en fonction des huiles choisies, il faut bien tenir compte des mélanges à utiliser pour obtenir un équilibre idéal entre ces propriétés.

L'élaboration de savons naturels de bonne qualité et possédant des effets antiseptiques a fait l'objectif de notre travail, où six savons solides et liquides antibactériens ont été préparés à base de mélanges de sept types d'huiles végétales préalablement analysés.

Les résultats des analyses effectués sur les savons ont révélé que les mélanges d'huiles utilisés ont procuré à nos savons une combinaison entre une bonne qualité physico-chimique et un pouvoir antiseptique considérable.

**Mots clés :** Huiles végétales, saponification, savons solides, savons liquides, savons antiseptiques.

## **Abstract**

A good quality toilet soap must meet specific criteria such as firmness, softness for the skin, the foam rate, the smoothness of this foam, the protective effect and the sensation after rinsing and drying.... etc. All these properties come from the fatty acids contained in the soaps or each of them brings a different property to it. Thus, since fatty acids are the main components of fatty bodies and their respective quantities vary according to the chosen oils, it is necessary to take into account the mixtures to be used to obtain an ideal balance between these properties.

The development of good quality natural soaps with antiseptic effects has been the objective of our work, where six solid and liquid antibacterial soaps have been prepared based on mixtures of seven types of vegetable oils previously analyzed.

The results of the analyses carried out on the soaps revealed that the mixtures of oils used to provide our soaps procured them a combination of good physico-chemical quality and a considerable antiseptic power.

**Key words :** Vegetable oils, saponification, solid soaps, liquid soaps, antiseptic soaps.