



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche



Scientifique

Université Echahid Echikh Larbi Tebessi -Tebessa

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la nature et de la Vie

Département Biologie Appliquée

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du Diplôme de

MASTER/ Création un startup dans le cadre de l'arrêté Ministériel 1275

Domaine: Sciences de la Nature et de la Vie

Filière: Sciences biologiques

Option: Biochimie Appliquée

THEME:

**Extraction et l'étude des caracteristiques de
l'huile de Noyau de dattes puis utilisation dans la
Fabrication d'un Savon.**

Présenté par:

ABBANE Assia

OUAHAB Amani

Devant le jury:

Mr.GASMI Salim	(MCA)	Université de Tébessa	Président
Mr. ROUABHI Rachid	(Pr)	Université de Tébessa	Encadreur
Mme..BOUCHIHA Hanene	(MCA)	Université de Tébessa	Examineur
Mr.BENOUR Rabeh	(MCA)	Université de Tébessa	membre de l'incubateur .
Mme.LAMOUCHE Laila	Direction du commerce	Représentante du partenaire économique	
Mme.HADFI Tourkiya	Direction de l'industrie	Représentante du partenaire économique	

Date de soutenance:24.06.2023

Année universitaire: 2023/2024.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ملخص

تشتهر ثمرة نخيل التمر (*Phoenix dactylifera L.*) بفوائدها الغذائية والصحية في المناطق القاحلة وشبه القاحلة. تتكون هذه الفاكهة من لب ونواة. يتراوح متوسط وزن نوى التمر (البذور) بين 10٪ و 15٪ من وزن التمر. نواة التمر غنية بالسكر والمعادن وخاصة الحديد والدهون. الهدف من هذه الدراسة هو استخراج زيت نواة التمر واستخدامها في صناعة الصابون. أولاً استخراج الزيت بطريقة Soxhlet الكيميائية التي أعطت مردود زيت بحوالي 7.8٪ متبوعاً بالتحليلات الفيزيائية والكيميائية؛ الحموضة، التصبن ومعامل الانكسار والكثافة ودرجة الحموضة كانت على التوالي 1.2 مجم / KOH جم (، 200.5) مجم / KOH جم زيت (، 1.467)، (0.908)، (7.1) النشاط المضاد للأكسدة بواسطة طريقة إزالة الجذور الحرة DPPH، أظهر أن زيتنا له نشاط متوسط (IC50: 0.508) مجم / مل (، مقارنة بالمعيار؛ حمض الأسكوربيك IC50: 0.450) مجم / مل (بعد ذلك، قمنا بدمج زيت نواة التمر في تركيب الصابون باستخدام عملية التصنيع الباردة، نحافظ على العناصر الحيوية المتنوعة في الزيت، مثل الفيتامينات ومضادات الأكسدة وغيرها، وكذلك الفوائد الصحية للزيت. كما نحفظ بالجلسرين الذي يتكون من التصبن، مما يمنح ترطيباً فائقاً، ومن ناحية أخرى، قمنا بدراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للصابون الذي تم الحصول عليه. الصابون المركب صلب، بيضاوي الشكل، رغوي، ناعم ذو لون اصفر فاتح. وتظهر خصائصه الفيزيائية والكيميائية التي تم الحصول عليها أنه ضمن المعايير. أظهرت النتائج أن زيت نواة التمر يمكن أن يثمن في مجال الصابون ومجالات أخرى مختلفة (الأدوية ومستحضرات التجميل والمواد الغذائية).

الكلمات المفتاحية: التمور، استخلاص الزيت، النشاط المضاد للأكسدة، التحاليل الفيزيائية والكيميائية، الصابون.

Abstract

The fruit of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.) is well known for its nutritional and health benefits in arid and semi-arid regions. This fruit is composed of a flesh or pulp and a kernel. The average weight of date kernel (seeds) ranges between 10% and 15% of the weight of the date. The date kernel is rich in carbohydrates, minerals, especially iron and lipids. The objective of this study was the extraction of date kernel oil and use in soap making. first we extracted oil by the Soxhlet chemical method which gave an oil yield of around 7.8% followed by physico-chemical analyses; acidity, saponification and refractive index and density and pH. These were found to be respectively (1.2 mg KOH/g), (200.5 mg KOH/g oil), (1.467), (0.908),(7.1). The antioxidant activity by the DPPH free radical scavenging method, and showed that our Oil has an average activity (IC₅₀: 0.508 mg/ml), compared to the standard; ascorbic acid (IC₅₀: 0.450 mg/ml). Next, we incorporated the date kernel oil into the synthesis of a soap by using the cold manufacturing process, we preserve the varied vital elements in the oil, such as vitamins and antioxidants, as well as the health benefits of the oil. We also retain the glycerin that forms from saponification, which provides superior hydration. and, on the other hand, studied the physico-chemical characteristics of the soaps obtained. The formulated soap is hard, oval in shape, foaming, soft, yellow in color clear . and Their physico-chemical characteristics obtained show that they are within the standards. The results showed that date kernel oil could be valued in the soap field and other various fields (pharmaceutical, cosmetics and food).

Keywords: Dates, Oil extraction, antioxidant activity , Physic-chemical analyses, soap.

Résumé

Le fruit du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est bien connu pour ses bienfaits nutritionnels et sanitaires dans les régions arides et semi-arides. Cette fruit est composé d'un chair ou pulpe et d'un noyau. Le poids moyen des noyaux de dattes (graines) s'étend entre 10% et 15% du poids de la datte. Le noyau de datte est riche en sucre, en minéraux, en particulier le fer et en lipides. L'objectif de cette étude était l'extraction de l'huile de noyau de datte et l'utilisation dans la fabrication de savon. premièrement nous avons extrait de l'huile par la méthode chimique Soxhlet qui a donné un rendement en huile de l'ordre de 7,8 % suivie par des analyses physico-chimiques ; acidité, l'indice de saponification et de réfraction et la densité et pH. Ceux-ci se sont avérés être respectivement de (1.2 mg de KOH/g), (200,5 mg KOH /g huile), (1.467), (0.908), (7.1). L'activité antioxydante par la méthode de piégeage les radicaux libres du DPPH, et a montré que notre Huile possède une activité moyenne (IC50 : 0.508 mg/ml), par rapport au standard ; acide ascorbique (IC50 : 0,450 mg / ml). En suit, nous avons l'incorporer l'huile de noyau de datte dans la synthèse d'un savon en utilisant le procédé de fabrication à froid, nous préservons les éléments vitaux variés dans l'huile, tels que les vitamines et les antioxydants, ainsi que les bienfaits pour la santé de l'huile. Nous conservons également la glycérine qui se forme à partir de la saponification, ce qui procure une hydratation supérieure. Et D'autre part étudier les caractéristiques physico-chimiques des savons obtenus. Le savon formulé est dur, de forme ovale, moussant, doux, de couleur jaune claire. et Leur caractéristiques physico-chimiques obtenues montrent qu'ils sont dans les normes. Les résultats on montré que l'huile de noyau de datte pouvait être valorisé dans le domaine savonnaire et d'autre divers domaines (Pharmaceutique, cosmétique et alimentaire).

Mots clés : Dattes, Extraction d'huile, activité antioxydante, Analyses physico-chimiques, savon.



Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier Allah le tout puissant et miséricordieux qui nous a donné la santé, le courage, la volonté et surtout la patience et l'audace pour dépasser toutes les difficultés et accomplir ce travail. Alhamdulillah de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

Avant toute aussi nos familles pour leur encouragement et leur compréhension.

En second lieu nous tenons à remercier infiniment notre promoteur le Professeur ROUABHI RACHID, pour son encadrement, ses conseils et son aide dans la réalisation et la finition de ce mémoire, malgré ses nombreuses responsabilités. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.

Nous tenons à remercier chaleureusement notre Co-promoteures Mme SARRA ZOUAOUI et Mme SARA BOUZANZANA tout d'abord pour nous avoir guidé notre recherche, Ensuite pour leurs précieux conseils, leur gentillesse et leurs directives efficaces.

Nous tenons également à remercier les membres De jury pour l'honneur qu'elles nous ont fait en acceptant de Siéger à notre soutenance, tout particulièrement: le président GASMI SALIM et l'examinateur BOUCHIHA HANENE, membre de l'incubateur BENOUR RABEH, Représentante du partenaire économique de direction de commerce LAMOUCI LOBNA et Représentante du partenaire économique de direction de l'industrie HADFI TOURKIYA.

Ainsi que l'ensemble des enseignants de département de la biologie

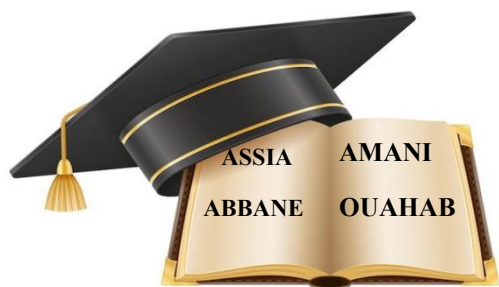
Nos remerciements les plus sincères s'adressent également

Tous les collègues et les amis de leur soutien moral et encouragement

enfin a tous ceux qui nous ont aidés de prés ou de loin

à réaliser ce modeste travail

A tous et toutes... On vous dit Merci !



2023



Dédicaces

Je dédie ce travail:

À Allah: *Le tout puissant, le tout miséricordieux, qui m'a inspiré, qui m'a guidé vers le chemin droit, je vous dois ce que je suis devenue. Louanges et remerciements pour votre clémence et miséricorde.*

À mon père ALI *Vraiment Aucun mot ne saurait exprimer mon amour et ma considération pour ta personne, pour les sacrifices que tu as consentis pour mon éducation. Tu m'as appris l'honnêteté, le sérieux et le sens de la responsabilité. Tu présentes pour moi le symbole de la persévérance, de la créativité et du travail avec amour et surtout avec plaisir. Tu as toujours été là pour moi. Merci de m'avoir soutenu tant moralement que matériellement. Ce travail n'aurait jamais vu le jour sans ton soutien, tes sacrifices, ta patience et tes encouragements permanents. Je te dédie ce travail en espérant être une source de fierté pour toi et être à la hauteur de tes attentes. Que Dieu, le tout puissant, te protège et te procure santé, bonheur et longue vie.*

À ma très Chère Mère: halima *aucun mot ne sauraient exprimer, tout le respect, toute l'affection et tout l'amour que je te porte.... Tu représentes pour moi le symbole de la générosité et l'exemple de dévouement. Tu es une source inépuisable d'amour et de tendresse. Merci pour tous ces moments pendant lesquels tu m'as support sans jamais te plaindre. Je te dédie ce travail en témoignage de mon amour et ma profonde reconnaissance. Que Dieu, le tout puissant, te protège et te procure santé, bonheur et longue vie.*

À mes Frères fares et koussay

À Mon frère mon exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir.

À mes chères sœurs doha, marwa, souraya, belkais, wissam

À ma binôme Assia *c'est elle qui a partagé avec moi les bons et les durs moments ,tout au long de mon parcours universitaire .Je vous souhaite une vie pleine de santé et succès et de bonheur.*

À toute ma famille OUAHAB

À tous ceux qui m'aiment...

AMANI



Dédicaces

Avec l'aide de Allah le tout puissant, j'ai pu achever ce modeste travail que je dédie:

A Mon cher PaPa: ABDELHAI

Permettez-moi de vous exprimer mon grand amour et ma plus haute considération pour Votre personne. Je suis très fière d'être votre fille et de pouvoir enfin réaliser, ce que vous avez tant espéré et attendu de moi. Vous n'avez jamais cessé de déployer tous vos efforts afin de subvenir à nos besoins, nous encourager et nous aider à choisir le chemin de la Réussite, Votre patience, votre bonne volonté, vos conseils précieux ainsi Que votre confiance en moi ont été pour beaucoup dans ma réussite Cher père, veuillez trouver, dans ce modeste travail, le fruit de Vos sacrifices ainsi que l'expression de ma vive reconnaissance ,puisse ALLAH vous donne santé et bonheur.

A Mon cher MaMa:RAHIMA

Si Dieu a mis le paradis sous les pieds des mères, ce n'est pas pour rien.

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse ALLAH, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur

A mes chères frères: Khalil, Abdelrahmane, Mohammed , Abubaker et Omar elfarouq et ma sœur unique Maria, je vous souhaite une vie pleine de succès et de joie.

*Je remercie mon binôme et ma soeur **Amani** pour tous les moments de joie à l'université et dans la résidence universitaire, et je te souhaite le meilleur et que vous réalisiez tous vos rêves et atteigniez les plus hauts niveaux.*

*Merci également à toute ma famille **ABBANE** Pour tout le soutien que vous ne cessez de m'apporter : Merci infiniment.*

J'offre toute expression de remerciement, d'appréciation et de respect à chaque enseignant et professeur qui m'a enseigné et a été la raison de mon arrivée à ce étape académique.

Et tous mes amis depuis le premier degré à l'école primaire jusqu'à ce niveau.

A toute la promotion 2022-2023

ASSIA

sommaire

ملخص	i
Abstract	ii
Résumé	iii
Remerciements	v
Dédicaces	vi
Dédicaces	vii
sommaire	viii
Listes des tableaux	x
Listes des Figures	xi
Listes des Abréviations	xiii
Introduction	1
Partie Bibliographique	
Chapitre I : La datte et Les Huiles végétales	3
I.Présentation de Palmier dattier et de datte et de Noyaux de datte	3
1.1 Classification	3
1.2 Description générale des organes des palmiers dattier	3
1.3 L'appareil végétatif	4
1.3.1 Le système racinaire	4
1.3.2 Le stipe ou tronc	4
1.3.3 Les feuilles	4
1.3.4 Les organes floraux	5
2.1 Définition et description générale de la datte	6
2.2 Variations des dattes	6
2.3 Caractéristiques morphologiques des dattes	7
2.4 La Production des dattes dans le monde	8
2.5 La Production de dattes en Algérie	9
3.1 Définition et description des noyaux des dattes	10
3.2 Caractéristiques physiques du noyaux de datte	11
3.3 La composition biochimique des noyaux des dattes	11

3.4 Transformation et utilisation des noyaux des dattes	12
II. Les Huiles végétales	13
Les Triglycérides	13
3.1 L'extraction mécanique (par pression) à l'échelle industrielle	16
3.2 Extraction par solvants	16
Les polyphénols	20
Les stérols	20
Les tocophérols	20
Chapitre II: le savon	22
5.1 La refonte ou "rebatch"	26
5.2 Le procédé à froid	27
5.3 Le procédé à chaud	27
6.1.1 Savon suivant l'aspect ou la composition	28
6.2 Suivant la provenance géographique ou la couleur	28
6.3 Suivant l'usage	30
7.1 Intérêt de la saponification de l'huile de datte	31
7.2 Les caractéristiques physico-chimiques de savon	31
Partie experimental.....
Chapitre I : Matériel et Méthodes	34
1.1 Liste des matériels utilisés	34
1.2 Liste des produits chimiques	34
2.1 Le Choix du substrat	35
2.2 Lieux de prélèvement	35
2.3 Préparation de poudre noyaux	36
2.4 Méthode d'extraction d'huile par Soxhlet	36
2.5 Principe d'extraction	36
2.6 Méthode d'extraction d'huile par soxhlet	37
2.6.1 Principe de la méthode d'extraction à chaud (Soxhlet)	37
2.7 La séparation du solvant de l'extrait	38
2.8 Caractéristiques physique-chimique	39
2.8.1 Caractéristiques physique	39
2.8.1.1 Densité relative	39
2.8.1.2 Mesure du pH de l'huile	39
2.8.1.3 Réfractométrie	40

2.8.2	Caractéristiques chimiques.....	40
2.8.2.1	Indice d'acide.....	40
2.8.2.2	L'indice de saponification.....	41
2.9	Évaluation de l'activité anti-oxydante.....	42
2.9.1	Piégeage du radical libre DPPH (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl).....	42
2.9.2	Calcul des IC50.....	42
3.1	Principe de la saponification.....	43
3.2	Technique de la saponification.....	43
3.3	Protocole de fabrication du savon à partir d'huile de datte.....	43
3.4	Étude des propriétés du savon obtenu.....	45
3.4.1.1	Détermination du Potentiel Hydrogéné (pH).....	45
3.4.2	Détermination du pouvoir moussant du savon dans différents milieux.....	45
3.4.2.1	En milieu acide.....	46
3.4.2.2	En milieu salin.....	46
Chapitre II : Résultats et discussion.....		47
2.1	Caractéristiques physique.....	48
2.1.1	Coloration.....	48
2.1.2	Densité.....	48
2.1.3	Indice de réfraction.....	49
2.1.4	Potentiel d'hydrogène.....	50
2.2	Caractéristiques chimique.....	50
2.2.1	Indice d'acide (acidité).....	50
2.2.2	Indice de saponification.....	50
5.1	Détermination du Potentiel Hydrogéné (pH).....	53
5.2	Détermination du pouvoir moussant du savon dans différents milieux.....	54
5.2.1	En milieu acide.....	55
5.2.2	En milieu salin.....	55
5.3	Test consommateur.....	56
Conclusion et perspectives.....		58
Références Bibliographiques.....		59
<i>Annexe</i>		

Listes des tableaux

Désignation	Page
Tableau 1: La production mondiale de datte en 2015.	9
Tableau 2: Production de dattes en Algérie entre 2000 et 2019	10
Tableau 3 : Quelques acides gras saturés linéaires.	14
Tableau 4: Quelques acides gras insaturés linéaires.	15
Tableau 5: quelques indices chimique de l'HND des différentes variétés étudié par plus.	18
Tableau 6 : Composition moyenne en acides gras de différentes variétés de l'huile des noyaux de dattes	19
Tableau 7 : Propriétés des produits chimiques utilisés.	34
Tableau 8 : Taux de rendement d'extraction de certaines huiles végétales	47
Tableau 9 : L'indice de réfraction obtenue pour trois études différentes.	49
Tableau 10: Caractéristiques morphologiques du savon de HND	52
Tableau 11: Potentiel hydrogéné (pH) pour certains types du savon.	53
Tableau 12 : Les différents types de peau des volontaires ayant testés les savons préparés	56

Listes des Figures

Désignation	Page
Figure 1. Présentation schématique du palmier dattier	5
Figure 2. Datte entière (à gauche) et coupe longitudinale (à droite) Variété Ahartean	8
Figure 3 . Noyau de datte (à gauche et à droite) du palmier dattier	10
Figure 4 . Section longitudinale de noyau de datte	11
Figure 5. Histoire du savon	23
Figure 6. La réaction de saponification	24
Figure 7. Schéma représentant la première étape de la saponification	25
Figure 8. schéma représentant la seconde étape de la saponification	26
Figure 9. Schéma représentant la troisième étape de la saponification	26
Figure 10. Savon solide	28
Figure 11. Le savon liquide	28
Figure 12. Savon d'Alpe	28
Figure 13. Savon Noir	29
Figure 14. Savon blanc	29
Figure 15. Savon de Castille	30
Figure 16. Datte de variété Deglet-Nour.	35
Figure 17. Les étapes de Préparation de poudre noyaux	36
Figure 18. Appareil de Soxhlet.	38
Figure 19. Séparation de solvant de l'extrait.	38
Figure 20. pH de l'HND .	39
Figure 21. Appareil de Réfractomètre.	40
Figure 22. Mode opératoire pour déterminer l'IA.	41
Figure 23. Mode opératoire de l'évaluation de l'activité antioxydante par DPPH.	43
Figure 24. Mode opératoire de fabrication de Savon.	44
Figure 25. pH de Savon.	45
Figure 26. Pouvoir moussant du savon dans milieu acide.	46

Figure 27. Pouvoir moussant du savon dans milieu salin	46
Figure 28. Coloration d'huile de Noyau de Datte.	48
Figure 29. L'indice de réfraction d'huile des noyaux de Datte de 3 études différentes.	49
Figure 30. Représentation graphique de l'effet anti-radicalaire avec IC50 de l'extrait d'HND sur le radical DPPH°.	51
Figure 31. Aspect du savon de HND.	53
Figure 32. pH pour certains types du savon.	54
Figure 33. Solubilité du savon: a) dans l'eau distillée b) dans l'acide chlorhydrique.	55
Figure 34. Solubilité du savon : a) dans le chlorure de Sodium b) dans l'eau distillée	56
Figure 35. La mousse formée par le savon après l'action mécanique de lavage.	56
Figure 36. Les différents types de peau des volontaires ayant testés les savons préparés	57

Listes des Abréviations

pH : Potentiel d'Hydrogène

IA: Indice d'Acidité

IS : Indice de Saponification

N : Normalité

AFNOR : Association française de normalisation

D.S.A :Direction des Services Agricoles

HND : huile de noyau de datte.

DPPH: (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl)

IR: Indice de réfraction

TM: taux de mousse

AG: Acide Gras

FAO : Food Agricultural Organisation

HV : Huile Végétales

II : Indice d'Iode

ND : Noyau de dattes

TG : Tri Glycéride

ISO : Organisation internationale de normalisation

SW: site web

LOO :Dioléate, linoate de glycéryl

UV :Ultra-violet

GAG :glyco amino glycane



Introduction



Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) joue un rôle économique, social et écologique très important pour les populations des régions arides et semi-arides. Il est directement ou indirectement source de vie, par la production des dattes et par les divers usages de ses sous-produits au profit des oasisiens et de leurs cheptels (**Mustapha et al., 2015**).

L'Algérie est classée parmi les principaux pays producteurs de dattes dans le monde (**Chehema et Longo, 2001**). En 2019, la production totale de dattes en Algérie a dépassé 1,1 million de tonnes métriques, une légère augmentation par rapport aux années précédentes. Depuis 2010, la production de dattes dans le pays a augmenté chaque année (**Statista 2021**).

La production de dattes dans les régions de Negrine et Ferkane représente l'épine dorsale de la partie sud de la wilaya de Tébessa. Ces régions sont riches de plus de 200 types de dattes différentes avec une production énorme, dont plus de 9112 quintaux de la variété Deglet-Nour annuellement seulement (**D.S.A., 2021**).

Les noyaux comme sous-produits sont dans la plupart des pays producteurs de dattes jetés ou partiellement incorporés dans l'alimentation animale. Leur valorisation dans l'alimentation humaine reste très faiblement explorée, Par contre et à cause de leur richesse en protéines (2,3-6,4%), cendres (0,9-1,8%), sucres (5-6%), composés phénoliques (3120-4430 mg/100g), et matière grasse (7 à 13%) on peut les considérés comme une source d'alimentation humaine très importante (**Benmohamed et al .,2018**).

Il est bien connu que le poids moyen des graines de datte est d'environ 10-15% du poids de la datte (**Besbes et al .,2005**), Un grand nombre de chercheurs se sont intéressés à l'étude de la composition chimique et biochimique des noyaux de dattes de variétés différentes (**Daddi Oubekk et al .,2018**).

Comme nous l'avons mentionné précédemment, Le pourcentage en matière grasse de l'huile du noyau de datte varie de 7 à 13 % ce qui peut justifier sa valorisation.

Le principal acide gras trouvé dans l'huile de graines de datte était l'acide oléique. De bonnes quantités d'acide laurique, d'acide myristique et d'acide palmitique, aussi la stabilité oxydative

Introduction

des huiles de graines de datte était supérieure à celle de la plupart des huiles végétales (**Besbes *et al.* ,2005**).

Concernant leur spécificités, les huiles de noyaux de datte pourraient être utilisées dans les produits cosmétiques, pharmaceutiques et alimentaires (**Besbes *et al.*, 2004**).

C'est dans cette optique, que se situe notre étude dont est de proposer un procédé permettant de l'extraction de l'huile de noyau de datte et l'incorporation dans la fabrication d'un savon . ce travail consiste à préparer une formule de savons solide antiseptique à base d'huiles végétales . En appliquant le procédé de fabrication à froid afin de conserver les différents biomolécules présents dans l'huile comme les vitamines, antioxydants ...etc.et conserver les propriétés thérapeutiques de l'huile. Cette technique permet aussi de conserver la glycérine issue de la saponification et de procurer ainsi un effet hydratant incomparable.



Partie Bibliographique



Chapitre I :

*La datte et Les Huiles
végétales*



Chapitre I : La datte et Les Huiles végétales**I.Présentation de Palmier dattier et de datte et de Noyaux de datte****1 Généralités sur les palmiers dattiers :**

Le palmier dattier est un arbre rustique s'adaptant aux régions les plus arides du monde. C'est un monocotylédone arborescente, de la famille des palmacées ou phoenicacées sous famille des coryphinées, du genre phoenix et de l'espèce phoenix dactylifera L.. Il constitue la principale source de vie de la population saharienne (**Chehema et Longe, 2001**). En Algérie, la culture du palmier dattier est essentiellement localisée dans les états sahariennes . On estime le nombre à 10 millions de palmiers dattiers dont 76 % productifs donnant une production annuelle de 270000 tonnes de dattes dont 45 % de Deglet Nour. On pense que les palmiers sont parmi les plus anciens plantes à fleurs du monde (**Behaviour et al. , 2013**). Donc la production de dattes en Algérie est estimée entre 300 000 et 320 000 Tonnes pour un nombre total de palmiers de 8 à 9 millions (**Acourenel ,2001**).

1.1 Classification :

La place du palmier dattier dans le règne végétale est donnée par (**Al khalifa et al.,2013**) comme suit :

Groupe : Spadiciflores

Ordre : Palmales

Famille : Arecaceae (Palmaceae)

Sous familles : Coryphoidées

Tribu : Phoenicées

Genre : Phoenix

Espèce : Phoenix dactylifera L.

Le genre Phoenix comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est dactylifera et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (**Espiard, 2002**).

1.2 Description générale des organes des palmiers dattier :

Le palmier dattier est une espèce arboricole très particulière tant par sa morphologie (dioïcie) que par ses exigences climatiques et ses exigences en eau. Il découle de ces deux observations une série de faits qui ont conditionné jusqu'à ce jour l'état de la culture du palmier dattier. Si nous reportons sur un planisphère les zones de culture du dattier dans le monde, nous constatons que c'est la partie sud du bassin méditerranéen qui a l'apanage de la phoeniculture avec une extension marquée vers les pays du golfe persique(**Ben Abdallah 1990**).

Le Palmier Dattier est une plante monocotylédone à croissance apicale dominante. Le diamètre du tronc de l'arbre demeure généralement stable sous les mêmes conditions à partir de l'âge adulte ;c'est un grand palmier de 20 à 30 m de haut, au tronc cylindrique (stipe), portant une couronne de feuilles, les feuilles sont pennées divisées et longues de 4 à 7 m . L'espèce est dioïque et porte des inflorescences mâles ou femelles, les fleurs femelles aux trois carpelles sont indépendantes, dont une seule se développe pour former la datte

[le fruit](Yahiaoui, 2016).

On distingue 3 parties (Yahiaoui, 2016):

•un système racinaire

•un organe végétatif composé du tronc et de feuilles

•un organe reproductif composé d'inflorescences mâles ou femelles.

1.3 L'appareil végétatif :

L'appareil végétatif est composé des parties décrites ci-dessous :

1.3.1 Le système racinaire :

Le système racinaire est de type fasciculé. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que des radicules et le bulbe ou plateau racinaire est volumineux, émergé en partie au-dessus du niveau du sol(Munier, 1973 ;Oucif Khaled, 2017).

1.3.2 Le stipe ou tronc :

Le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux. Et d'après (Wertheimer 1956), le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf ».Un palmier peut donner environ 17 rejets au cours de son existence(Munier 1973).

1.3.3 Les feuilles :

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « life ». Les palmes sont en nombre variable sur palmier. Le palmier le mieux tenu contient de 50 à 200 palmes . De nombreuses palmes constituent la couronne (OUCIF Khaled, 2017).

1.3.4 Les organes floraux :

D'après **Peyron (2000)**, tous les Phoenix, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour portés par un axe charnu, la hampe ou spadice (**Oucif Khaled, 2017**).

- **La fleur mâle**

De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (**Meraneh 2010**). Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen.

- **La fleur femelle**

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés.

Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un seul ovule (**Munier 1973**). Selon **Amorsi (1975)**,

la sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année.

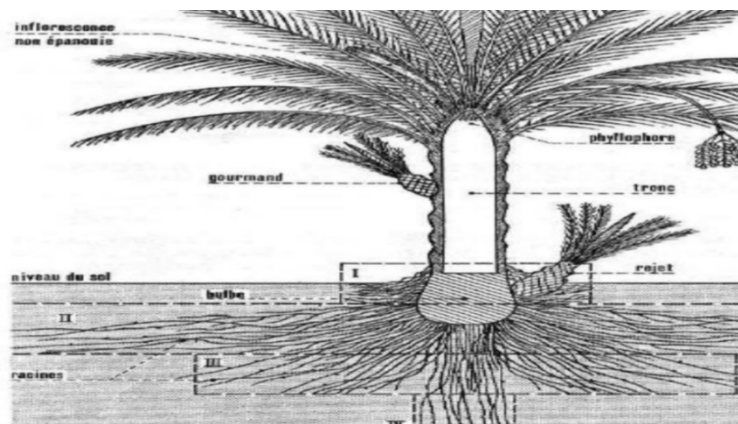


Figure 1.Présentation schématique du palmier dattier (Munier, 1973).

- I. Zone : racines respiratoires
- II. Zone : racines de nutrition
- III. Zone : racines d'absorption
- IV. Zone : racines du faisceau pivotant

2 La datte**2.1 Définition et description générale de la datte**

le terme « datte » derive du grec dactulos, doigt, en reference a la forme de ce fruit (**munier 1973**). c'est le fruit comestible du palmier dattier (phoenix dactylifera). est une baie constituee d'une partie dure non comestible « la graine ou noyau » et d'une partie comestible « pulpe ou chair » (**munier, 1973 ; espiard,2002**).

le fruit du palmier dattier est une baie appelée « datte, tmar en arabe», contenant une seule graine « noyau » après fécondation, l'ovule évolue pour donner un fruit de couleur verte (taille d'un pois puis d'un fruit de raisin jusqu'à la taille normale de la datte). elle est de forme généralement allongée , oblongue ou arrondie, ovoïde, marque d'un sillon longitudinal, parfois sphérique. cas de la variété tantebouchet ou takermest, elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair (**Djouab, 2007**). la partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de trois enveloppes (péricarpe, mésocarpe et endocarpe) (**Espiard, 2020**). les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouges, brunes plus ou moins foncées (**Djerbi, 1994**).

La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de:

- un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau
- ; •un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue;
- un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyaux (**Espiard,2002**).

2.2 Variations des dattes

la production de dattes en algerie est esti mee entre 300 000 et 320 000 tonnes pour un nombre total de palmiers de 8 a 9 millions (**Acourenel, 2001**), les variétés de dattes sont très nombreuses, seulement quelques unes ont une importance commerciale. elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (**oucif khaled 2017**) ,il existe plus de 1500 variétés de dattes dans le monde. quelques variétés populaires sont ajwa, abel, al-khunaizi, barakawi, bireir, dabbas, empess, khalas, khodri, ruthana, sukkary, sefri, segae, munifi, hilali, barhi, dayri, degletnoor, khadrawy, medjool, thoory,

zahidi, assel, dhakki, hallavi, dora, ruchdi, ftimi, kentichi, etc .en Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes (**Hannachi et al., 1998**).

➤ Les principales variétés cultivées sont:

La Deglet-Nour : Variété commerciale par excellence. C'est une datte demimolle, considérée comme étant la meilleure variété de datte du fait de son aspect, son onctuosité et sa saveur. A maturité la datte est d'une couleur brune ambrée avec un épicarpe lisse légèrement plissé et brillant, le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse (**Dakhia et al., 2013**).

Les dattes de la variété Deglet Nour qui veut dire « doigts de lumière » ont été ramenées en Algérie vers le 8ème siècle. C'est un fruit très énergétique. Ces dattes sont légendaires pour la perfection qu'on lui connaît. Elles sont qualifiées de « la reine des dattes » et l'un des produits appréciables de l'agriculture algérienne. Elles ont un goût très doux, . Les dattes de la variété Deglet Nour sont des dattes demies molles. Elles se caractérisent par un poids moyen 12 g, une longueur de 6 cm un diamètre de l'ordre de 1.8 cm un noyau lisse, de petite taille 0.8-3 cm, pointu aux deux extrémités. La rainure ventrale est peu profonde, le micropyle est central (**Maatallah, 1970**), les dattes Deglet Nour ont une forme fuselée, ovoïde, légèrement aplatie du côté périanthe. Au stade Tmar, la datte devient ombrée, avec un épicarpe lisse et brillant. Le mésocarpe est fin, de texture fibreuse (**Bechera et Messaoudi , 2006**).

2.3 Caractéristiques morphologiques des dattes

La datte est constituée d'une partie charnue, la chaire et d'un noyau. Les dattes des cultivars présentent des caractéristiques morphologiques différentes. Elle varie selon la couleur, la forme et le goût. Une datte est dite de qualité physique acceptable, quand elle présente

- Aucune anomalie et non endommagée.
- Un poids de la datte supérieur ou égal à 6g.
- Un poids en pulpe supérieur ou égal à 5g.
- Une longueur supérieure ou égale 3,5cm (**Acourenel, 2001**).

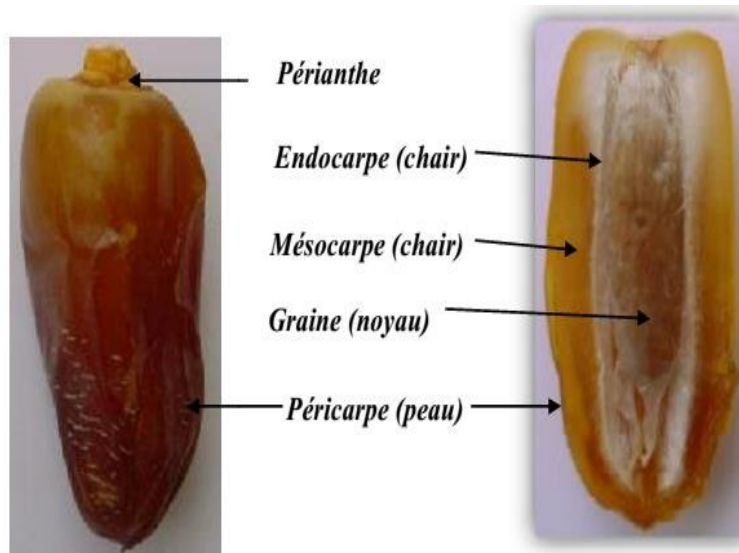


Figure 2. Datte entière (à gauche) et coupe longitudinale (à droite).

Variété Ahartean (Boulal, 2017).

2.4 La Production des dattes dans le monde

Les principaux producteurs de dattes dans le monde sont situés dans le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord quant à la production mondiale de dattes, elle est évaluée à 7,30 millions de tonnes dont environ 71% sont générés par les pays arabes.

L'Espagne est l'unique pays européen producteur de dattes principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche (Toutain, 1996).

Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIIIème siècle. Sa culture n'a débutée réellement que vers les années 1900 avec l'importation des variétés irakiennes (Bougedoura, 1991 ; Matallah, 2004).

L'Asie comprend la plus grande part de production mondiale de dattes avec 56% en 2015, suivi par l'Afrique avec 40%.

L'Asie et l'Afrique s'accaparent à eux seules la quasi-totalité du patrimoine phoenicicole avec 1.120.945 ha (réservé au dattier) et 96% de la production mondiale de dattes en 2015 (Fao 2015).

L'Egypte est le premier producteur mondial de dattes avec 1 465 030 tonnes suivis de l'Iran et de L'Algérie. Malgré que la superficie du palmier dattier en Egypte est inférieure à celle de l'Algérie (44 037 ha 165 348 ha respectivement en 2017) (Onfaa 2017).

Tableau 1. La production mondiale de datte en 2015.

Production en tonnes. Chiffres 2015 Données de FAOSTAT (FAO)		
Égypte	501 799 20,89 %	20,89 %
Iran 1	1083 720 15,07 %	15,07 %
Arabie saoudite	1 065 032 14,81 %	14,81 %
Algérie	848 199 11,80 %	11,80 %
Irak	676 111 9,4 %	9,4 %
Pakistan	526 749 7,33 %	7,33 %
Oman	269 000 3,74 %	3,74 %
Émirats arabes unis	245 000 3,41 %	3,41 %
Tunisie	195 000 2,71 %	2,71 %
Libye	174 040 2,42 %	2,42 %
République populaire de Chine	150 000 2,09 %	2,09 %
Maroc	128 000 1,78 %	1,78 %
Autres pays	347 528 4,55 %	4,55 %
Total	7 189 789 100%	100%

2.5 La Production de dattes en Algérie

- En ce qui concerne l'Algérie, le nombre total de palmiers est estimé à plus de 17 millions sur une superficie de plus de 147 900 hectares. La production des dattes en Algérie est de l'ordre de 550.000 tonnes (**Fao, 2006**). Dans ce contexte, l'Algérie serait le 6ème producteur mondial de datte et le 5ème exportateur au niveau du monde arabe.
- Selon les statistiques de la FAO, en 2016 l'Algérie est placée au 3ème rang mondial pour la production des dattes avec 1 029 596 tonnes, après l'Iran et l'Egypte (**Fao Stat, 2018**), La production de la datte a presque doublé passant de 600 096 tonnes en 2012 à environ 1 100 000 tonnes en 2017. La Deglet-Nour a représenté 53% de la production totale de dattes en 2015, Avec 51 à Biskra, 31% à El-Oued et 13% à Ouargla Ces 03 wilayas elles seules représentent plus de la moitié de la production totale de datte en Algérie (**Sidab, 2017**).
- La production de dattes pour la campagne 2017/2018 est estimée à 10,9 millions de quintaux dont près de 54% de la production provient de la variété Deglet-Nour, 28% de dattes sèches et le reste soit 18% de dattes molles. Comparativement à la campagne

écoulée, la production globale de dattes a affiché un taux de croissance positif de 3%. Par variété, cette croissance est attribuée à la Deglet-Nour et les dattes sèches respectivement de 5% et 4% d'après l'OFFICE National des Statistiques (**Ons, 2017**).

- En 2019, la production totale de dattes en Algérie a dépassé 1,1 million (1,131,605) de tonnes métriques, en légère augmentation par rapport à l'année précédente. À partir de 2010, la production de dattes dans le pays a augmenté chaque année (**Statista 2021**).

Tableau 2. Production de dattes en Algérie entre 2000 et 2019

Année	Quantité de dattes produites	Référence
2000	365 000 tonnes	(Liu , 2003)
2006	550.000 tonnes	(FAO, 2006)
2012	600 096 tonnes	(Sidab., 2017).
2016	1 029 596 tonnes	(FAOStat, 2018)
2017	1 100 000 tonnes	(Sidab, 2017).
2017/2018	10,9 millions de quintaux	(ONS 2017)
2019	1,131,605de tonnes	(Statista 2021)

3 Noyaux des dattes

3.1 Définition et description des noyaux des dattes

Le noyau de datte (ND) ou encore appelé graine, est de forme allongée et de grosseur variable, son poids moyen est environ d'un gramme, et représente 7 à 30% du poids de la datte (**Adrar, 2016**). Ce dernier est entouré d'un endocarpe parcheminé, généralement lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ou ailettes, avec un sillon ventral, l'embryon est dorsal, sa consistance est dure et cornée .Il possède un albumen (endosperme) dur et corné dont l'embryon dorsal est toujours très petit par rapport à l'albumen de 2 à 3 mm (**Demason et al., 1985 ;Espiard ,2002**).

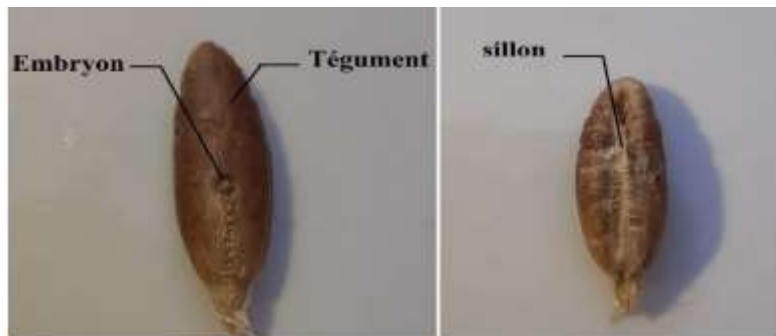


Figure 3. Noyau de datte (à gauche et à droite) du palmier dattier (Adrar, 2016).



Figure 4. Section longitudinale de noyau de datte (Université Sorbonne).

3.2 Caractéristiques physiques du noyaux de datte

Selon Acourene et Tama (1997), les caractéristiques physiques des noyaux de dattes : la longueur, le diamètre et le poids se diffèrent d'un cultivar à un autre voire même au sein du même cultivar provenant d'une même exploitation. Les mêmes auteurs ont montré que le poids du noyau de dattes algériennes (Ziban) peut varier de 0,6 à 1,69 g, la longueur: 2,9 – 3,15 cm et le diamètre : 0,58 – 1 cm. De plus, ces différences peuvent être induites par le comportement cultural, en particulier les opérations de pollinisation et de fertilisation (Harrak et Boujnah, 2012 ;Khalifa, 1980) .

3.3 La composition biochimique des noyaux des dattes :

Les travaux de recherche menés sur la composition des noyaux de certaines variétés de datte d'Arabie Saoudite ont démontré la présence de protéines, de glucides, de lipides, et de minéraux (K, P, Ca, Na, Fe, Mn, Zn, Cu) (Ben abes, 2011; Besbes *et al.*, 2005).

D'une façon général les noyaux de datte sont riche en protéine (5,1g/100g), matière grasse (9,0g/100g, fibres alimentaires (73,1g/100g), phénoliques (3942mg/100g) et antioxydants (80,400µmol/100g) (Ben abes, 2011).

3.4 Transformation et utilisation des noyaux des dattes :

- **Fabrication du pain :**

Selon **Djerbi (1994)**, les noyaux constituent un sous-produit intéressant. En effet, de ces derniers, il est possible d'obtenir une farine. La richesse des noyaux de dattes en fibres diététiques totale est une caractéristique très recherchée pour la fabrication du pain. Avec un taux de 10%, la poudre de noyau de datte peut remplacer les autres sources de fibres non céréalières comme le son de blé par exemple, surtout dans les pays dont les conditions climatiques ne permettent pas de cultiver ce type de céréales et dont la production de datte est importante (**Almana et al., 1994**), aussi La valorisation des noyaux de dattes par incorporation dans la farine de blé tendre commercial a été réalisée. Les noyaux séchés et broyés en un mélange très fin, sont incorporés à la farine de blé aux taux de 5%, 10%, 15% et 20% (**Khali et al., 2015**).

- **Fabrication du charbon actif :**

Les déchets agricoles lignocellulosiques (substances organiques et inorganiques) contiennent des valeurs élevées en carbone (**Banat et al., 2003 ; Cherifi , 2007**), ils sont considérés comme une bonne source de production du charbon actif (**Haimour et Emeish , 2006**), Les travaux (**Addoun et al .,2000**),montrent que la carbonisation du noyau de dattes peuvent conduire à l'obtention de charbon actif, et peuvent avoir des applications diverses comme la purification des gaz, élimination des phénols, traitement des eaux polluées et aussi dans la pharmacologie (**Alhamed, 2009 ; Bouchelta et al., 2008**).

- **Alimentation animale :**

Les noyaux de dattes constituent dessous-produits intéressants peuvent être utilisées comme aliment du bétail (**Daoudi, 2013 ; Ben Abes, 2011; Chahma et longo,2001 ; Djilali, 2012; Noui, 2017**) Pour augmenter le taux de croissance chez les animaux, la poudre du noyau de datte est additionnée à l'alimentation de bétail, elle a une action qui contribue à une augmentation des œstrogènes et /ou testostérones dans le plasma (**Jassim et Naji , 2007**), La valeur fourragère d'un kilogramme de noyaux es équivalente à celle d'un kilogramme d'orge (**Harrak et Boujnah, 2012**).

- **Huile de noyaux de dattes :**

Selon **Harrak et Boujnah,(2012)** montre que l'huile de noyaux de dattes caractérisées par sa résistance aux rayons UVA et UVB responsables des dommages cellulaires. Cette propriété serait intéressante à étudier pour un éventuel emploi futur comme crèmes solaires.

- **Composition cosmétique :**

La présente invention se rapporte à l'utilisation non-thérapeutique d'une quantité efficace d'un extrait de noyaux de dattes, sous forme d'une composition cosmétique, pour traiter les manifestations cutanées du vieillissement, pour diminuer les rides et/ou les ridules, ou pour lisser la peau (**Jauve, 2006**).

- **Production de bioénergies :**

Selon **Benmehdi et Mebarki (2019)** l'extraction des huiles des noyaux de dattes par solvant a donné un rendement de 4% à 5%, après la réaction de l'estérification et transestérification, le biodiesel a été obtenu avec un rendement de 91% et ses propriétés sont proches des normes reconnues par rapport aux études précédentes. Le plus important dans cette étude est que le biodiesel obtenu a moins de viscosité que le biodiesel obtenu à partir d'autres sources végétales.

II. Les Huiles végétales

1 Définition de l'huile végétale :

le terme "huile végétale"(hv) peut être défini comme une huile liquide à température ambiante. Les huiles végétale tout corps gras extrait d'une plante oléagineuse dont les graines (sésame, tournesol, coton, lin, soja...etc), noix ou fruits (olivier, palmier, cocotier , noyer, amandier, noisetier, arganier...etc) contiennent des lipides (**Keibeck, 2013**), Les huiles sont essentiellement constituées de triglycérides ou de triesters d'acides gras (**Zovi, 2009**).

2 La Composition chimique

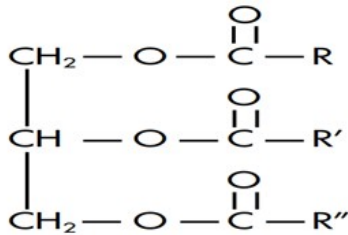
La composition chimique des huiles végétales correspond dans la plupart des cas à un mélange de divers triglycérides d'acides gras supérieurs saturés et non saturés (**Marcusson et Jouve,1929**), et des constituants mineurs qui sont toujours présents dans les huiles brutes et raffinées. Parmi ces constituants les phospholipides, les phosphatides, les stérols, les alcools gras, les pigments colorés, les cires, les hydrocarbures (**jahouach et Épouse,2009**).

Les Triglycérides : Les TG, triesters d'acides gras et de glycérol, sont les constituants essentiels des huiles végétales. Ils doivent aux longues chaînes hydrocarbonées des acides

gras leurs propriétés physiques principales comme la polarité et l'hydrophobie (**jahouach et Épouse, 2009**).

On peut classer les triglycérides sous deux classes:

- **glycérides simples:** les trois fonctions alcool de la glycérine sont saturées par des radicaux acides identiques
- **glycérides mixtes:** les trois fonctions alcool de la glycérine sont saturées par des radicaux acides différents (**Marcusson et Jouve, 1929**).



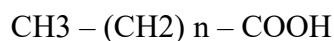
a) Les acides gras

Les acides gras (AG) : sont des molécules communes à l'ensemble des lipides vrais. Un acide gras est un acide carboxylique à chaîne aliphatique ou ramifiée, présentant des chaînes d'au moins 4 carbones jusqu'à généralement 28 avec ou sans double liaison. Les acides gras, représentent à peu près 95 % de la masse des glycérides (**Zovi, 2009**).

- Les acides gras sont normalement :
 - ✓ des monoacides
 - ✓ linéaires
 - ✓ à nombre pair d'atomes de carbone
- Les acides gras diffèrent entre eux non seulement par la longueur de la chaîne carbonée, mais aussi par le nombre, la position et la structure spatiale (*cis*, *trans*) des doubles liaisons.

Les acides gras saturés

La formule chimique générale des acides gras saturés est la suivante :



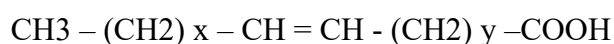
Les acides gras saturés peuvent avoir un grand nombre de conformations possibles. En effet, chaque liaison chimique du squelette étant simple, elle a tout pouvoir de rotation. La chaîne hydrocarbonée est donc flexible. La conformation en extension totale étant celle nécessitant le moins d'énergie, il est probable qu'elle soit aussi la plus fréquente

Tableau 3. Quelques acides gras saturés linéaires.

Nom usuel	Nomenclature chimique (IUPAC)	Nomenclature physiologiques	Formule chimique semi-développée
acide butyrique	acide butanoïque	C4:0	H3C-(CH2)2-COOH
acide valérique	acide pentanoïque	C5:0	H3C-(CH2)3-COOH
acide caproïque	acide hexanoïque	C6:0	H3C-(CH2)4-COOH
acide énanthique	acide heptanoïque	C7:0	H3C-(CH2)5-COOH

Les acides gras insaturés

Les acides gras insaturés peuvent contenir entre 1 et 6 doubles liaisons et sont dits, selon le cas, monoin saturés ou polyinsaturés. La formule chimique générale des acides gras monoin saturés est la suivante :



La présence de double(s) liaison(s) rend toute rotation entre les atomes impliqués impossible, la structure des acides gras insaturés est donc beaucoup plus rigide que celle des acides gras saturés (Cuvelier *et al.*, 2004).

Tableau 4. Quelques acides gras insaturés linéaires (Mefti, 2011) .

Nom usuel	Abréviation utilisée en biochimie	Nomenclature chimique (IUPAC)	Nomenclature physiologique
Acide gras mono-insaturés			
acide palmitoléique		acide 7Z-hexadécénoïque	C16:1 w-7
acide oléique		acide 9Z-octadécénoïque	C18:1 w-9
Acide gras poly-insaturés			
acide linoléique	AL	acide 9Z,12Z-octadécadiénoïque	C18:2 w-6
acide alpha-linolénique	ALA	acide 9Z,12Z,15Z-octadécatriénoïque	C18:3 w-3

3 Production de huile végétale

La plupart des huiles végétales sont issues de fruits d'oléagineux ou de graines (attallah *et al.*, 2021). Tout procédé d'extraction est basé sur la différence de solubilité des substances d'un

mélange dans un solvant. Le mélange à extraire peut être solide ou liquide et le solvant liquide ou fluide supercritique. plusieurs techniques d'extraction peuvent être mises en oeuvre pour extraire les principes actifs des plantes . Parmi ces techniques conventionnelles, on trouve (Benmehdi et Mebarki ,2018) .

3.1 L'extraction mécanique (par pression) à l'échelle industrielle :

L'extraction par pression à froid (la plus simple) donne un produit directement consommable. Couplée à des étapes physiques ou mécaniques (concassage, décorticage, malaxage), elle est adaptée à la pratique artisanale (Pioch,2018).

Les graines sont triturées et légèrement échauffées. On obtient une huile pure dénuée de toute substance étrangère et ayant conservé les qualités diététiques de la graine. C'est la méthode la plus couramment employée (attallah *et al.*,2021). les huiles "pression" sont plus onéreuses que les huiles "solvant"(Benmehdi et Mebarki ,2018).

3.2 Extraction par solvants :

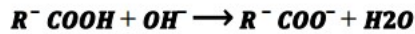
Ce type d'extraction fait appel à des solvants organiques apolaires. Le solvant le plus utilisé est l'hexane (une essence issue du pétrole), chauffé à 50-60°C puis s'effectue par percolation à contrecourant du solvant pendant 4 à 5 heures. Le mélange d'huile et de solvant ainsi obtenu est distillé par chauffage pour éliminé l'hexane de l'huile mais en réalité, il en reste une quantité non négligeable dans l'huile que nous consommons . Le rendement de cette méthode est grandement supérieur au rendement obtenu par pressage, car elle produit des tourteaux déshuilés contenant de 0,5 à 2,5 % de matière grasse art11. Le procédé par solvant est complexe sur le plan technique et coûteux en matière d'investissement financier(Pioch,2018).

4 Caractéristiques Chimiques des huiles végétales

- **Indice d'acide**

L'indice d'acide témoigne de la « fraîcheur » d'une huile (Zovi,2009), et correspond à la masse nécessaire exprimée en milligramme d'hydroxyde de potassium pour un gramme d'huile, afin de neutraliser tous les acides gras libres dans la prise d'essai (Marcusson et Jouve,1929).

- L'indice d'acide est déterminé par un dosage acide/base en retour. Le corps gras réagit avec un excès connu de potasse alcoolique selon la réaction suivante (Zovi,2009) :



- L'excès de potasse est alors dosé par une solution d'acide chlorhydrique (Zovi,2009).

- **L'indice de saponification**

L'indice de saponification est le nombre de milligrammes de potasse KOH nécessaires pour la réaction de saponification d'un gramme de corps gras.

L'indice de saponification joue un rôle important pour classer les huiles sous trois classes :

- Indice de saponification de 171 à 183 : c'est le groupe des huiles de colza, de ricin, de pépins de raisin.
- Indice de saponification voisin de 193 : c'est la grande majorité des huiles.
- Indice de saponification de 205 à 290 : c'est le cas du beurre, de certaines huiles de poissons, et des huiles du groupe de l'huile de coco (Marcusson et Jouve,1929).

Cet indice est d'autant plus élevé que les glycérides sont formes d'acides gras de faible poids moléculaire. Il dépend de la teneur en insaponifiable, en acides gras libres et de la proportion de mono-, di- et TG. Il permet, lorsque la matière grasse renferme uniquement des TG, de déterminer la teneur pour cent en acides gras totaux (Benmehdi et Mebarki ,2018).

❖ **L'huile de noyau de datte**

5 Présentation de l'huile de noyau de datte

L'huile est extraite des noyaux de dattes, de sorte qu'environ 98% de son poids peut être obtenu sous forme d'huile (Boussena,2012). L'huile de noyaux de dattes possède des caractéristiques physico chimiques et organoleptique intéressantes vue sa richesse en composés essentiels : tocophérols, stérols, et polyphénols. Cette composition offre des possibilités d'utilisation dans divers domaines (agroalimentaire, pharmaceutique, cosmétique).Le principal acide gras présent dans l'huile de graines de dattes est l'acide oléique. De bonnes quantités d'acide l'aurique, d'acide myristique et d'acide palmitique comprises entre 15,4 et 23,8 % ; 7,42-11,8% et 6,96-10,2% sont également signalés (Niazi *et al.*,2017).

6 Les caractéristiques organoleptiques de l'huile de noyau des dattes :

- **Viscosité**

Peu d'études sont consacrées aux caractères rhéologiques de l'huile du noyau de datte (**Besbes et al.,2004**) a évalué la viscosité des huiles de noyaux de deux variétés de dattes Deglet Nour et Allig qui sont respectivement de : 20- 40 m Pa.s. Cette dernière semble, en seréférant à la littérature scientifique, légèrement plus faible que celle de l'huile d'olive (60m Pa.s) (**Fomuso et Akoh, 2002 ; Besbes et al .,2005**) Par ailleurs (**Oomah, et al., 2000**) ont montré que la viscosité de l'huile de framboise est semblable à celles de l'HND. En fait, la viscosité est directement liée à la présence des acides gras à courtes chaînes (**Guston et al., 1986 ; Geler et Goodrum, 2000**).

- **Couleur et odeur**

La couleur et l'odeur d'huile extraite des noyaux de dattes est de couleur jaunâtre verte pâle avec une odeur agréable (**Besbes et al.,2005**) montrent que ce type d'huile donne une couleur jaune plus foncée par rapport aux autres huiles (palme, soja, maïs, tournesol et olive) (**Hsu et Yu, 2002**) Selon **Besbes et al.,(2004)**, cette couleur des huiles est due à la présence des caroténoïdes (**Lahreche et Bouabide ,2021**)

7 Caractéristique chimique de l'HND

Tableau 5. quelques indices chimique de l'HND des différentes variétés étudié par plusieurs auteurs.

Caractérisations chimique	(Mehran et Filsoof,1974) (Dates Irlandaises)	(El-Shurafa et al., 1982) (Dattes libyennes)	(Devshony et al.,1992) (Dattes palestiniennes)
Indice d'iode (II)	51,03	49,5	54,8
Indice de saponification (IS)	/	221,0	207
Indice d'acide (IA)	/	3,76	1,75
Insaponifiable (%)	/	0,78	/

8 Composition en acides gras et en nutriments :

Les noyaux de dattes sont très riches en matière grasse, et contiennent des acides gras saturés et insaturés, à une très grande diversité. Leur teneur varie entre 5 et 12% (**Lecheb,**

2010).Selon les études effectuées par plusieurs auteurs (Barreveld, 1993 ; Abdel Nabey, 1999 ; Besbes *et al.*, 2005) ,le pourcentage en matière grasse de l’huile du noyau de datte varie de 7 à 13 % ce qui peut justifier sa valorisation (Besbes *et al.*, 2004, 2005) ,a prouve que l’huile de noyaux de deux variétés de dattes tunisiennes (Daglet Nour et Allig) est mono-insaturée, les acides gras de l’huile du noyau de datte se présentent sous deux formes : saturée et insaturée selon le type de noyaux. D’autres études sur quatorze (14) variétés de dattes, montrent que 14 types d’acide gras peuvent exister dans l’huile du noyau de datte alors que seulement huit (8) sont relevés dans la pulpe du fruit et à de faibles concentrations(Al-Shahib et Marshall ,2003; Besbes *et al.*, 2004).

Tableau 6.Composition moyenne en acides gras de différentes variétés de l’huile des noyaux de dattes.

	Auteurs Acides gras	Al- Showiming , (1990)	Al-Hooti <i>et</i> <i>al.</i> ,(1998)	Al-shahib <i>et</i> Marshall ,(2003)	Besbes <i>et al.</i> , (2004)
Acides gras saturés	C8 : 0	-	-	-	-
	C10 : 0	0,3 – 0,5	6,3 – 7,1	0 - 0,8	0 ,07 – 0,8
	C12 : 0	15,4 - 4,7	5,2 – 10,9	0 – 6	5,81 - 17,8
	C14 : 0	7,4 - 11,8	5,3 – 13	8,4 – 24,1	3,12 – 9,84
	C16 : 0	6,7 - 10,1	10,6 – 12,00	10,7 – 12,7	10,9 -15,0
	C17: 0	0,1 - 0,5	1,4 – 3,7	11,1 – 13,0	-
	C18 : 0	0,2 - 1,3	0,7 – 3,0	-	3,0 – 5,67
	C20 : 0	0,5 - 1,3	0,5 – 0,8	2,8 – 4,8	-
	C21 : 0	0,1 - 0,6	0,6 – 0,7	-	-
	C22 : 0	0,2 - 2,2	-	-	-
	C23 : 0	0,1	-	-	-
Acides gras insaturés	C14 : 1	0,1 - 0,5	57,1 – 58,3	-	-
	C16 : 1	42,6 - 56,9	11,6 – 58,8	40,6 – 52,8	0,11 – 1,52
	C18 : 1(9)	0,2 - 3,4	-	6 – 10,1	41,3 – 47,7
	C18 : 2	0,3 - 1,3	0,1 – 0,2	-	12,2 – 21,0
	C18 : 2(9,12)	-	-	-	0,81 – 1,68
	C18 : 3	-	-	-	-

9 Compositions en antioxydant naturels :

Selon (Besbes *et al.*, 2007), des auteurs suggèrent exploiter l'huile du noyau de datte comme source assez riche en antioxydants naturels : polyphénols, stérols, tocophérols et caroténoïdes. Et autre part ces substances ont une activité antioxydants supérieure à celle des antioxydants synthétiques.

Les polyphénols

L'huile de noyaux de datte est riche en composés phénoliques, la composition en phénols de l'huile de noyaux de datte dépend des conditions de stockage. (Besbes *et al.*, 2004 ; Marinova et Yanishlieva, 2003).

Les stérols

Selon Salvador *et al.*, (2001), les stérols contenus dans l'huile du noyau de dattes (3000 à 3500 mg/kg) sont plus élevés que ceux de l'huile d'olive (1500 mg/kg). Par ailleurs, Besbes *et al.* (2004) révèlent que dans l'huile du noyau de dattes le β - sitostérol est associée au Campe stérol.

Les tocophérols

L'huile du noyau de dattes est une source importante en tocophérols, composés antioxydants dont la teneur est de 30 g/100 g d'huile sachant tout de même que l' α -tocophérol est la molécule prédominante ; les autres stéréo-isomères (β , et d) sont présents à l'état de traces (Besbes *et al.*, 2004).

Les tocophérols présentent une activité antioxydant importante en prévenant l'action de l'oxygène singlet, initiateur de la peroxydation des lipides (Chan, 1998 ; Curto *et al.*, 2001) ,Par son caractère hydrophobe, l' α -tocophérol peut s'insérer au niveau des membranes biologiques et neutraliser les radicaux peroxydés (LOO°) ; en outre, ce tocophérol présente un effet synergique avec le β -carotène en le protégeant contre l'oxydation (Perrin, 1992).

10 Utilisation cosmétique

L'huile de noyau de datte à plusieurs vertus cosmétiques :

Antioxydant naturel : la peau peut être protégé contre le stress antioxydant par l'application locale de l'huile de noyaux de datte suivant une étude basant sur la culture de peau de l'homme en présence de l'huile des noyaux de datte et l 'huile d'olive extra vierge avec l'addition de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) comme agent oxydant et les résultats montrent que

l'huile des noyaux de dattes a un pouvoir antioxydant plus puissant et l'aptitude de suppression du radical de peroxyde d'hydrogène plus élevé que l'huile d'olive vierge .

Elle est Régénérant et réparatrice : des études élaboré une crème de soin à base huile d'argan et l'huile de noyaux des dattes. Cette crème se distinguait par couleur blanche, sa texture trop liquide et une forte odeur du parfum .

C'est une huile nourrissante et hydratante : une étude a fait montrer les bienfaits des noyaux de datte en élaborant une crème cosmétique hydratante de soin et de type bio. Elle est formée à base d'extrait aqueux de noyau de datte qui a la propriété anti oxydante, riche en Polyphenols et à base d'huile de noyau de datte (**Boussena, 2012**).

L'acide oléique est rapporté pour être utilisé comme un bon médicament anti-inflammatoire, il a un rôle fondamental dans la prévention des maladies cardiovasculaire; tandis que l'acide laurique a des vertus thérapeutiques et nutritionnelles . Depuis que les noyaux de datte sont riches en composants extractibles, ils sont considérés comme source potentiellement économique réelle à valoriser. Par conséquent l'huile de noyaux de dattes trouve une large application dans les différentes industries (**nekrouf et al .,2019**).



*Chapitre II:
le savon*

Chapitre II: le savon

1 Histoire du savon

Fortement concurrencé ces dernières années par l'utilisation croissante de produits comme les gels douche et autres savons liquides industriels, le savon traditionnel connaît un regain d'intérêt, non seulement pour ses qualités intrinsèques, mais aussi parce qu'il est totalement biodégradable c'est-à-dire que son élimination dans le milieu aquatique pose beaucoup moins de problèmes que celle des tensioactifs moderne dérivés du pétrole.

Ce sont des écrits datant d'environ 2000 ans avant Jésus-Christ qui mentionnent pour la première fois l'utilisation d'un savon sous forme de pâte faite d'huile végétale, d'argile et de cendres, pour le nettoyage du linge (**Waterval,2011**).

En Europe, ce sont les Gaulois qui les premiers en fabriquèrent à partir de graisses animales et de potasse de cendres de hêtre. Ils l'utilisaient comme shampoing. Malgré une tradition du bain très développée, les Romains n'adopteront un produit similaire qu'au IIème siècle après J.C (**Waterval,2011**). Il semble que ce soit à Alep, dans le nord de la Syrie, que fut vraiment créé, vers le VIIIe siècle, le premier savon dur végétale à base d'huile d'olive, proche de celui qui s'utilise encore aujourd'hui. La technique fut alors transmise par les arabes en Espagne, en Italie, puis à Marseille, dont le port devint le principal centre de transit du savon ainsi que des matières premières et parfum s'utilisées pour sa fabrication (**Ahmed khaled et Tounsi,2020**).

Au XIIème siècle, les Égyptiens, les Tunisiens et les Perses faisaient commerce du savon, qui restait un produit fort coûteux et confidentiel, l'hygiène n'étant pas la préoccupation première au Moyen-âge. On apprend que la graisse animale employée était le suif de chèvre et que les cendres étaient issues du hêtre et du varech.

Ce n'est qu'au XIIIème siècle que le savon subit une révolution, la graisse animale est remplacée par l'huile d'olive, ce qui rend le savon plus ferme. C'est le savon de Marseille. Le premier savonnier marseillais officiel apparaît en 1371 et s'appelle Crescas Davin (**Zerbani,2020**).

Au XIXe siècle, l'industrie du savon est en plein essor et introduit progressivement les huiles de coprah et de palme dans la fabrication. A la fin du XXe siècle, le savon est progressivement supplanté par les tensioactifs de synthèse dérivés du pétrole, sans pour autant disparaître des rayons de produits cosmétiques (**Ahmed et Tounsi,2020**).

A la fin du XXe siècle, le savon est progressivement supplanté par les tensioactifs de synthèse dérivés du pétrole, sans pour autant disparaître des rayons de produits cosmétiques (Bennama,2016).



Figure 5. Histoire du savon

1 Définition du savon

Le savon est un agent détergent ou nettoyant, de nos jours il est le produit le plus courant pour nettoyer ou blanchir (Ahmed et Tounsi,2020), il est obtenu par la combinaison d'une base (des sels de potassium ou de sodium) avec un corps gras hydrosolubles (graisses animales ou végétales) . Ils est fabriqué par saponification à partir de graisses et d'huiles ou de leurs acides gras, par traitement chimique avec un alcali fort (Adjibi,2021), ces acides gras sont faibles, non stables, sur lesquels on fait agir une base, aboutissant ainsi à la formation de sels alcalins solubles dans l'eau de formule générale: $(R-COO^- + Na^+)$ ou $(R-COO^- + K^+)$.Le savon peut être liquide, pâteux, ou solide (Zerbani,2020).

2 Réaction de saponification

La saponification est une réaction chimique entre deux composants :

- Un corps gras (huile ou beurre d'origine végétale ou animale)
- Un alcali ou une base forte, qui se dissocie complètement avec de l'eau au cours de sa réaction. Nous retrouvons habituellement comme alcali ou base forte, soit de la soude (fabrication de savon solide) soit de la potasse (fabrication de savon liquide) (Magai *et al.*, 1981).

Retenons donc : Corps gras + Base (soude ou potasse) = Savon + Glycérine

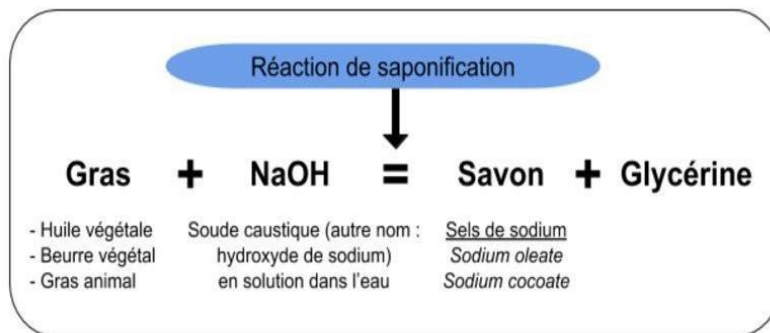


Figure 6. La réaction de saponification (Magai *et al.*, 1981)

3 Les matières premières de la saponification

Les matières premières essentielles pour la fabrication de savon sont :

➤ **les corps gras** : graisses ou huiles

Les matières grasses représentent en volume plus ou moins 2/3 des matières premières dans une savonnerie. Leur disponibilité et leur sécurité d’approvisionnement sont donc des éléments essentiels dans le choix des corps gras. En théorie, on peut employer n’importe quelle huile ou graisse non-volatile mais dans la pratique leur nombre est fort réduit à cause de raisons économiques, techniques et chimiques.

➤ **les alcalis ou les lessives** : Nous en distinguons trois lessives ou alcalis (Hassi, 2017) :

L’hydroxyde de sodium ou soude caustique : NaOH

Il est dangereux de travailler avec de la soude caustique. Quelques précautions de base doivent être respectées scrupuleusement. La solution de soude caustique est particulièrement dangereuse pour les yeux. Porter des lunettes réduit ce risque.

L’hydroxyde de potassium ou potasse caustique: KOH

Le carbonate de potassium: K₂CO₃

Les lessives représentent la deuxième matière première importante dans la savonnerie. Dans la plupart de cas, ces produits sont importés. Il faut donc un suivi précis et une logistique.

➤ **L'eau**

L'eau est le milieu dans lequel se fait la réaction entre le corps gras et la lessive. La saponification nécessite l'eau douce (eau de pluie) parce que l'eau dure contient les ions de calcium et de magnésium qui vont réagir avec le savon et qui l'empêcheront d'agir comme

agent détergent. Pour adoucir l'eau il suffit d'y ajouter une petite quantité de lessive concentrée (4mL par litre), de bien mélanger et laisser reposer le mélange pendant 1 à 2 jours. Les ions formeront des particules insolubles dans l'eau qui peuvent être filtrés et ainsi être éliminées (Caubergs, 2012).

➤ **les additifs :**

Les additifs permettent de personnaliser le savon en améliorant ses qualités organoleptiques ou en lui conférant des propriétés biologiques (cicatrisante, antibactérienne, hydratante...) utiles pour la peau. On distingue les catalyseurs (augmentent le pouvoir détersif), les charges pour augmenter la masse), les colorants, les parfums et les principes actifs (Bennama, 2016 ; Caubergs, 2006).

4 Les étapes de la réaction chimique de la réaction

Le mécanisme de cette réaction présente les étapes élémentaires entre l'état initial et l'état finale, pourtant ces étapes sont fictives car les produits obtenus à chaque étape ne sont pas du tout stables donc ils sont isolables (Boudreau, 2019).

- **Première étape : Addition de HO sur l'ester**

Après l'addition de HO sur l'ester l'atome d'oxygène du groupe hydroxyde se lie à l'atome de carbone fonctionnel de l'ester en apportant l'un de ses doublets libres qui forme alors un doublet liant entre C et O

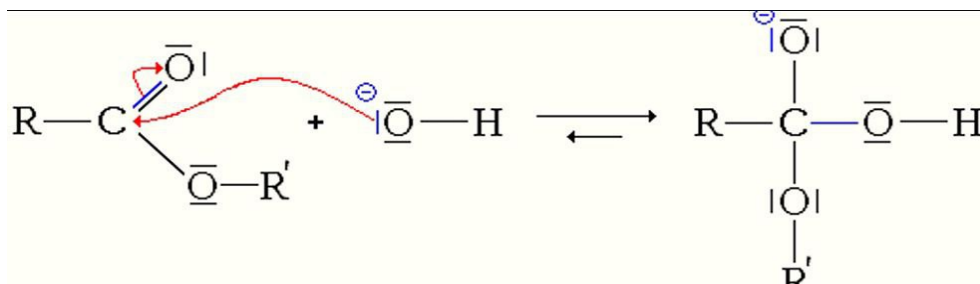


Figure 7 .Schéma représentant la première étape de la saponification (Addition de HO- sur l'ester)

- **Seconde étape : Elimination du groupe alcoolate**

Le doublet liant entre C et O est capté par l'oxygène et devient non liant ce qui provoque la libération d'alcoolate : R' -O- , puis on a une réapparition de la liaison double entre C et O pour obtenir l'acidecarboxylique et le carbone fonctionnel redevant trigonal.

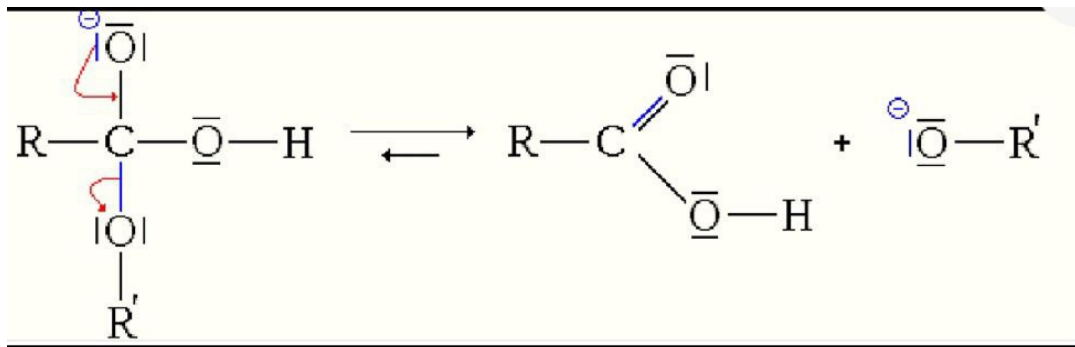


Figure 8.schéma représentant la seconde étape de la saponification (Elimination du groupe alcoolate)

- **Troisième étape : Réaction acide-base entre l'acide carboxylique et l'ion alcoolate**

Dans cette étape l'ion alcoolate étant une base forte, il réagit avec l'acide carboxylique pour donner à la fin l'alcool R' -OH et l'ion carboxylate RCOO⁻, L'acide carboxylique cède H⁺ à l'alcoolate

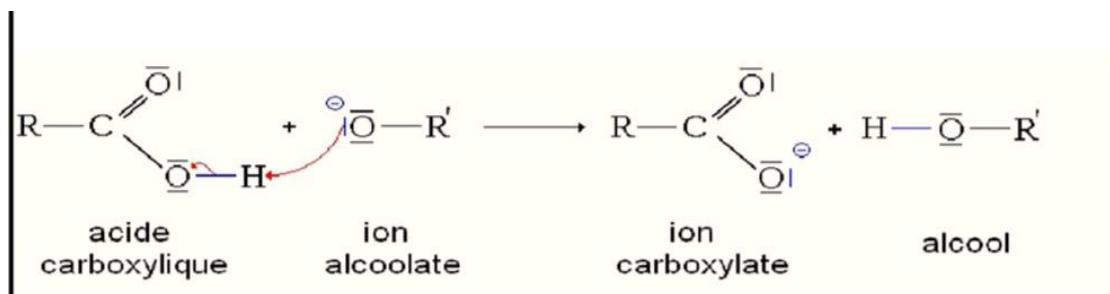


Figure 9.Schéma représentant la troisième étape de la saponification (Réaction acide-base entre l'acide carboxylique et l'ion alcoolate).

5 Procédés de fabrication du savon

Il existe trois grandes méthodes pour produire du savon de manière artisanale : le "melt and pour" ou rebatch, le procédé à froid et le procédé à chaud.

5.1 La refonte ou "rebatch"

La méthode consiste à fondre une base de savon (souvent commerciale), puis à y ajouter des colorants et des parfums avant de la verser dans des moules. L'intérêt de cette technique est de permettre l'introduction d'additifs qui ne supportent pas les milieux très basiques, puisqu'ils sont ajoutés dans un savon déjà terminé et non pendant le

processus de saponification. Ce procédé ne nécessite donc que des précautions lors de la fonte, celle-ci devant se faire au bain-marie et jamais directement dans un récipient placé sur une plaque chauffante, pour éviter que la température ne puisse monter au delà de 100°C. Les savons fins obtenus par cette méthode nécessitent un long temps de séchage à cause de l'eau supplémentaire ajoutée lors de la fonte pour obtenir une pâte qui puisse être versée facilement dans des moules (**Waterval,2011**).

5.2 Le procédé à froid

Cette méthode est complète : on part d'un mélange d'huiles, on ajoute la soude nécessaire et on saponifie à une température proche de la température ambiante. Les additifs et parfums sont ajoutés au cours même de la saponification, juste avant de verser dans les moules. Le savon obtenu par cette méthode doit murir au moins un mois avant d'être utilisé. Ce temps de maturation est souvent considéré comme indispensable pour terminer la saponification, mais il s'agit surtout d'une période de séchage au cours de laquelle le savon perdra entre 10 et 20% de son poids, qui s'accompagne d'une perte de poids de 10 à 20%. La saponification se termine durant la première semaine de cette période. Le processus de séchage peut être bien sûr prolongé : le célèbre savon d'Alep est séché pendant 8 mois avant d'être commercialisé (**Bennama,2016**), cette méthode est celle qui conserve le plus les qualités des huiles.

5.3 Le procédé à chaud

La méthode est similaire au procédé à froid, mais ici, la saponification est réalisée à 80°C environ pendant trois heures, avant l'ajout des additifs et le moulage. Les savons obtenus sont directement utilisables, car la saponification est complètement terminée à l'issue du processus, mais un temps de séchage est quand même nécessaire. Les additifs sensibles, comme les huiles essentielles par exemple, perdent moins leurs propriétés avec cette méthode, s'ils peuvent être intégrés à la pâte à une température n'excédant pas 50°C. La méthode à chaud possède donc certains avantages sur la méthode à froid, mais elle a également ses inconvénients : le savon produit est très difficile à mouler et présente souvent une texture plus grossière que son homologue réalisé à froid dont la texture est plus lisse (**Zerbani,2020**).

6 Types de savon :

Le savon commercial se présente sous différentes formes: de bloc (pain, cube, formes ovalisées...), de poudre, de paillètes fines (lessives), de mousses, de gels ou de solutions, comme le savon liquide (**Caubergs , 2006**).

6.1.1 Savon suivant l'aspect ou la composition

- **Savon dur:** Un savon dur est produit à partir de la soude caustique et (un mélange) des corps gras. En principe chaque huile peut être utilisée dans la fabrication du savon dur mais la nature et les caractéristiques des huiles vont déterminer dans quel pourcentage les huiles devront être utilisées (Caubergs, 2006 ;Martini, 2011).



Figure 10.Savon solide (chaibi, 2021).

- **Savon liquide :** Un savon liquide est produit à partir de l'hydroxyde de potassium et (un mélange) de Corps gras. En Europe le savon mou (savon brun) est fabriqué traditionnellement avec l'huile de lin. Le procédé mi- chaud est généralement utilisé pour ce type de fabrication (Caubergs , 2006).



Figure 11.Le savon liquide (chaibi,2021).

6.2 Suivant la provenance géographique ou la couleur :

- **Savon d'Alep:** Le savon d'Alep est le plus ancien savon, il a été élaboré, à l'origine, dans la ville d'Alep (Syrie). 100% naturel, fabriqué au chaudron à base d'huile d'olive et d'huile de baie de laurier grâce à l'adjonction de soude marin. Sans conservateur, sans colorant, sans additif, végétal (Cloarec et lavaud, 2013).



Figure 12. Savon d'Alpe (chaibi, 2021).

- **Savon noir** : Le savon noir est obtenu en mélangeant de pâte d'olive saponifiée, d'eau, d'huile d'olive et d'hydroxyde de sodium. Au Maroc, le savon noir est originaire de la région d'Essaouira, au sud du pays, sur la façade atlantique. Au Maghreb, ce savon est surtout utilisé comme produit de beauté. En effet, le savon noir du Beldi, est une pâte de gommage végétale et huileuse sans aucun grain, obtenue à partir d'un mélange d'huile et d'olives noir broyées et macérées dans du sel et de l'hydroxyde de sodium. Ce savon est riche en vitamine E, hydratant et purifiant. Il est aussi utilisé comme détergent lorsqu'il est liquide (Caubergs, 2006 ; Donkor, 1986). (chaibi, 2021)



Figure 13. Savon Noir

- savon blanc**: Le savon blanc. Le Grand Larousse du XIXe siècle l'assimile au banal savon de Marseille ou aux différents savons de toilette. La couleur blanche indique qu'il s'agit d'un savon sodique, de teinte claire ou nettement moins sombre que les différents « savons noirs » à la potasse ou lessive potassique. Traditionnellement fabriqué en Suisse à partir de l'huile de tournesol, est nommée savon blanc (Cloarec et lavaud, 2013).



Figure 14. Savon blanc (chaibi, 2021).

- **Le Savon au Lait**: Depuis l'antiquité, le lait est utilisé pour ses propriétés adoucissantes et apaisantes. En effet le pH de celui-ci étant proche de celui de la peau, cela réduit considérablement le risque d'allergie et d'irritation. Il est d'ailleurs utilisé pour les peaux

sensibles, les peaux fragiles (bébés) mais encore sujettes à des allergies chroniques ou ponctuelles (eczéma, psoriasis). Il existe différentes variétés de savon au lait ayant des spécificités différentes : le savon au lait d'ânesse connu pour son pouvoir tenseur réduisant les rides, le savon au lait de jument connu pour ses propriétés hydrolysantes, et le plus courant le savon au lait écrémé connu pour ses propriétés nourrissantes (Cloarec et lavaud , 2013).

➤ **Savon marbré:** Comporte des lignes de savons ferreux non déposées, c'est-à-dire des carboxylates de fer précipités dans la masse du savon formé. Les fines marbrures sont vertes. (VirbeL, 2013).

➤ **Le savon d'Azul e Branco:** L'Azule Branco est un savon Portugais comparable au savon de Marseille, mais de couleur Bleu et Blanc, comme la traduction de son nom l'indique

(Cloarec et

lavaud , 2013).

➤ **Le savon transparent** est obtenu par dissolution d'un savon de suif dans de l'alcool à chaud, puis refroidissement lent et coulage. Il s'appelle savon de glycérine lorsque l'alcool est le glycérol, nom actuel de la glycérine (VirbeL,2013).



transparent: Le est obtenu par savon de suif dans puis lent et coulage. Il

➤ **Le savon de Castille:** Le savon de castille est un savon biodégradable préparé uniquement avec de l'huile d'olive, de l'eau et de la soude (Cloarec et lavaud, 2013).

Figure 15. Savon de Castille (chaibi,2021).

6.3 Suivant l'usage :

➤ **Savonnette :** ou savon de toilette : destiné à l'hygiène du corps.

➤ **Savon de ménage :** pour le nettoyage domestique.

- **Savon médical** : avec des apports désinfectants (Un savon antiseptique est une combinaison entre un détergent et un antiseptique)
- **Savon dentifrice** : pour les soins de la bouche.
- **Savon dermatologique** : Le savon dermatologique est soit un savon « surgras » enrichi avec un produit spécifique destiné à protéger la peau (comme l'huile d'amande douce, le beurre de karité (**Virbel, 2013**) commercialisé (**Bennama,2016**) cette methode est celle qui conserve le plus les qualités des huiles.

7 La saponification de l'HND

7.1 Intérêt de la saponification de l'huile de datte

Il y a de nombreux intérêts pour l'utilisation des produits bio comme le savon naturel dans le cosmétique, en voici quelques-uns.

- **Minimiser le vieillissement :**

Les produits cosmétiques bios sont composés d'antioxydants et d'autres substances riches en minéraux qui protègent du soleil. Cela vous aidera à conserver un teint plus doux. Cela réduit également le cycle de vieillissement de votre peau (**Namani,2021**).

- **Pas d'effet secondaire :**

Les éruptions cutanées sont souvent les premiers effets secondaires qui peuvent suggérer la présence de substances chimiques dans vos produits cosmétiques. L'utilisation prolongée de ces articles peut entraîner de graves problèmes de peau. En optant pour des produits organiques, vous évitez ce risque. La raison est simple : ils ne contiennent pas du tout d'éléments nocifs ! (**Namani, 2021**).

- **Riche en nutriments et convient à tous les types de peau :** La nature regorge de base nutritive pour chaque type de peau. Vous pourriez trouver des produits organiques qui vous conviendront réellement. Bien qu'ils soient d'origine organique, ces articles sentent bon alors vous n'avez pas de soucis à vous faire concernant l'odeur et hydratation (**Namani, 2021**).

7.2 Les caractéristiques physico-chimiques de savon :

a) La structure d'un savon

Un savon est un mélange de carboxylates de sodium Na (ou de potassium K), qui a la formule générale suivante : $R-CO_2Na$ (ou $R-CO_2K$) avec :

R une chaîne carbonée non ramifiée, qui comporte plus de 10 atomes de carbone de formule C_nH_{2n+1} Une chaîne carbonée non ramifiée possède une formule brute de la forme C_nH_{2n+1} où les atomes de carbone réalisent tous 4 liaisons simples (**marcusson,1929**).

b) Le pouvoir lavant

Le savon possède un pouvoir lavant : il peut éliminer les salissures de différentes sortes. Les salissures peuvent avoir deux origines différentes : organiques (huiles, corps gras, graisses, etc.) ou minérales (terre, fruits, etc.). Les ions carboxylate interagissent avec les salissures d'une manière différente selon leur nature : soit par leur partie lipophile, soit par leur partie hydrophile. Les ions carboxylate se regroupent ensuite sous forme d'agrégats autour des salissures, ce qui permet leur élimination. Un agrégat est un ensemble de particules formant une coquille autour de la salissure, en fonction de sa nature.

Il assure le lavage grâce à 4 qualités :

1. **Le pouvoir mouillant** : L'eau savonneuse peut pénétrer les petits interstices de la surface en contact (donc les fibres du linge, l'assiette, la table, la peau...) plus efficacement que l'eau.
2. **Le pouvoir émulsifiant** : Les ions carboxylates s'agglutinent autour de la saleté et s'immiscent entre celle-ci et la surface en contact jusqu'à isoler la saleté de cette surface. Ils forment des micelles englobant de petites particules de saleté. Les ions carboxylates ont une extrémité lipophile et sont donc particulièrement efficaces sur les corps gras.
3. **Le pouvoir dispersant** : De par les propriétés des ions carboxylates et la structure des micelles, celles-ci se repoussent l'une et l'autre et elles se retrouvent donc dispersées dans l'eau savonneuse.
4. **Le pouvoir moussant** : Il se forme un film d'ions carboxylate à la surface de l'eau de tension superficielle faible. Par agitation de l'eau savonneuse, des bulles d'air peuvent alors être emprisonnées. La mousse n'intervient pas en tant que telle dans le lavage mais, c'est un indicateur de la tension superficielle du liquide et donc de son pouvoir détergent (**Magai, 1981**).
5. **Potentiel hydrogène (pH)** :

Sigle signifiant potentiel hydrogène d'hydronium de piscine Il représente la mesure de l'acidité ou de l'alcalinité dans la chimie d'une solution ou d'un milieu.

6. Les parties hydrophile et lipophile d'un savon :

Les ions carboxylate R—CO qui sont contenus dans les savons possèdent deux parties : l'une est hydrophile (et lipophobe) et l'autre est lipophile (et hydrophobe) (Sw1).

8 Utilisation et efficacité du savon de nouyau de datte

L'eau savonneuse est un milieu basique (ou alcalin), le savon est peu efficace dans une eau acide. Il se dissout mal dans l'eau salée et est donc inutilisable dans l'eau de mer Une eau dure est une eau riche en minéraux: calcium et magnésium. Ils se combinent avec les ions carboxylates pour former des savons de calcium et magnésium insolubles dans l'eau. Les poly phosphates fixent les ions calcium; incorporés aux lessives, ils en améliorent l'efficacité en eau dure mais ils sont corrosifs et hautement polluants pour l'eau. Il est plus efficace dans l'eau chaude qui facilite l'action des ions carboxylates (Magai *et al.*,1981)



***La partie
experimentale***



Chapitre I :
Matériel et
Méthodes

Chapitre I : Matériel et Méthodes

Ce chapitre est consacré à la description des différents matériaux et produits chimiques expérimentaux utilisés, détaillent les méthodes et techniques expérimentales employés tout au long de ce travail.

1 Matériels et produits

1.1 Liste des matériels utilisés

- Soxhlet
- Rotavapeur
- Réfractomètre
- Balance
- Agitateur magnétique
- Etuve
- Broyeur électrique
- Spectrophotométrie

1.2 Liste des produits chimiques

Tableau 7. Propriétés des produits chimiques utilisés.

Produit	Formule chimique	L'état
Hexane	C ₆ H ₁₄	Liquide
Hydroxyde de sodium	NaOH	Solide
Chlorure de sodium	NaCl	Solide
methenol	CH ₃ OH	liquide
DPPH	C ₁₈ H ₁₂ N ₅ O ₆	solide
Potasse	KOH	Solide
Phénolphtaléine	C ₂₀ H ₁₄ O ₄	Liquide
Acide chlorhydrique	HCL	Liquide
Ethanol	C ₂ H ₅ OH	Liquide

2 Matériel végétal

2.1 Le Choix du substrat

Le matériel biologique utilisé est constitué de noyau de datte de Daglet Nour ,de la région de Negrine wilaya de Tebessa . Le choix de cette variété est justifié par son abondance au niveau national. A partir de 1,6 kg de dattes, récoltées six mois auparavant et conservées dans un emballage hermétique, il est retiré 300 g de noyaux.



Figure 16. Datte de variété Deglet-Nour.

2.2 Lieux de prélèvement

Dans ce travail on a utilisé une variété Demi-molle (Deglet-Nour) Variété commerciale par excellence, elle est considérée comme étant la meilleure variété de datte .La variété a été elle se trouve dans la plus part des palmeraies algériennes.Nous avons apporté la Variété de la région de Negrine à la Wilaya TEBESSA pour la préparation de l'huile de ND.

Le choix de la variété se justifie par:

- Les dattes ont été récoltées à pleine maturité « stade Tamr ».
- Leur abondance relative sur le territoire national.
- Leur richesse en vitamines du groupe B en vitamine C.
- Leur richesse en antioxydants naturel.

2.3 Préparation de poudre noyaux

La préparation de poudre noyaux comprend les étapes suivantes :

Séparation pulpe- noyau ; (Dénoyautage):

Les dattes récoltées ont été dénoyautés manuellement ; la séparation pulpe et noyau est facile, elle se fait à la main.

Lavage :

Les noyaux obtenus ont été rincés abondamment à l'eau de robinet afin d'éliminer les impuretés adhérentes aux noyaux, puis ils ont été séchés à l'air libre pendant quelques Heures.

Séchage :

Après lavage les noyaux sont placés dans une étuve et portée à une température de 65 °C pendant 48 heures afin de faciliter le broyage.

Broyage :Le broyage été réalisé à l'aide d'un broyeur (mixeur électrique).



Figure 17. Les étapes de Préparation de poudre noyaux.

2.4 Méthode d'extraction d'huile par Soxhlet

L'appareil d'extraction Soxhlet devait extraire l'huile des noyaux de dattes, Il s'agit d'une extraction solide-liquide.

2.5 Principe d'extraction:

- les composés apolaires comme les corps gras sont insolubles dans les composés polaires comme l'eau, mais solubles dans les solvants apolaires tels que l'hexane.
- Le point d'évaporation de l'hexane étant inférieur à celui des matières grasses à extraire, il est donc très facile de les séparer par chauffage.

2.6 Méthode d'extraction d'huile par soxhlet :

L'extracteur soxhlet est un ingénieux dispositif en verre permettant l'extraction d'une substance. Il est principalement utilisé dans la préparation d'échantillons avant analyse, dans la détermination de matières grasses dans les eaux, de détergents... etc.

2.6.1 Principe de la méthode d'extraction à chaud (Soxhlet)

Quand le ballon est chauffé, les vapeurs du solvant passent par le tube adducteur, se condensent dans le réfrigérant et retombent dans le corps de l'extracteur, faisant ainsi macérer le solide dans le solvant. Le condensât s'accumule dans l'extracteur jusqu'à atteindre le sommet du tube-siphon, ce qui provoque le retour du liquide dans le ballon, accompagné des substances extraites. Le cycle reprend et le solvant contenu dans le ballon s'enrichit progressivement en composés solubles. Comme seul le solvant peut s'évaporer de nouveau, la matière grasse s'accumule dans le ballon jusqu'à ce que l'extraction soit complète.

Mode opératoire

1. 200 ml d'hexane ont été versés dans un ballon, et 50 ml d'hexane dans l'extracteur
2. 60g de broyat (poudre de noyau) introduire dans la cartouche de papier filtre.
3. On place à l'intérieur de l'appareil soxhlet.
4. On chauffe le ballon de 50 à 70°C, le solvant se vaporise et passe par le tube d'adduction où il est condensé par le réfrigérant puis déversé dans la cartouche pour solubiliser le produit que l'on cherche à extraire du solide.
5. Lorsque l'appareil soxhlet est plein ; la solution siphonne et retourne dans le ballon.
6. Le solvant se concentre en produit recherché, alors que le solide de départ s'en appauvrit.
7. Ce cycle se répète jusqu'à l'épuisement "4 heures"

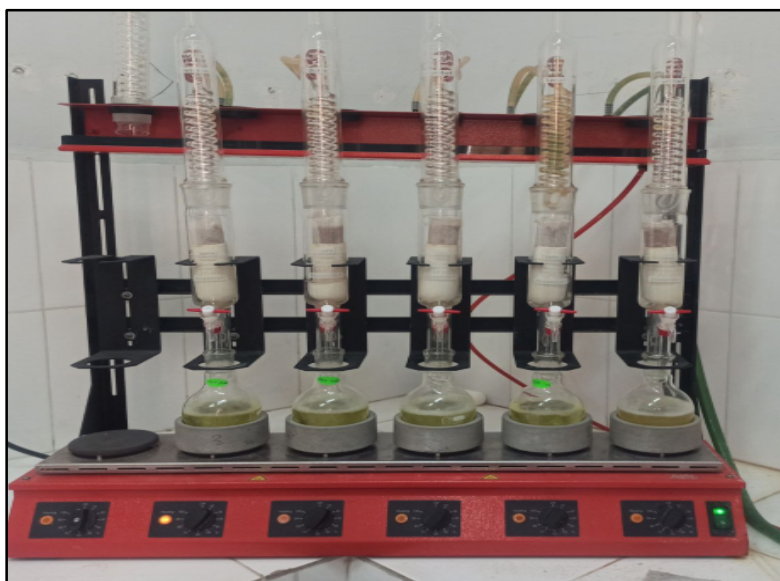


Figure 18. Appareil de Soxhlet.

2.7 La séparation du solvant de l'extrait :

Est fait à l'aide de l'appareil appelé Rotavapeur. Dans cet appareil on réalise une évaporation sous vide en utilisant une pompe à vide avec une vanne de contrôle. Pendant l'évaporation le ballon est mis en rotation et plongé dans un bain liquide chauffé. L'appareil est muni d'un réfrigérant avec un ballon-collecteur de condensat. La rotation du ballon crée une surface d'échange plus grande et renouvelée permettant donc d'effectuer une évaporation rapide.

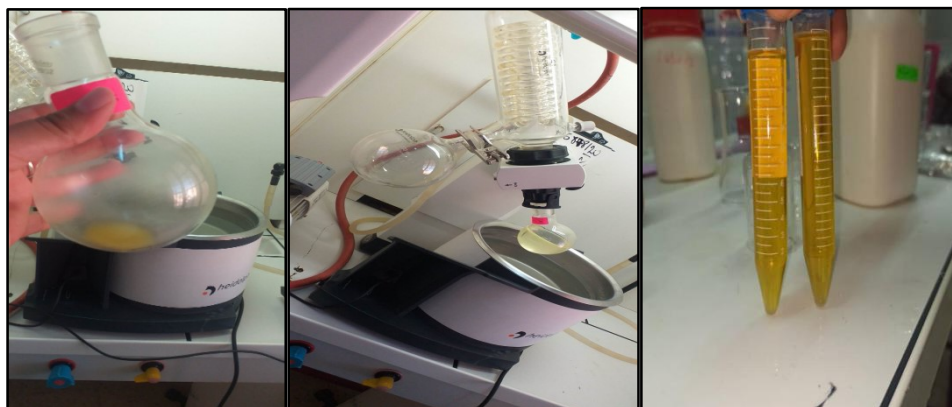


Figure 19. Séparation de solvant de l'extrait.

Expression des résultats

Le rendement d'extraction correspondant au taux de matière grasse obtenue est calculé selon la formule suivante :

$$\text{Huile\%} = \frac{(P2-P1)}{P3} \times 100$$

P3

Soit :

P1 : Poids du ballon vide (g) .

P2 : Poids du ballon avec l'huile extraite (g) .

P3 : Poids de la prise d'essai (g).

2.8 Caractéristiques physique-chimique:

2.8.1 Caractéristiques physique :

2.8.1.1 Densité relative

✓ Principe

Des pesées successives de volume égal d'huile et de l'eau distillée, à une température de 20°C, sont effectuées à l'aide d'une balance analytique.

Mode opératoire

- Peser la masse **m0** de tube vide puis le remplir avec de l'eau distillée et le laisser dans un bain marie à 20°C pendant 30 min. L'ensemble est ensuite pesé sur une balance de précision à fin de déterminer la masse **m1**.
- Après séchage et refroidissement du tube, les mêmes opérations sont effectuées en remplaçant l'eau par l'échantillon d'huile. Tenant compte des conditions de température à fin de déterminer la masse **m2** de tube contenant l'huile.

2.8.1.2 Mesure du pH de l'huile

Mesurer le pH d'huile par le pH mètre.



Figure 20. pH de l'HND .

2.8.1.3 Réfractométrie :

- Placer une petite goutte d'huile de datte sur le prisme du réfractomètre.
- Fermer le couvercle du réfractomètre et attendre que l'image.



Figure 21. Appaail de Réfractomètre.

2.8.2 Caractéristiques chimiques

- L'indice d'acidité, qui donne la teneur en acides gras libres.
- L'indice de saponification, qui mesure la capacité de saturation de la totalité des acides gras présents.

2.8.2.1 Indice d'acide

Mode opératoire

- Peser avec précision environ 2 g d'huile de datte dans un bécher en verre.
- Ajouter environ 50 mL d'une solution d'éthanol à 95 % et 1 à 2 g de phénolphtaléine comme indicateur.
- Titrer la solution avec une solution de potasse caustique (KOH) de 0,1 M jusqu'à ce que la couleur rose de l'indicateur persiste pendant 30 secondes.

Expression des résultats

L'indice d'acide est calculé selon la formule :

$$I A = \frac{(V * N * 56,1)}{\text{poids de l'huile utilisé.}}$$

Où :

V : Le volume en ml de la solution titrée de KOH éthanolique utilisé pour le titrage.

N : La normalité de KOH éthanolique 0,1 N

Masse molaire de KOH 56,1 g/mol

L'indice d'acide est exprimé en mg de KOH /g d'huile

L'acidité, peut exprimée en pourcentage est égale à :

$$\text{Acidité(\%)} = \frac{N * V * 282.5}{1000 * P} * 100$$

P : Masse de la prise d'essai en gramme.

N : Normalité de la solution d'hydroxyde de potassium en eq.g/l.

V : Volume de titrage en ml.

282.5g/mol : Masse molaire de l'acide oléique.



Figure 22.Mode opératoire pour déterminer l'IA.

2.8.2.2 L'indice de saponification

Mode opératoire

- Peser avec précision environ 2 g d'huile de datte dans un bécher en verre.
- Ajouter environ 25 mL d'une solution d'hydroxyde de potassium (KOH) de 0,5 M.
- Chauffer doucement la solution à reflux pendant environ 1 heure.
- Refroidir la solution et ajouter 2 à 3 gouttes d'indicateur phénolphtaléine.
- Titrer la solution avec une solution d'acide chlorhydrique (HCl) de 0,5 M jusqu'à la disparition de la couleur rose de l'indicateur.

Expression des résultats

L'indice saponification est calculé selon la formule :

$$\text{IS} = \frac{(V * N * 56,1)}{\text{poids de l'huile utilisé.}}$$

Où :

V : Le volume en ml de la solution titrée de HCL utilisé pour le titrage.

N : La normalité de HCL 0,5 N

Masse molaire de KOH 56,1 g/mol

L'indice de saponification est exprimé en mg de KOH /g d'huile

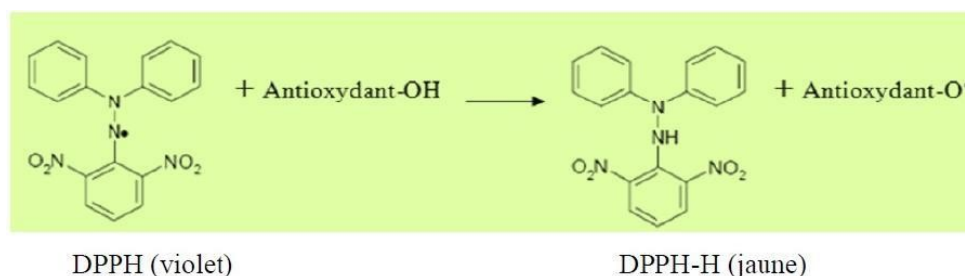
2.9 Évaluation de l'activité anti-oxydante

2.9.1 Piégeage du radical libre DPPH (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl)

Le principe de ce test se résume en la capacité de l'extrait à réduire le radical libre DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) de couleur violette foncée, qui se transforme en coloration jaunâtre (après réduction). Cette décoloration est mesurable par spectrophotométrie (**Brand-Williams et al., 1995**). Le test de DPPH a été réalisé suivant la méthode décrite par **Bektas et al. (2005)**. Une série de concentration d'extrait est préparée de 0.125 à 2 mg/ml dans le méthanol , 25 µl des solutions d'extraits sont ajoutés à 975 µl DPPH, le mélange est laissé à l'obscurité pendant 30 min et la décoloration par rapport au contrôle négatif contenant la solution de DPPH et du méthanol est mesurée à 517 nm. L'activité antiradicalaire est estimée selon l'équation ci-dessous :

$$\% \text{ d'activité antiradicalaire} = \frac{(\text{Abs contrôle}) - (\text{Abs échantillon})}{(\text{Abs contrôle})} \times 100$$

L'activité antioxydante de l'extrait *vis-à-vis* du radical DPPH a été évaluée par spectrophotométrie en suivant la réduction de ce radical qui s'accompagne par son passage de la couleur violette à la couleur jaune mesurable à 517 nm.



2.9.2 Calcul des IC50

IC50 (concentration inhibitrice de 50 %), aussi appelée EC50 (*Efficient concentration 50*), est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH.

Les IC50 sont calculées graphiquement par des pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des extraits testées (**Torres et al., 2006**).

N.B : L'acide ascorbique est utilisé comme contrôle positif.

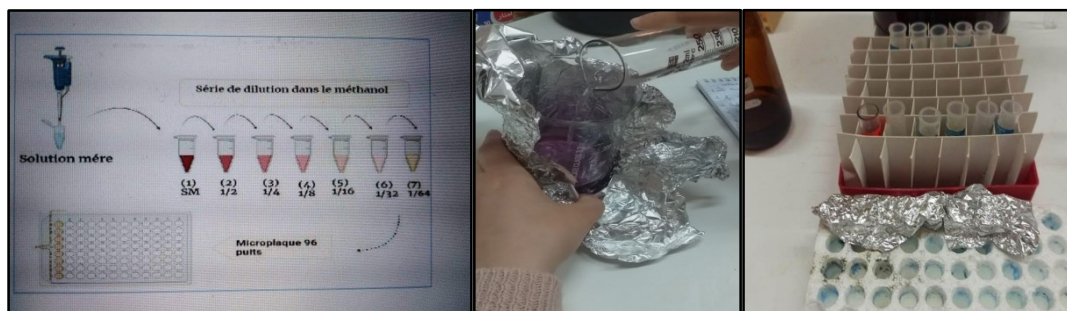


Figure 23. Mode opératoire de l'évaluation de l'activité antioxydante par DPPH.

3 Synthèse du savon

3.1 Principe de la saponification

Le savon est le produit de la réaction d'une saponification. Au cours de cette réaction, des corps gras (graisses ou huiles) sont hydrolysés en milieu alcalin par une base, généralement de la potasse (KOH) ou de la soude (NaOH), à une température comprise entre 80 et 100 °C. La température élevée sert à accélérer la réaction de saponification. La saponification des corps gras produit du glycérol et un mélange de carboxylates (de sodium ou de potassium) qui constitue le savon.

3.2 Technique de la saponification

En nous basant sur les indices des saponifications déterminées au préalable. Nous avons d'abord utilisé la calculatrice de savon pour calculer la quantité d'*hydroxyde de sodium* nécessaire à la saponification de 50g d'huile de noyau de datte. Une fois déterminées les quantités d'hydroxyde de sodium nécessaires. Elles sont dissoutes dans une fiole de 100 mL (il faut faire attention presque la réaction est exothermique la Température atteint 70 à 80 °C et dégage des gaz toxique). On laisse le mélange refroidir dans un bain maré ou attendre jusqu'à ce qu'il devienne tiède 35 à 45 °C.

3.3 Protocole de fabrication du savon à partir d'huile de datte :

Produits utilisés

- 50 ml d'huile de datte.
- 10 g de soude caustique .
- 30 ml d'eau distillée.
- Huile essentielle de votre choix (facultatif).

Mode opératoire

1. Mesurez l'huile de datte et mettez-la dans un grand récipient en verre ou en acier inoxydable.
2. Dans un autre récipient, mesurez la soude caustique et l'eau distillée. Mélangez-les soigneusement avec une cuillère en bois jusqu'à ce que la soude soit complètement dissoute dans l'eau.
3. Versez doucement le mélange de soude et d'eau dans le récipient d'huile de datte en remuant constamment avec une spatule ou un mixeur à immersion. Continuez à mélanger jusqu'à ce que la pâte atteigne la trace. La trace est un point où la pâte devient assez épaisse pour laisser une trace visible en surface.
4. Si vous souhaitez ajouter une huile essentielle pour parfumer le savon, ajoutez-la à ce stade et mélangez bien.
5. Versez la pâte dans un moule à savon en silicone ou en plastique. Couvrez le moule avec un couvercle ou un film plastique pour le protéger de la poussière et des saletés et tapoter légèrement pour éliminer les bulles d'air.
6. Laissez le savon reposer pendant environ 24 heures dans un endroit frais et sec pour qu'il durcisse.
7. Démoulez le savon. Laissez-les sécher à l'air libre pendant environ 4 à 6 semaines avant de les utiliser, pour permettre à la saponification de se terminer et pour que le savon sèche et durcisse.

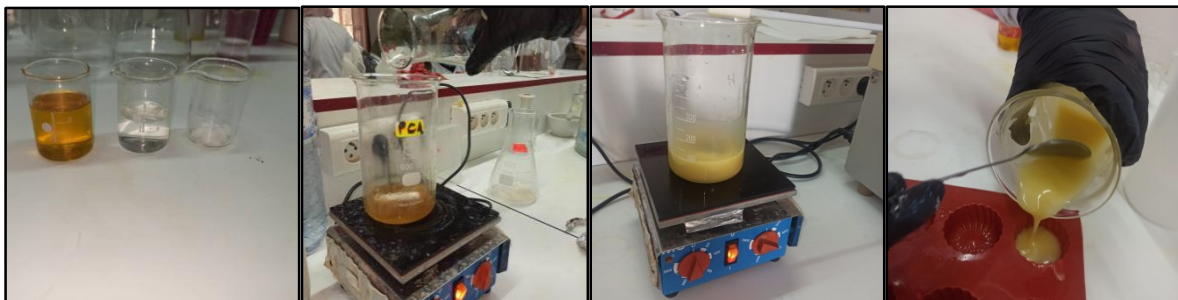


Figure 24. Mode opératoire de fabrication de Savon.

3.4 Étude des propriétés du savon obtenu

3.4.1.1 Détermination du Potentiel Hydrogéné (pH):

La mesure du pH joue un rôle important pour l'identification et le contrôle des taux d'acidité et l'alcalinité dans l'industrie. La principale préoccupation à propos du savon à l'heure actuelle est celle du pH, ce dernier sert à mesurer la concentration d'une solution aqueuse en ions H^+ . Il permet de mesurer le degré d'acidité ou de basicité d'une solution et varie de 0 à 14. Si le pH est :

- Supérieur à 7 la solution est dite basique.
- Egal à 7 la solution est dite neutre.
- Inférieur à 7 la solution est dite acide.

Pour la mesure du pH, on prépare une solution aqueuse par le mouille de 0,5 g de savon synthétise et 150 ml d'eau distillée neutre pH=7. L'ensemble est soumis à une agitation constante pendant 2 minutes. Le pH est ensuite déterminé à l'aide d'un pH-mètre.



Figure 25.pH de Savon.

3.4.2 Détermination du pouvoir moussant du savon dans différents milieux

Le pouvoir moussant du savon dans différents milieux est estimé par la mesure de taux de mousse formée dans chaque milieu (acide, salin) par apport à un témoin (eau distillée) selon la formule suivante :

$$\text{Taux de mousse (TM\%)} = \frac{\text{hauteur de mousse de l'échantillon (cm)}}{\text{hauteur de mousse de témoin (cm)}} \times 100$$

3.4.2.1 En milieu acide

On prépare une solution savonneuse (S) par la dissolution de 3 g de savon dans 100 ml d'eau distillée dans un tube à vis, on ajoute goutte à goutte 1 ml d'une solution d'acide chlorhydrique (1 mmol/l) à 2 ml de la solution S. On bouche le tube, on agite vigoureusement en position horizontale pendant 15 secondes environ. Après 5 min au repos, on mesure la hauteur de mousse.

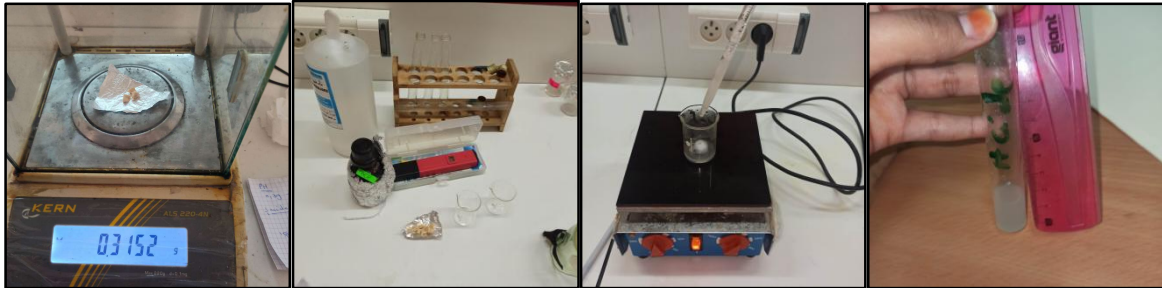


Figure 26. Pouvoir moussant du savon dans milieu acide.

3.4.2.2 En milieu salin

Dans un tube à vis, on ajoute goutte à goutte 1 ml d'une solution saline de NaCl (30%) à 2 ml de la solution S. On bouche le tube, on agite vigoureusement en position horizontale pendant 15 secondes environ. Après 5 min de repos, on mesure la hauteur de mousse.

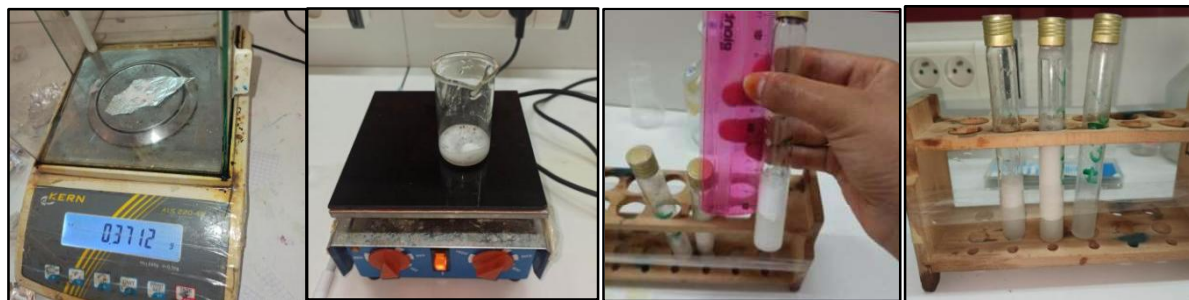


Figure 27. Pouvoir moussant du savon dans milieu salin.



**Chapitre V :
Résultats et
discussion**



Chapitre II : Résultats et discussion

Nous avons essayé à travers cette étude de déterminer un certain nombre de caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques de l'huile fixes extraite des Noyaux de Datte provenant de la région Negrine – Wilaya de Tebessa.

1 Le rendement d'extraction de l'huile de noyaux des dattes :

- Le rendement est défini comme étant le rapport entre la masse de l'huile obtenue et la masse du matériel végétal utilisé pour cent.
- Le rendement total de la masse lipidique de noyaux des dattes cultivars deglet-nour est 7.80%. Cette rendement est plus grand que les cultivars de mesh-degla 6.02% .mais par contre il plus faible que les cultivars de Hamraya 10.39% (**Boussena et Khali , 2016**).
- les noyaux des fruits de palmier dattier peuvent être classées parmi les pauvres sources de corps gras, et ce en les comparant à leurs homologues issus des graines de sources oléagineuses riches en corps gras comme l'olive, le tournesol, et dans le noyau des datte n'est pas considérée pratiquement une source importante d'huiles végétales.
- La recherche a montré que l'huile de graines de palmier dattier a une importance particulière dans les domaines de Pharmacie et cosmétique .

Tableau 8. Taux de rendement d'extraction de certaines huiles végétales (**attallah et al.,2021**).

Huiles	Noyau de datte	Olive	tournesol	palme	Maïs	graine de lin
Rendement%	6-9	15-30	25-45	20-30	17-20	35-40

Remarque : Les pourcentages mentionnés sont approximatifs à titre indicatif, car les pourcentages diffèrent selon les variétés, les conditions environnementales, les transactions agricoles et autres (**attallah et al.,2021**).

2 Caractéristiques physique-chimique:

2.1 Caractéristiques physique:

2.1.1 Coloration

- Pour l'huile de variété Deglet-Nour on a une coloration jaune foncé.



Figure 28.Coloration d'huile de Noyau de Datte.

- Des études ont montré que la couleur de l'huile varie selon les variétés, et la couleur jaune est souvent la couleur dominante, avec des degrés variables de vert et de brun, D'après l'étude qu'ils ont faite par **Boukouada et Yousfi (2009)**, sur l'huile de noyaux des trois variétés, il a été constaté que la couleur de l'huile était jaune verdâtre à brun jaunâtre.

- Ces résultats sont cohérents avec ce qui a été obtenu par **Besbes et al. (2005)**. qu' ils était montré que les huiles de graines de datte étaient plus colorées en jaune que l'huile de palme, l'huile de soja, l'huile de tournesol, l'huile d'olive et l'huile de maïs. ce qu'il confirme la présence de plus de pigments jaunes, tels que les caroténoïdes, dans les huiles de graines de dattes.

2.1.2 Densité

- La détermination de la densité est un des critères de pureté d'une huile. Elle est en fonction de la composition chimique d'huile et de la température.

- Il est à noter que la densité spécifique de l'huile et de la graisse est toujours inférieure à un.

La densité spécifique des acides gras augmente à mesure que le poids moléculaire diminue et que le degré d'insaturation de l'huile augmente.

- Dans notre étude, nous avons déterminé ce critère de pureté à une température de 20°C. La valeur de la densité obtenue est de l'ordre de 0.908.

- Cette valeur concorde avec celle des huiles végétales dont les valeurs de la densité sont variées généralement entre (0,906 – 0,919) à 20 °C (**Rahmani, 2005**). La densité obtenue est aussi proche à celle de l’huile d’olive (0,910 à 0,916).

2.1.3 Indice de réfraction

- L’indice de réfraction (IR) représente aussi un critère de pureté de l’huile. Quant à l’indice de réfraction, il est en rapport avec la composition en acides gras. Il est très sensible à la température, et est aussi influencé par la composition en stérols et en acides gras *trans* (**Vahid et al.,2009**) et selon l’AFNOR .(2000) si l’indice de réfraction est constant alors l’huile ou le produit est pur .

Le résultat obtenu est présentée dans le **tableau V.2** et a été comparée avec certains des résultats obtenus par **Manji et al. (2013)**, **Benmohamed et al.(2018)**.

Tableau 9. L’indice de réfraction obtenue pour trois études différentes.

Notre étude	1,467
Benmohamed <i>et al.</i> (2018)	1,446
Manji <i>et al.</i> (2013)	1.478

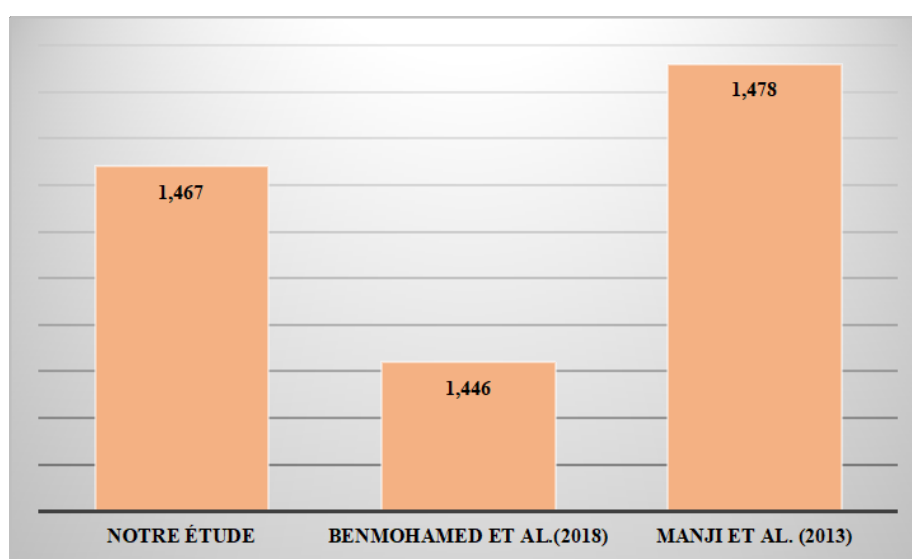


Figure 29. L’indice de réfraction d’huile des noyaux de Datte de 3 études différentes.

➤ La valeur du coefficient de réflexion en moyenne pour les variétés de chaque étude variait de 1,45 à 1,84. L'indice de réfraction de notre échantillon est de l'ordre de 1,467 qui est très proche de celles des indices de réfraction oscillent entre 1,4630 et 1,4720 des huiles végétales et indique que les acides gras dans leur composition sont proches de la longueur de la chaîne (**Rahmani, 2005**).

2.1.4 Potentiel d'hydrogène

➤ Le potentiel d'hydrogène est variable facile à mesurer, est utilisée pour caractériser un produit fini ou encore à des fins de contrôle de qualité et qui est déterminé par un pH mètre. Le pH de l'huile végétale de notre étude est égale 7.1.

➤ Les résultats montrent que cette huile a un pH relativement neutre ce qui nous permet de dire que le taux d'acidité est relative avec le potentiel d'hydrogène. En outre, plus le pH est élevé plus le taux d'acidité est faible.

2.2 Caractéristiques chimique:

2.2.1 Indice d'acide (acidité)

➤ L'indice d'acide est le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaire pour neutraliser les acides libres dans 1 g d'échantillon. Cette valeur peut être utilisée pour un contrôle de pureté de l'huile.

➤ D'après nos résultats, nous remarquons que la valeur d'indice d'acidité obtenu (1.2 mg de KOH/g d'HND) et le pourcentage d'acidité qui est égale à 0,85 %. ce résultat est inférieurs à celle de **Boukouada et Yousfi.(2009)** qui le fixe entre (1,35 et 1,38 mg KOH/g).

➤ D'après le résultat trouvé, L'indice d'acide était faible, ce qui indique que l'huile contient une petite quantité d'acides gras libres et pourrait expliquer la baisse de la indice d'acide de l'huile peut-être dû à la faible exposition des graines à l'air pendant la maturité des fruits des dattes. La faible teneur en acides gras libres de l'huile montre qu'elle est comestible et pourrait avoir une longue durée de conservation (**Boukouada et Yousfi, 2009**).

2.2.2 Indice de saponification

➤ La valeur de saponification est exprimée en nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaires pour saponifier 1 g de l'échantillon. L'indice de saponification est une indication de la masse moléculaire moyenne des acides gras présents dans l'huile.

➤ L'IS de notre huile 200,5 mg KOH /g huile est inférieur en comparaison avec d'huile colza qui situe entre 204,84 mg KOH /g huile et 215,87 mg KOH /g huile .

➤ Parce qu'il existe une relation inverse entre la valeur de saponification et le poids des acides gras dans les huiles, on peut supposer que les huiles contiennent des acides gras de 16 à 18 atomes de carbone avec une quantité importante d'acides gras saturés dans le cas de l'huile de graines de dattes .La valeur de saponification a été comparée aux valeurs de certaines huiles courantes comme l'huile de palme (196-205mgKOH/g), l'huile d'arachide (188-96mgKOH/g), l'huile de maïs (187-196mgKOH/g), l'huile de noix de coco (253mgKOH/g) et huile de palmiste (247mgKOH/g) . Cependant, les valeurs de saponification se situent dans la même fourchette que certaines huiles comestibles (**Boukouada et Yousfi, 2009**).

3 l'activité antioxydante à l'aide du DPPH méthode.

➤ Le test de piégeage est un test rapide et couramment utilisé pour évaluer l'activité de piégeage des radicaux des extraits de plantes. DPPH est un radical libre stable, a une couleur violet foncé en solution, et il devient incolore ou jaune pâle lorsqu'il réagit avec un antioxydant. La décoloration de la solution DPPH dépend généralement de la capacité et de la concentration antioxydantes. L'activité antioxydante de l'extrait est évaluée par mesure spectrophotométrique à 517 nm d'absorbance du DPPH après réaction avec différentes concentrations d'extrait (**Dafaalla et al.,2016**).

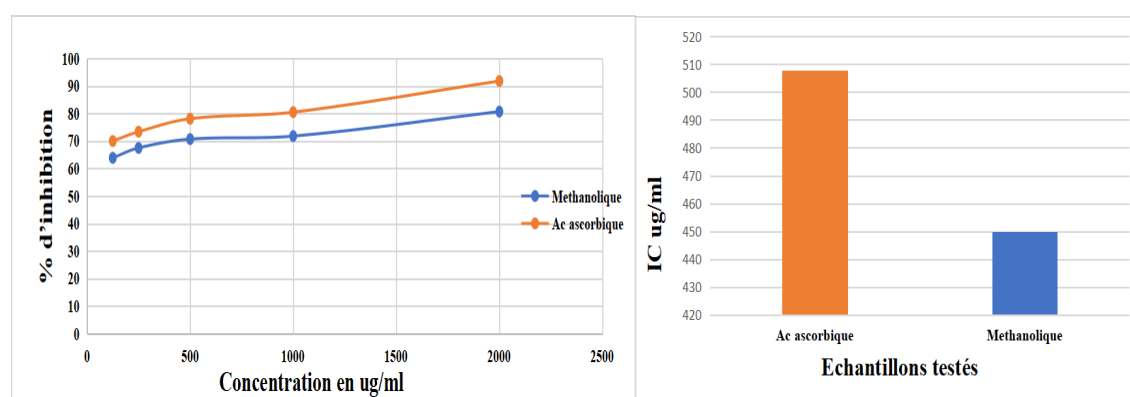


Figure 30. Représentation graphique de l'effet anti-radicalaire avec IC₅₀ de l'extrait d'HND sur le radical DPPH°.

➤ Le pouvoir anti radicalaire le plus élevé a une concentration de 2 mg /ml est observé pour HND est de (80.7%), mais il reste un pouvoir inférieur à celui qu'exerce l'acide ascorbique (91.8%), pour la même concentration .ces résultats soulignent que le pouvoir antioxydant de la vit C est beaucoup plus forte que celle de notre extrait methanolique.Ce test nous a permis de déterminer la concentration inhibitrice piégeant 50% du radical DPPH°(IC₅₀) qui était de (0.508 mg/ml) pour HND contre (0.450 mg/ml) pour l'acide ascorbique.

- La valeur IC50 est inversement liée à la capacité antioxydante d'un composé, car elle exprime la quantité de l'antioxydant nécessaire pour diminuer 50% de la concentration du radical et donc, plus la valeur d'IC50 est basse, plus l'activité antioxydante est grande (**Villaño et al., 2007**).
- Les résultats de l'activité anti-oxydante montrent que le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente avec l'augmentation de concentration d'extrait méthanolique de l'HND et l'acide ascorbique.
- Nos valeur d'activité anti-radicalaire d'extrait méthanolique de HND est 80.7% à 2 mg/ml qui est comparable avec d'autre valeur de la même méthode d'extraction de l'HND menée par (**Lecheb, 2009**) qui a trouvé une pourcentage d'inhibition 80% à une concentration (1.9 -2 mg/ml).

4 Caractéristiques morphologiques du savon obtenue

Les résultats détaillés concernant les caractéristiques morphologiques du savon obtenu sont donnés dans le **tableau V. 3** et illustrés par la **figure V.4**.

Tableau 10. Caractéristiques morphologiques du savon de HND

Caractéristiques morphologiques	Savon obtenue
Forme	Arrondi
Couleur	Jaune foncé
homogénéité	homogène
consistance	Sèche
Poids	60 g.



Figure 31. Aspect du savon de HND.

➤ Les résultats obtenus montre que la couleur du Savon obtenu est Jaune et sa consistance est sèche avec une texture dure. Le poids nets du savon est de 18,5 g .L'aspect en général est acceptable avec une bonne odeur.

5 Étude des propriétés du savon obtenu

5.1 Détermination du Potentiel Hydrogéné (pH):

Les résultats obtenus pour le test de potentiel hydrogéné (pH) de notre savon et ceux de certains savons industriels sont présentés dans le tableau (04) et la figure.

Tableau 11. Potentiel hydrogéné (pH) pour certains types du savon.

Types du savon	Valeur du pH
Savon du HND	9.8
Borax	7
Dove	7.3
Lux	9.73

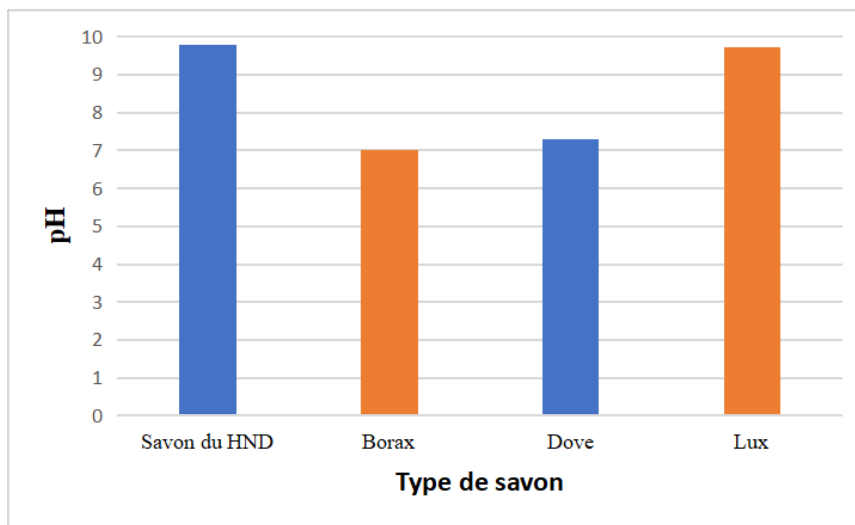


Figure 32. pH pour certains types du savon.

➤ Le tableau V.4 et la figure V.5 montrent que la valeur de pH de notre savon est de 9.8 à qui est un pH basique. Cette valeur est comparable de celle du savon de toilette Lux (pH=9.73). Par contre, la valeur de pH obtenu est supérieur à celles du savon médical (Borax) et du savon de toilettes Dove. Le pH obtenu est conformes à la norme des savons qui est fixée dans un intervalle de 8 à 10,5. Donc notre produit est bon.

➤ Une peau normale a un pH d'environ 6,5. La peau humaine a un pH relativement acide. Lors de l'usage d'un savon de toilette, l'acidité de l'épiderme est perturbée (Adjibi,2021). Théoriquement, il apparait logique de croire que le savon soit irritant pour la peau. Pourtant, nous utilisons tous régulièrement le savon. En effet, après savonnage, les glandes sébacées se chargent en quelques minutes de réguler le pH de la peau en le ramenant à sa valeur initiale (Bennama, 2016).

5.2 Détermination du pouvoir moussant du savon dans différents milieux

Les bulles de savon sont des choses tout à fait fascinantes et mystérieuses. Elles ont su éveillé la curiosité de nombreux scientifiques depuis plusieurs siècles déjà. Le pouvoir moussant des savons est une caractéristique importante qui nous renseigne sur l'efficacité de ce dernier et nous donne aussi une idée sur sa solubilité.

5.2.1 En milieu acide

➤ L'ajout de la solution savonneuse au milieu acide (HCl), a permis l'obtention d'un précipité blanc **figure V.6.b** et il n'y avait pas formation de mousse par rapport au témoin **figure V.6.a**. Le taux de mousse calculé (TM) est de 0% par rapport au témoin.

➤ Une solution acide contient des ions H_3O^+ qui sont l'acide du couple H_3O^+ / H_2O . Comme les ions carboxylate sont la base du couple $RCOOH/RCOO^-$, il se déroulera une réaction acide – basique qui a pour équation :

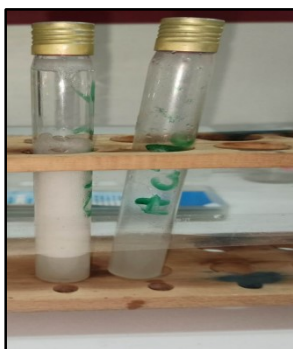


Figure 33. Solubilité du savon: a) dans l'eau distillée
b) dans l'acide chlorhydrique.

➤ L'action détergente d'un savon est liée à sa solubilité dans l'eau, c'est-à-dire son pouvoir moussant. Donc un milieu acide n'est pas favorable à l'action du savon obtenu.

5.2.2 En milieu salin

➤ Le pouvoir moussant du savon dans un milieu salin (NaCl) a largement diminué par rapport à l'eau distillée **figure V.7**. Le taux de mousse calculé (TM) est de 30% par rapport au témoin.

➤ En présence d'ions sodium Na^+ , les ions carboxylates vont réagir en formant un précipité de carboxylate de sodium, c'est à dire du savon solide qui n'aura aucune action. Cette réaction de précipitation a pour équation :

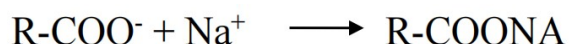




Figure 34. Solubilité du savon : a) dans le chlorure de Sodium
b) dans l'eau distillée .



Figure 35. La mousse formée par le savon après l'action
mécanique de lavage.

5.3 Test consommateur

Afin de tester la qualité de nos savons à l'application, on a procédé au test consommateur. Pour cela, 10 femmes et 5 hommes dont l'âge varie de 22- 30 ans se sont portés volontaires, dont le type de peau est présenté dans **le tableau V.5**.

Tableau 12. Les différents types de peau des volontaires et leur remarques ayant testés les savons préparés.

Nombre de volontaire	Type de Peau	Les Remarques après lavage
•4	•Peau grasse	•Très Hydratant
•4	•Peau sèche	•Hydratant
•2	•Peau sensible	•Hydratant et pas de rougeur
•5	•Peau normal	•Hydratant et petite Eclaircissant

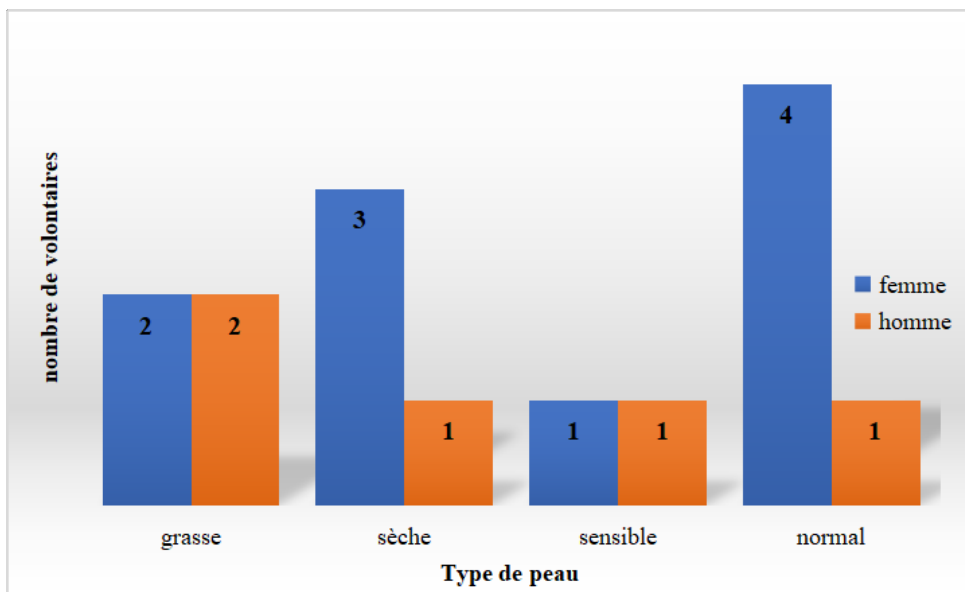


Figure 36. Les différents types de peau des volontaires ayant testés les savons préparés.

Après une application du savon pendant 1 heure et 24 heures , sur les mains des volontaires:

- Les volontaires ayant la peau grasse ont remarqué une hydratation intense de leur peau. De même, les volontaires ayant la peau normale ont remarqué un léger éclaircissement et hydratation de leur peau après lavage avec du savon aux noyaux de dattes. Quant à ceux ayant la peau sensible, ils n'ont eu aucun problème, aucune rougeur, aucune sensibilité au savon. Ceux qui ont la peau sèche souffraient d'une sécheresse cutanée sévère. Après le lavage, remarquez que leur mains sont hydratées.
- Tous les avis étaient positifs pour le savon aux noyaux de dattes.
- Tous les volontaires avec des peaux différentes ont accepté d'hydrater le savon pour les mains, Aucune réaction cutanée n'a été observée sur la zone traitée, Donc . Notre savon peut être considéré comme non irritant.



**Conclusion
générale et
perspectives**

Conclusion et perspectives

Le problème posé au début de ce travail portait sur la possibilité de formuler un produit cosmétique à base de matière bio, notamment les sous produits de dattes (deglet-Nour) qui est l'huile issue de ces noyaux.

Dans la première partie on a étudié les caractérisations physico-chimiques de l'huile des noyaux des dattes obtenue par extraction avec l'appareil soxhlet .

Nous avons déterminé leur rendement, densité, indice de réfraction, couleur, et leur pH dans les analyses physiques , aussi des analyses chimiques, dans lesquelles nous avons concentrés sur le l'indice de saponification qui indique la quantité de potasse nécessaire pour saponifier une quantité donnée du corps gras, et indice d'acide qui était les plus accessibles et les plus importants. L'activité antioxydante par la méthode de piégeage des radicaux libres du DPPH.

Les résultats obtenus ont montré que l'huile de noyau de datte a une valeur importante inconnue de la plupart des populations, notamment dans les domaines de la pharmacie et de la cosmétique, en raison des valeurs obtenues dans l'étude, qui sont proches de certaines huiles connues.

Dans la deuxième partie, Nous avons préparé des savons solides à froid et les composés principaux utilisés pour la fabrication sont l'HND, la solution de soude.

Les résultats des analyses physico-chimiques des savons montrent qu'ils sont dans les normes et l'évaluation du pouvoir antiseptique de savon montre que le savon préparés possède pas un effet allergique vis-à-vis aux témoins étudiés.

Perspectives

Enfin, après les résultats obtenus dans notre étude, nous suggérons ce qui suit :

- ✓ Réaliser d'autres analyses très spécifiques en connaissant la composition des huiles étudiées, notamment la quantité d'huile en des acides gras saturés, insaturés et polyinsaturés comme les analyses GC/MS.
- ✓ Étudier les noyaux des autres variétés de dattes disponibles dans la région.
- ✓ Aborder l'étude des polyphénols qu'ils contiennent pour leur donner une importance économique supplémentaire selon les variétés.
- ✓ Utiliser l'HND dans la fabrication de plusieurs produits cosmétiques.



*Références
Bibliographiques*



Références Bibliographiques

«A»

Alhamed,Y.,Jhazard, M. (2009). Adsorption kinetics and performance of packed bed adsorber for phenol removal using activated carbon from dates' stones. *Journal of hazardous materials*, 170(2-3),p: 763-770.

Abdel-Nabey,A. A. (1999).Chemical composition and oil characteristics of date pits of six Egyptian cultivars. *Alexandria journal of agricultural research*, 44(1), p:127-142.

Addoun,A.,Merzougui, Z., Belhachemi,M.(2000). Préparation et caractérisation de matériaux a grand pouvoir adsorbant. Thèse Magistère.77p.

Acourène,S.,Buelguedj,M.,Tama,M.,Taleb,B.(2001).Caractérisation évaluation de la qualité de la datte et identification des cultivars rares de palmier dattier de la région des Ziban. *Recherche Agronomique INRAA*, 8. p:9-20.

Acourène,S.,Tama,M.(2001).Utilisation des Dattes de Faible Valeur Marchande (Rebuts deDeglet-Nour, Tinissine et Tantboucht) Comme Substrat pour la Fabrication de la Levure Boulangère ,Energ. Ren. : Production et Valorisation – Biomasse, p :1-10.

Adjibi,A.G.A. (2021). Formulation de savon antiseptique a partir d'extraits de quelques plantes utilisees au benin pour le traitement des affections cutanees. mémoire de fin d'étude de Master:Genie chimique.Benin:universite d'abomey-calavi (uac), p :95.

Adrar,I.(2016). Utilisation des noyaux de dattes pour l'élimination des ion Fe²⁺. Tiziouzou: Université Mouloud Mammeroi.

Ahmed,K.R.,Tounsi,H.,Kirdi,R.(2020).Formulation et caractérisation physico-chimique d'un savon naturel à froid à base d'huiles végétales . Mémoire de master : Chimie pharmaceutique. MEDEA,67p..

Al-Hooti,S.,Sidhu,J.S.,Qabazard,H.(1998).Chemical composition of seeds of date fruit cultivars of United Arab Emirates. *JOURNAL OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY-MYSORE*, 35, p: 44-46.

Al-Khalifah,N.S.,Askari,E.,Shanavaskhan,A.E.(2013).Date palm tissue culture and genetical identification of cultivars grown .Saudi Arabia :National Center for Agriculture Technologies, King Abdulaziz City for Science and Technology (KACST). 204p.

Al-Shahib,W.,Marshall,R.J.(2003).The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future?. *International journal of food sciences and nutrition*, 54(4), p:247-259.

Alshowiman,S.S.(1990).Chemical-composition of some date palm seeds (Phoenix-Dactylifera L) in Saudi-Arabia. *Arab Gulf Journal of Scientific Research*, 8(1), p:15-24.

Amirou,S.,Haddadou,I.,Zerizer,A.(2013).Thermal behaviour of five different date palm residues of Algeria by thermogravimetric analysis. *Pro Ligno*, 9(2), p:22-27.

Amorsi,G.(1975).Le palmier dattier en Algérie : le datte . Tlemcen . Options Méditerranéennes .131 p.

Attallah,K.,Moussaoui,H.,Benlahcene,F.(2021).Etude de l'extraction et composition chimique d'huile de noyaux de dattes dans la région d'ADRAR . Mémoire master:Biochimie Appliquée. Adrar: Université Ahmed DRAÏA,89p.

«B»

Banat,F.,Al-Asheh, S.,Al-Makhadmeh,L.(2003). Evaluation of the use of raw and enabled date pits as potential adsorbents for dye containing waters. Process Biochemistry , p :193-202.

Barreveld,W.H.(1993). Date Palm Products.Agricultural Services Bull, N°101.

Bektas,T.,Dimitra,D.,Atalay,S.,Munevver,S.,Moschos,P.(2005).Antimicrobial and antioxidant activities of essential oil and various extracts of *Salvia tomentosa* Miller. Food Chemistry,vol 90,p:333-340

Ben abbes,F.(2011). Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « Phoenix dactylifera L ». mémoire de master :biologie .setif: université Ferhat Abbas.

Benabdallah, A. (1990). La phoeniculture Options Méditerranéennes.Les systemes agricoles oasiens, A(11), p:105-120.

Ben Chennouf,A.,(1971). le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra,22 p.

Bennama,W.(2016).Etude de la rémanence d'un savon additionné à l'huile essentielle de citron (citrus limon) :Mémoire de Master .Mostaganem :Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem,82p.

Bennamia,A.,Messaoudi.(2006). Contribution à l'étude de la composition des dattes « Déglet-Nour » et « Ghars » dans le pédocapage de la cuvette de Ouargla. Mémoire de master : BIOCHIMIE. OUARGLA : universite kasdi merbah –ouargla,56p.

Benmehdi,E.,Mebarki,R(2018).Valorisation des noyaux de dattes par production de bioénergie dans la région d'Adrar. mémoire de master. Adrar : universite d'adrar.

Benmehdi,E.,Mebarki,R.,Boulal,A.(2019).Valorisation des noyaux de dattes par production de bioénergie dans la région d'Adrar .mémoire de master : genie chimique.Adrar :Université Ahmed Draïa-Adrar,p :61p.

Benmohamed,M.,Hammadi,H.,Boudiche,S.,Tombari,T.,Bornaz1,S.,Refki ,E.(2018).Etude de la stabilité d'huile de noyaux de dattes au cours du stockage.Agriculture Oasienne et Développement Durable" Zarzis (Tunisie),vol 46,p :19-21.

Bouchelta,C.,Medjram,M.S.,Bertrand,O.,Bellat,J.P.(2008).Preparation and characterization of activated carbon from date stones by physical activation with steam. J.Anal. Appl. Pyrolysis ,vol 82, p:70-77.

Boudreau,M.J.(2019).La fabrication d'un savon en 7 étapes. Quai des Boules.ca.[https://www.quaidebulles\]/2019/08/30/](https://www.quaidebulles]/2019/08/30/)

Bouguedoura, N. (1991). Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs . Thèse de Doctorat . Algeria : USTHB. Alger,201 p.

Boukouada,M.,Yousfi,M.(2009).Phytochemical study of date seeds lipids of three fruits (phoenix dactylifera l) produced in ouargla region.Annales de la Faculté des Sciences et Sciences de l'Ingénieur,1(3),p :66-74.

Boulal,A. (2017). contribution a l'etude de la microflore des dattes conservées par des méthodes traditionnelles (btana) et valorisation des dattes de faible valeur marchande. Thèse de doctorat : Microbiologie Fondamentale et Appliquée .orane : Université d'Oran 1 Ahmed ben Bella, p :12.

Boussena,Z.,Khali,M.,Boutakerbet,L.(2013). Effet de l'incorporation de noyaux de dattes sur les caractéristiques technologiques et fonctionnelles de la farine de blé tendre.Nature & Technology,(12),p:16-26.

Boussina,Z.(2012).Etude de la composition chimique et microbiologique de noyaux de varietes de dattes Algeriennes en vuée de la valorisation dans le domaine alimentaire.mémoire de master :biologie. Blida : universite de saad dahleb- blida,algerie.

Besbes,S.,Blecker,C., Deroanne, C., Bahloul, N., Lognay, G., Drira, N. E., Attia, H. (2004). Date seed oil: phenolic tocopherol and sterol profiles. Journal of food lipids, 11(4), p:251-265.

Besbes,S.,Blecker,C.,Deroanne,C.,Lognay,G., Drira, N. E., Attia, H. (2005). Heating effects on some quality characteristics of date seed oil. Food chemistry, 91(3), p:469-47.

Brand,W.,Cuvelier,M.E.,Berset,C.(1995).Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensmittel Wissenschaft und Technologie,28(1),p:25-30.

«C»

Caubergs,L.(2006).Oils compositions, lipids, lipophilic, components and Essen. oils from plant sources,664p.

Caubergs,L.(2008). La fabrication du savon: aspects techniques, économiques et sociaux ATOL Leuvens estraat,5(1),3010p.

Chaibi,G.(2021). Fabrication du savon et analyse des acides gras libres par chromatographie en phase gazeuse couplée à spectrométrie de masse. Licence Sciences et Technique(LST) : Geni chimique.Fése :université sidi mohamed ben abdellah de fése ,35p.

Chan,A.C.(1998).Vitamin E and atherosclerosis.The Journal of nutrition,128(10),p:1593-1596.

Chehma,A.,Longo,H.F.(2001).Valorisation des sous-produits du palmier dattier en vue de leur utilisation en alimentation du bétail. Revue du centre de développement des Energies Renouvelables–1er Séminaire National spécialisé en Biomasse,p : 20-21.

Curto,S.L.,Dugo,G.,Mondello,L.,Errante,G.,Russo,M.T.(2001).Variation in tocopherol content in Italian virgin olive oils. Italian journal of food science,13(2),p:221-228.

Cuvelier,C.,Cabaraux,J.F.,Dufrasne,I.,Hornick,J.L.,Istasse,L.(2004).Acidesgras: nomenclature et sources alimentaires. Annales de Médecine Vétérinaire ,148(3),p :133-140.

«D»

Dafaalla,M.H.A.,Awad,A.M.,Mohamed,A.A.K.(2016).Antioxidant Activity and Total Phenolic Content of Date Palm (Phoenix dactylifera L.) Fruits from Taif Governorate, Saudi Arabia. Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences ,7(3), p:1708-1721.

Daher,M.A.(2010). Détermination du sexe chez le palmier dattier. thèse de doctorat: Approches histocytologiques et moléculaires.la France , université MONTPELLIER II, 11p.

Dakhia,N.,Bensalah,M.K.,Romani,M.,Djoudi,A.M.,Belhamra,M.(2013).Etat phytosanitaire et diversité variétale du palmier dattier au bas Sahara-Algérie. Algérien des Régions Arides, N° Spécial 2013,p:7.

Daoudi,I.(2013).Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (Phoenix Dactylifera.l) dans la région de Biskra. Thèse de magister :en sciences agronomiques.Biskra :Université Mohamed Kheider ,97p.

Demason,D.A.(1985).Histochemical and ultrastructural changes in the haustorium of date (Phoenix dactylifera L.). Protoplasma, vol126,p : 168-177.

Devshony,S.,Eteshola,E.,Shani,A.(1992).Caractéristiques and some potentielles applications of date palm (phoenix dactylifera L).seeds and seed oil ,69(6),p:595-597

Djerbi ,M.(1994).Précis de phéniculture.F.A.O Rome,191 p.

Djouab,A.,(2007).Contribution à l'identification des constituants mineurs de la datte Mech-Degla. Essai de valorisation par incorporation dans une recette de margarine allégée. Memoire de Magister :option génie alimentaire.boumerdès :université deBoumerdès,24 p.

Donkor,P.(1986).Gret. produire du savon, La fabrication du savon, Aspects techniques, économiques et sociaux, p:4.

D.S.A.(2021).Direction de services agricoles. Negrine.

«E»

Elias,P.M.(2005).Stratum corneum defensive functions: an integrated view. Journal of Investigative Dermatology, 125(2),p:183-200.

El-shurafa, M., Ahmed, H., Abou-Naji, S. (1982). Organic and inorganic constituents of date palm pit (seed). Date Palm Journal (FAO/NENADATES),1(2),p:275-284.

Espiard,E.(2002).Introduction à la transformation industrielle des fruits. Paris :Ed. Tech et Doc.Lavoisier . p:147-155.

«F»

Fao stat,(2013)– <http://faostat.fao.org/default.aspx>. [consulté en septembre 2014].

Fao stat .(2018).Food and agriculture organization of the United Nation.Rome .19P.

Food and Agriculture Organization .[<http://www.fao.org>.] , 2018 (<http://www.fao.org>.)

Faostat,(2019).Récupéré sur <http://www.fao.org/faostat/fr/#rankings/countries-bycommodity>.

Fomuso,L.B.,Akoh,C.C.(2002).Lipase-catalyzed acidolysis of olive oil and caprylic acid in a bench-scale packed bed bioreactor. Food research international,35(1), p:15-21.

«G»

Geller,D.P., Goodrum, J.W.(2000).Rheology of vegetal oil analogs and triglycerides. Journal of American Oli chemist's society,vol 77,p:111-114.

Gunstone,F.D.,Harwood,J.L.,Dijkstra,A.J.(1986).The Lipid Handbook.

«H»

Haimour,N., Emeish,S.(2006).Utilisation de pierres de dattes pour la production de charbon actif à l'aide d'acide phosphorique.

Hannachi,S.,Khitri,D.,Benkhalifa,A.,Brac,A.(1998).Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Rouiba Alger :Ed. Anep,225p.

Harrak,H.,Boujnah,M.(2012).valorisation technologique des dattes au maroc.marouc: edition inra.

Hassi,A.(2017).Etude de la rémanence d'un savon additionné à l'huile essentielle de citron(citrus limon) .Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master en biologie: valorisation des substances naturelles végétales. Mostaganem (Algérie) :Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem (Algérie).

«J»

Jahouach,W.,Épouse,A.(2009).Etude des propriétés physico-chimique des huiles d'olive et de grignon d'olive de colorées par des argiles tunisiennes activées aux ondes ultrasonores. Thèse de doctorat :chimie.Sfax :Université de SFAX .

Jassim,S.A.,Naji,M.A.(2010). In vitro evaluation of the antiviral activity of an extract of date palm (Phoenix dactylifera L.) pits on a Pseudomonas phage. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine,7(1),p:57-62.

Jauve.(2006).Fascicule de brevet européen. EP 1 414 404 B1.

«K»

Khali,M.,Boussena, Z.,Boutekrabt,L.(2015). Effet de l'incorporation de noyaux de dattes sur les caractéristiques technologiques et fonctionnelles de la farine de blé tendre. Nature & Technology et sciences agronomiques et biologiques , (12),p : 16-26.

Khalifa,A.(1980). Effect of source pollen on the physical and chemical quality of(Amhat) date variety.Date Palm Journal ,N°(2),p:88-92.

Keibeck,J.(2013).Les huiles végétales .Quotidien malin paris.

«L»

Lahreche,A.,Bouabide,B.(2021).Caractéristiques physico-chimiques des noyaux et des l'huiles des noyaux de cinq variétés du palmier dattiers. Mémoire de master : Biotechnologie et valorisation des plantes. Biskra. : Université Mohamed Khider de Biskra,33p.

Lecheb,F.(2010).Extraction et caractérisation physico-chimique et biologique de la matière grasse du noyau des dattes: essai d'incorporation dans une crème cosmétique de soin . Thèse de Magister. Boumerdès :Université M'HAMEDBOUGARA, 114 p.

Lecheb,F.(2009).Extraction et caractérisation physico-chimique et biologique de la matière grasse du noyau des dattes: essai d'incorporation dans une crème cosmétique de soin.Memoire de magister: Technologie alimentaire.Boumerdès:Université M'hamed bougara de Boumerdès,179p.

Liu,P.(2003).The marketing potential of date palm fruits in the European market. FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper (FAO) ,vol 6,18p.

«M»

Maatalah,S.(1970).Contribution à la valorisation de la datte algérienne. mémoire de master :d'ingénieur en agronomie. IN À, Alger :université de alger ,120p.

Matallah,M.A.A.(2004).Contribution à l'étude de la conservation des dates variétés Deglet-Nour .Mémoire d'Ingénieur agronomies : Isotherme d'adsorption et de désorption. El-Harrach : INA el harrach,p:79.

Magai,M.,OkahataY.,Tammamachi,S.,Kunitake,T,(1981).Colloidinterface,vol82.P:401-405.

Marcusson,j .,Ouve,a.d.(1929). ManueJ de Laboratoire pour J'Industrie des Huiles et Graisses. LiBRAiRiE POLYTECHNIQUE CH BERANGER.paris.

Marcusson,j.(1929).Recherche sur les matières grasses, Manuel de laboratoire pour l'industrie des huiles et graisses.P:53-57.

Marinova, E.M., Yanishlieva, N.V. (2003). Antioxidant activity and mechanism of action of some phenolic acids at ambient and high temperature. Food Chemistry, vol. 81, p:189 -197.

Mefti,A.(2011).Caractérisation physico-chimique des huiles végétales. Mémoire d'ingenieur d'état ecole nationale polytechnique .el harache : ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE,38p.

Mehran,M.,Filsoof,M.(1974).Caractéristiques des noix et huiles d'aman des iraniennes. 51(10),p:433-434.

Meligi,M.A.,Saurial,G.F.(1982).Fruit quality and evaluation of some Iraqidatepalm cultivars grown under conditions of barrage region. Saoudi-Arabia.: Ed first symposium on the date palm.p:212-220.

Meraneh,A.(2010).Détermination du sexe chez le palmier dattier:Approches histocytologiques et moléculaires. these de doctorat : Biologie Intégrative .france :Université de Montpellier,2,758p.

Munier,P.(1973).LE PAYS DE DILMOUN ET LA CULTURE DU PALMIER DATTIER. London :Ed – Maison neuve-Edward Arnold.p: 641-642.

«N»

Namani,F.(2021).préparation dun savon bio a base de produit naturels . mémoire de licence : génie chimique .bouira :université Akli Mohamed oulhadj bouira,51p.

Nekrouf,C.L.,Mendaci,N., Berkoune,O.(2019).Contrôle qualité de l'huile d'olive de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Niazi,S.,Khan,I.M.,Pasha,I.,Rasheed,S.,Ahmad,S.,Shoaib,M.(2017).Datepalm: composition, health claim and food applications. Int J Pub HealthHealth Sys, vol 2, p:9–17.

Noui,Y.(2017). Fabrication et caractérisation des produits alimentaires élaborés à base de dattes (Phoenix dactylifera L).thèse de doctorat :Agronomie.Batna: Université de Batna L'hadj Lakhdar.

«O»

Ons.(2017).,office national des statistiques: la production agricole Campagnes 2016/2017 et 2017/2018 N°881,8p.

Oucif ,K.M.T.(2017). Mise en valeur des dérivés de dattes de la région d'Oued Souf pour la production de bioéthanol. These de doctorat en sciences : Chimie. Ouargla : Université Kasdi Merbah,81p.

Oumah,B.D.,Ladet,S.,Godfrey,D.V.,Liang,J.,Girard,B.(2000).Characteristics of raspberry (Rubus idaeus L.) seed oil.Food chemistry,69(2),p:187-193.

«P»

Perrin,J.L.(1992).Détermination de l'altération dans « Manuel des corps gras ». Paris :Ed. TEC & DOC,Lavoisier.p:1198-1218.

Peyron,G.(2000).Cultiver le palmier-dattier. PARIS :Ed. Gridao. Montpellier.11-67p.

Pioch,D.(2018).Les huiles végétales: diversité d'usages et filières en compétition. CIRAD.p :55-66.

Prensil, J.E.(1983).Biotechnology: Biomass, microorganisms for special applications, microbial products I, energy from renewable resources. In Biotechnology.

«Q»

Qnfa A,(2017). Observatoire National des Filières Agricoles et Agroalimentaires ; Rapport sur le commerce extérieur des dattes.

«R»

Rahmani, M.(2005).Composition chimique de l'huile d'argan « vierge ». Cahiers Agricultures. 14(5), p :461-465.

Rehm, H.J., Reed, G.(1982). Biomass, microorganisms for special applications, microbial products I. energy from renewable resources.(3).

«S»

Salvador, M.D., Aranda, F., Gomez-Alonso, S., Fregapane, G.(2001). Cornicabra virgin olive oil a study of five crop seasons: composition, quality and oxidative stability. Food Chemistry, vol.74, p :274-276.

Sidab.(2017). La Chambre de Commerce et d'Industrie des Ziban et la Chambre Algérienne de Commerce et d'Industrie organisent la 3ème édition du Salon International de la Datte de Biskra « SIDABTECH » du 02 au 04 décembre 2017.

Statista(2021). Production de dattes par type en Algérie 2016-2017. Disponible sur [<https://fr.statista.com/statistiques/991013/production-totale-de-dattes-par-type-algerie/>] consulté le 15/08/2021.

«T»

Thi, H.V.(2014). Etude des acides gras du genre Stereocaulon et étude phytochimique du lichen S. evolutum Graewe. these de doctorat : Chimie . Université Européenne de Bretagne, 266p.

Torres, R.(2006). Antioxidant activity of coumarins and flavonols from the resinous exudates of Haplopappus multifolius; Phytochemistry. ELSEVIER, 67(10), p:984-987.

Toutain, G.(1996). Rapport synthèse de l'atelier "Techniques culturelles du palmier dattier". In Options méditerranéennes : Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens. Spain : Ed IAM Zaragoza. p :201-205.

Trommer, H., Neubert, R.H.H.(2006). Overcoming the stratum corneum: the modulation of skin penetration. Skin pharmacology and physiology, 19(2), p:106-121.

«V»

Vahid,M.A.,Mohamed,M. S.,Fidèle,P. T.,Dénis,K.(2009). Etude comparative de la qualité des huiles végétales alimentaires raffinées en usage au Bénin.researchGate, vol 06, p :25-37.

Villaño,D.,Fernández-Pachón,M.S.,Moyá,M.L.,Troncoso,A.M.,García-Parrilla,M.C.(2007). Radical scavenging ability of polyphenolic compounds towards DPPH free radical.Talanta,71(1), p:230-235.

Virbel ,A.C.(2012).Savon de Marseille et autres savons naturels : Un concentré de bienfaits pour votre maison et votre bien-être. Editions Eyrolles France .

«W»

Waterval,G.(2011).Savon Artisanal. GNU Free Documentation,p:1-20.

Wertheimer,M.,(1956). Recherche et observations sur la plantation des palmiers dattiers dans le Ziban (région de Biskra). Fruits,Vol 11.P:481 –487.

«Y»

Yahiaoui,L.(2016)Inductions morphogénétiques des Embryons et des Extrémités cotylédonaires du Palmier dattier (Phoenix dactylifera L.)Var. Deglet-Nour. mémoire de fin détude de Master : Génétique et amélioration des plantes Inductions. Tizi-Ouzou : Université Mouloud MAMMERI ,52p.

«Z»

Zerbani,G.(2020).caracteristiques physico-chimiques et antimicrobiennes d'un savon additionné à l'huile essentielle du citron (Citrus limon) .Mémoire de MASTER : Microbiologie. Université de Ghardaïa,85p.

Zovi,O.(2009).Fonctionnalisation et photopolymérisation de l'huile de lin en vue de l'élaboration de nouveaux matériaux sans émissions de composés organiques volatiles (COV).Thèse de doctorat :institut national des sciences appliquees de rouen ..rouen.

Références Webographiques

(SW1) « Faites vous-mêmes vos produits de beauté » article sur :

https://www.asefasso.fr/attachments/1197_Recettes%20cosm%C3%A9tique%20bd.pdf



ANNEXE



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université : Université Echahid Echikh Larbi Tebessi -Tebessa

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la nature et de la Vie

Département :Biologie Appliquée

Spécialité : Biochimie Appliquée

Titre du Projet:

**Extraction et l'étude des caractéristiques de l'huile de
Noyau de datte puis utilisation dans la Fabrication
d'un Savon.**



ALORA PALM

Le Nom Commercial:

ALORA PALM

Année Universitaire :2022-2023

Carte d'information:

À propos de l'équipe d'encadrement du groupe de travail

Équipe d'Encadrement :

Équipe d'encadrement	
Encadrant Principal Pr.ROUABHI Rachid	Spécialité Toxicologie appliquée

Equipe de Projet:

Équipe de projet	Spécialité
Etudiante 01 ABBANE Assia	Biochimie Appliquée
Etudiante 02 OUAHAB Amani	Biochimie Appliquée

Table des matières

Premier axe : Présentation du projet	1
1.L'idée de projet :	1
2.Les valeurs proposées:	2
3.Equipe de Travail:	2
4.Objectifs de Projet.....	3
5.Calendrier de réalisation du projet :	3
Deuxième axe : Aspects innovants	4
1.La nature des innovations :	4
2.Les aspects innovants :	4
Troisième axe: Analyse stratégique du marché	5
1.Le marché potentiel:	5
2. Mesurer l'intensité de la concurrence :	5
2.1.le concurrent direct :	5
2.2.Le concurrent indirect :	6
2.3.Le concurrent potentiel :	9
3.Analyse stratégique du projet :	10
3.1.Analyse swot :	10
3.2.Les cinq forces de porter	11
3.3.Choisir les outils d'étude :	11
3.4.Marketing-mix	12
Quaterième Axe:Plan de production et d'organisation	14
1.les étapes du processus de production:	14
2. L'Approvisionnement:	15
3.La main d'œuvre:	15
4.Les Principaux partenaires	15
Cinquième axe : Plan financier	16
1.Chiffre d'affaires global des Produits:	16
2.Budget d'ouverture de startup:	17
3.Compte de rusultat previsionnelde startup :	17
Sixième axe : Prototype expérimental	22
BUSINESS MODEL CANEVAS	24

Premier axe : Présentation du projet**1.L'idée de projet :**

Le projet de production d'huile végétale est l'un des projets importants du fait de son manque de présence en Algérie et de la forte demande pour celui-ci, que ce soit dans le domaine de la nutrition ou dans le domaine de la cosmétique. Ce n'est pas un projet récent, mais il est encore en cours. Et notre projet représenté dans l'extraction de l'huile de noyau de datte et son utilisation dans la fabrication de cosmétiques, dont nous avons choisi comme début du savon, est un projet de service industriel dans lequel nous fabriquons des produits cosmétiques et fournissons des services au client.

Nous avons eu l'idée d'exploiter cette richesse naturelle (le noyau de datte) au lieu de la voir jetée sans lui accorder d'importance, et d'en extraire une huile naturelle riche en antioxydantes qui contient de multiples propriétés pour protéger le corps contre les radicaux libres et hydrater la peau et les cheveux, camoufler les rides, éliminer les taches brunes...., et l'utiliser dans la fabrication de nombreux cosmétiques.

Le groupe cible de nos produits est les femmes et les hommes de tous les groupes d'âge, en particulier le groupe qui souffre de problèmes de peau et de cheveux, et le groupe intéressé par l'achat de produits extraits de matériaux naturels.

La méthode et les mécanismes pour atteindre le groupe cible sont la publicité de nouveaux produits et le ciblage des clients via les médias sociaux, la connaissance des besoins du marché et la publicité sur le terrain sur les marchés par le biais d'offres et de cadeaux de la société productrice.

Le lieu d'activité est un lieu à réserver. Il se compose de trois ateliers principaux, le premier atelier de préparation des matières premières, le deuxième atelier d'extraction d'huile et fabrication de savon, , en plus des sous-ateliers d'empackage et emballer les produits et stocker les produits jusqu'au transport.

La période de production dure de huit mois à un an, après quoi les produits seront distribués sur les marchés et les magasins.

Perceptions sur le projet Au bout de trois à quatre ans:

- nous aurons des succursales dans tous les wilayas pour collecter les noyaux de datte et éduquer la communauté sur son importance et les collecter, pas les jeter.
- Conclure des contrats avec plusieurs entreprises de cosmétiques pour vendre l'huile extraite à utilisé dans plusieurs produits pour atteindre l'autosuffisance, puis sortir sur les marchés mondiaux en participant à des expositions internationales

2. Les valeurs proposées:

- Produit industriel cosmétique et nettoyant (savon et huile).
- Un produit naturel 100% issu d'une richesse naturelle négligée.
- Un nouveau produit localement (au niveau de wilaya) malgré l'énorme richesse.
- Résoudre le problème du gaspillage des grains de dattes, qui sont rarement utilisées uniquement pour l'alimentation animale, et qui sont considérées comme une richesse naturelle riche en nombreuses substances utiles pour les cheveux et la peau, et les recycler en produits cosmétiques.

3. Equipe de Travail:

L'équipe du projet est composée de deux étudiantes

1. OUAHAB AMANI

- Etudiante de Master Biochimie appliquée
- Maîtrise des outils informatiques : (Word, Excel, Power point, SPSS).
- Elle a des compétences dans le domaine de la fabrication de savon et la conception.
- Elle a animé des formations dans le domaine de :
 - Business Model Canvas (BMC)
 - Maîtrise autodesk tinkercad
 - Artificial intelligence
 - Le prototypage
 - Design Thinking (DT)
- Le rôle de l'étudiante 01 est de gérer le projet, de la préparation des matières premières à la production. En plus de prêter attention à l'aspect marketing et à la recherche de marchés.

2. ABBANE ASSIA

- Etudiante de Master Biochimie appliquée.
- Maîtrise des outils informatiques : (Word, Excel, Power point, SPSS).
- Elle a des compétences dans le domaine de la programmation.
- Elle a animé des formations dans le domaine de :
 - Business Model Canvas (BMC)
 - Maîtrise autodesk tinkercad .
 - Artificial intelligence .
 - Le prototypage.
 - Design Thinking (DT).
- Le rôle de l'étudiante 02 est d'être responsable de la production, de surveiller attentivement la qualité des produits et de les distribuer aux clients.

4.Objectifs de Projet

- Bénéficier des Noyaux de datte, les valoriser et les transformer en produit final, qui est l'huile, et l'incorporer dans des produits cosmétique et l'exporter vers les marchés locaux et nationaux.
- Nous cherchons à devenir les propriétaires de la première marque à utiliser les noyaux de dattes dans les produits cosmétiques.
- Travailler au développement et à la mise à jour permanents de nos produits de manière à satisfaire les clients.
- Construire une image mentale positive et une bonne réputation pour l'institution en travaillant sur la production de matériels cosmétiques à partir d'huile de noyau de datte naturelle de haute qualité et commercialisée sous la plus belle forme.
- Développer de bonnes relations avec la communauté en participant à des activités de protection de l'environnement telles que la culture de palmiers, ainsi qu'en participant à des expositions locales annuelles.
- Intérêt pour le produit local d'un personnage du désert.

5.Calendrier de réalisation du projet :

	nombre de mois les étapes	1	2	3	4	5	6	7	8
		01	Études préalables : choix de l'implantation de l'unité de production, préparation des documents nécessaires						
02	Commande des équipements								
03	Location d'un siège de production (usine)								
04	Installation des équipements								
05	Achat de matières premières								
06	Lavage , Séchage ,Broyage les noyaux de datte. Et Préparation des solutions chimiques nécessaires à la production.								
07	extraction de l'Huile par Soxhlet puis la separation total de solvant (Hexane) de l'Huile .								
08	Divisez l'huile en deux parties, une partie pour la fabrication de savon et une partie pour la vente directe								
09	Remplir l'huile dans des bouteilles appropriées et l'emballer.								
10	Fabrication, séchage, emballage ,empactage de savons								
11	Réalisation du prototype								
12	stocker les produits jusqu'à leur transfert vers des sociétés de livraison ou des points de vente directe.								

Deuxième axe : Aspects innovants**1.La nature des innovations :**

La nature des innovations adoptées dans le projet fait partie des innovations croissantes, qui sont représentées dans les nouvelles fonctionnalités, c'est-à-dire la fourniture de produits améliorés , 'est de l'huile de noyau de datte naturelle et du savon pur fabriqué à partir de celle-ci .

2.Les aspects innovants :

- ❖ Utiliser les richesses naturelles négligées comme source de production locale.
- ❖ Une nouvelle méthode d'acquisition de la matière première en choisissant une variété de dattes plus présente sur les marchés et plus consommée, qui est la variété Deglet-Nour, qu'elle soit de haute qualité ou de basse qualité.
- ❖ Une nouvelle façon d'acquérir des matières premières auprès du consommateur en petites ou grandes quantités en échange d'une somme d'argent ou en échange de cadeaux de nos produits, ceci dans le but de diffuser la culture de ne rien gaspiller qui vient de la nature. Et de créer une relation forte avec le consommateur basée sur la confiance.
- ❖ Le premier projet en Algérie repose sur l'utilisation de la technologie soxhlet pour extraire l'huile de noyau de datte naturelle avec une petite quantité de la matière première également avec une solution d'hexane qui s'évapore complètement lors de la séparation de l'huile, en raison de la vitesse de son évaporation à faible température de 35°C degrés.
- ❖ Valoriser les déchets après extraction de l'huile et les utiliser dans la production de biofertilisants faciles à absorber dans le sol, riches en sels minéraux, fibres et protéines. Il peut également être mélangé dans l'alimentation des animaux tels que les chameaux et les moutons, afin de préserver l'environnement.
- ❖ Production de savon à l'huile de noyaux de dattes par la méthode à froid, ce qui nous garantit un produit pur de haute qualité qui contient tous les bienfaits de l'huile.
- ❖ Cibler toutes les tranches d'âge .et tous les types de peau, pour la sécurité du produit, ainsi que ceux qui souhaitent utiliser des cosmétiques issus de matières naturelles.

Troisième axe: Analyse stratégique du marché

- Analyse stratégique du marché
- Présentation du secteur du marché

1. Le marché potentiel:

- il s'agit de toute personne cherchant à utiliser des produits cosmétiques naturels à 100% sûrs pour la peau dans sa vie quotidienne.
- Pour les personnes à la recherche de produits cosmétiques qui améliorent l'éclat et la vitalité de la peau.
- Pour les entreprises industrielles cherchant à utiliser des huiles bénéfiques dans leurs produits, telles que les fabricants de produits pharmaceutiques et cosmétiques.
- Pour les personnes qui souffrent de problèmes de peau et de cheveux et qui souhaitent maintenir une peau et une hygiène personnelle saines et éclatantes.
- Pour tous les magasins commerciaux qui vendent des cosmétiques à l'intérieur et à l'extérieur de l'État.

marché cible:

Nous nous efforçons de fournir des produits naturels tels que l'huile de noyau de datte et le savon fabriqué à partir de cette huile de manière froide et 100% pure.

- Le premier groupe cible de ces produits sont les individus des deux sexes et de tous les groupes d'âge qui sont intéressés à consommer des matériaux naturels, sûrs et riches en bienfaits pour la santé, surtout s'ils sont extraits d'un arbre béni comme les palmiers et ont le désir de tout exploiter. que la nature produit.
- Pour les particuliers travaillant dans l'industrie cosmétique utilisant des huiles naturelles rares.
- Pour les industriels de la cosmétique pharmaceutique et parapharmaceutique, pour garantir la qualité et l'efficacité des produits fabriqués.
- Pour tous les magasins commerciaux qui vendent des cosmétiques à l'intérieur et à l'extérieur de l'État.

Pour les salons de coiffure et les salons de beauté qui ont besoin de savon et d'huile de haute qualité dans leurs opérations quotidiennes. Construire de bonnes relations avec ces salons peut attirer davantage de consommateurs, car les propriétaires de salons de coiffure et d'esthétique sont en contact direct avec les clients, et leurs recommandations sur les cosmétiques sont souvent une source d'intérêt pour leurs clients.

2. Mesurer l'intensité de la concurrence :**2.1. le concurrent direct :**

Bien que la zone dans laquelle s'implantera le projet soit semi-désertique et riche en palmeraies, elle ne contient pas de produit à base d'huile de noyaux de datte ni de savon à base de cette huile . Il n'y a donc pas de concurrents directs, c'est pourquoi nous avons choisi ce projet. Cependant, nous prendrons en compte les concurrents qui suivent la même idée dans les États voisins et proches.





2.1.1. Pour l'huile de noyau de datte

entreprise	fondateur	Le produit	Localisation géographique	Points forts	Faiblesses
Inova palm	Ammar Khnawi	Huile de noyaux de dattes	borj boueririj	<ul style="list-style-type: none"> • Ils utilisent des équipements de pointe et les dernières technologies dans la production d'huile de noyau de datte. • Ils orientent la production de l'huile vers trois secteurs : le secteur de l'industrie cosmétique, le secteur de l'industrie pharmaceutique et le secteur alimentaire. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ils ciblent le marché extérieur en exportant complètement leurs produits à 100 %. • Ils s'appuient sur la méthode de pressage pour extraire l'huile, ce qui nécessite d'énormes quantités de noyaux de dattes. Par exemple, produire un litre de cette huile nécessite entre deux et trois tonnes d'amandes de dattes Équivalent 2000Kg et 3000Kg. ce qui la rend très chère. • L'emplacement de l'usine est complètement éloigné de l'environnement désertique et des oasis. • Leur expérience sur le terrain ne dépasse pas 6 mois.

1. En ce qui concerne le savon à base d'huile de noyau de datte, nous nous distinguons comme pionniers et précurseurs dans ce domaine au sein du marché algérien, car nous proposons des produits de haute qualité et uniques. donc Nous n'avons pas de concurrents directs dans cette industrie.




2.2. Le concurrent indirect :

Pour les concurrents indirects, tous les produits fabriqués à partir d'huiles naturelles rares et les savons purs fabriqués à partir de celles-ci sont considérés comme des concurrents pour votre entreprise. Les concurrents indirects les plus importants sur le marché algérien sont répertoriés dans le tableau 1 et classés selon leur part de marché. Vous pouvez utiliser ces informations pour déterminer des stratégies marketing efficaces et surpasser ces concurrents.

Concurrent	Le produit	Localisation géographique	Points forts	Faiblesses
 Biolina	1. Huile de pépins de figue de barbarie  2. Huile de noyau d'abricot  3. Huile d'amande douce 	Bouira	<ul style="list-style-type: none"> • Une société enregistrée et légalement autorisée en Algérie depuis 2019. • Elle a une bonne réputation sur le marché algérien grâce à la force de sa marque. • Cette société offre une période de garantie de 30 jours et vend ses produits via son propre site Web. Il assure également un service de livraison dans tous les états d'Algérie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vendre de petites quantités à des prix très élevés, par exemple <ul style="list-style-type: none"> • une bouteille de 10 ml de Huile pépins de figue de barbarie à 3500 DZD • 30 ml d'huile d'amande douce au prix de 200 DZD • Un flacon de 50 ml d'huile de noyau d'abricot au prix de 1500 DZD






Troisième axe:

Analyse stratégique du marché

 <p>Bioolife</p>	 <p>Huile de graines de figue de barbarie</p>	<p>elqouba</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une entreprise qui possède une boutique en ligne à vendre et qui reçoit de nombreuses critiques positives de la part des consommateurs. Cette société adhère à la politique de garantie et opère de manière légitime. Il a aussi la force de sa marque. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flacon de 10ml au prix de 2900 Prix élevé et très petite quantité
	<ul style="list-style-type: none"> • Plus de 100 types d'huiles essentielles et végétales 	<p>Blida et tipaza</p>	<ul style="list-style-type: none"> • travailler de manière légale • Ils se distinguent des autres entreprises par leurs certificats. Ils ont le certificat Bio-Ecosapt, qui est un certificat en agriculture biologique • Ils dépendent de la culture des plantes, qui est leur matière première 	<ul style="list-style-type: none"> • Prix très élevés par rapport aux quantités proposées. • Une entreprise peu connue
<p>Captain</p>	<p>1. l'huile de graine</p>	<p>l'Egypte</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Une entreprise 	<ul style="list-style-type: none"> • Les produits

Troisième axe:

Analyse stratégique du marché

<p>Company (Cap Pharm)</p> 	 <p>noire</p> <p>2. Huile de pépins de figue de barbarie</p>		<p>bien connue en Égypte, au Moyen-Orient et dans de nombreux pays européens⁵. Fondée en 1990 avec une grande expérience dans le domaine.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il fonctionne avec les dernières technologies internationales et les normes de qualité 	<p>importés d'Egypte sont présents sur le marché algérien en petites quantités à des prix très élevés pour de petites quantités</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des conservateurs chimiques sont utilisés dans les produits
	<p>1. Savon à la figue de barbarie</p>  <p>2. Savon de mastic</p> 	<p>saida</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bon prix avec une grande quantité de savon • Fabriqué par procédé à froid, il est très efficace 	<ul style="list-style-type: none"> • Savon non purifié dans lequel des additifs d'autres huiles sont utilisés • Travailler illégalement

2.3. Le concurrent potentiel :

Avec la présence de nombreuses institutions qui produisent des cosmétiques dangereux et leur impact sur le mode de consommation de l'individu, et le fait que le désert occupe plus de 80% de la superficie de l'Algérie, qui fournit un grand nombre d'oasis de palmiers et donc fournit la matière première (amandes de dattes), qui est considérée comme un déchet dans les régions du sud et en essayant de la valoriser, nous sommes face à un concurrent à fort potentiel, qu'il parte de notre même idée et la crée sous une nouvelle forme ou qu'il crée d'autres idées de production.

Par conséquent, nous devons être préparés de manière agressive pour éviter le danger d'entrer dans un nouveau concurrent.

3. Analyse stratégique du projet :**3.1. Analyse swot :**

L'analyse SWOT est basée sur la distinction de ce qui est interne à l'entreprise et de ce qui est externe, et à travers elle, nous avons extrait le diagnostic suivant :

3.1.1. Faiblesses

- Coûts élevés du matériel et des appareils.
- L'absence d'expérience dans la gestion de l'établissement et de son personnel.

3.1.2. Points forts

- Contenu frais et innovant
- Recours à de bonnes méthodes de fabrication sûres et scientifiques
- Nous n'avons pas besoin de grandes quantités de matière première, par exemple, pour extraire 1 litre, il faut environ 300 kg de poudre de noyaux de dattes
- Une jeune équipe de travail dynamique dont le principal objectif est de satisfaire le client et de répondre à ses exigences
- Un projet respectueux de l'environnement avant tout. Essayer de valoriser le noyau de la datte, considérée comme un déchet, est très bénéfique pour l'environnement.
- Un emplacement stratégique pour l'usine, car il y a beaucoup d'oasis pleines de palmiers, en particulier le type de Deglet Nour.

3.1.3. des menaces :

- Apparition possible de nouveaux concurrents.
- Coût élevé des matières premières.
- Faible pouvoir d'achat des particuliers.

3.1.4. Les opportunités :

- Nous avons la priorité dans la région pour créer ce projet.
 - De nombreux produits chimiques pouvant être nocifs pour la santé sont utilisés dans l'industrie cosmétique, tels que les parabènes, les phtalates, le formaldéhyde et autres. Par conséquent, une demande croissante de produits naturels et biologiques est observée dans le secteur de la cosmétique et du bien-être.
- ✓ Après avoir terminé l'analyse de l'environnement de notre projet, une stratégie doit être définie afin d'assurer un bon démarrage du projet.

Diagnostic interne : Notre équipe de travail est composée de jeunes dynamiques et flexibles en quête d'épanouissement et de réussite. Nous nous sommes également appuyés sur les équipements et appareils les plus récents dans l'extraction de l'huile de noyau de dattes et dans la fabrication du savon également. Nous nous efforcerons d'acquérir de l'expérience dans la période la plus courte dans le domaine de la gestion, apprendre à connaître le client et lui fournir ce dont il a besoin et ce qu'il demande.

plus encore afin d'assurer son épanouissement, ce qui signifie son retour et donc la capacité de couvrir les coûts de l'institution.

Diagnostic externe : Déterminer les principaux facteurs de succès dans l'environnement du projet sont les facteurs sur lesquels notre institution doit se concentrer. La tendance actuelle

du gouvernement est d'encourager l'entrepreneuriat, d'établir des startups, d'apporter une aide au financement dans divers domaines, ainsi que des exonérations fiscales et l'absence de concurrence directe pour le projet, autant d'opportunités que nous essaierons d'exploiter à notre avantage, compte tenu du faible pouvoir d'achat des clients.

3.2. Les cinq forces de porter

Ce modèle aide à analyser et à identifier les cinq forces concurrentielles de tout projet, et aide à identifier les forces et les faiblesses, ainsi qu'à définir une stratégie appropriée pour le projet.

➤ **Force du fournisseur**

Moyen en raison du grand nombre de fournisseurs et d'acheteurs.

➤ **La possibilité d'entrée de nouveaux concurrents :**

en raison de la facilité d'entrée et il n'y a pas de barrières pour empêcher cela.

➤ **Concurrence actuelle :**

Il n'y a pas de concurrence directe actuelle

➤ **La menace des alternatives :** est faible en raison du contenu du nouveau projet sur la région en termes d'idée et de mise en œuvre.

➤ **Pouvoir des acheteurs :**

Pauvre absence de service dans la région.

La stratégie de notre organisation vise à fournir un service industriel distinctif qui n'est pas disponible dans la région, en plus de la diversification dans Autres prestations (Shampooing à l'huile de datte, crème solaire à l'huile de datte...) afin d'obtenir le plus grand nombre de clients possible.

Nous nous sommes appuyés sur une politique de concentration, en desservant la région de Negrine, l'état de Tébéssa, car elle recèle un caractère désertique regorgeant d'oasis de palmiers, Quant à l'expansion, c'est notre objectif depuis le début, nous cherchons à distribuer nos produits à l'intérieur et à l'extérieur du pays, et à attirer le plus grand nombre de clients dans les différentes zones de leur résidence.

3.3. Choisir les outils d'étude :

Un Questionnaire : C'est le premier et le seul moyen de collecter des informations en accord avec notre recherche, qui comprenait des questions soigneusement sélectionnées, dans le but d'atteindre des données qui servent l'étude. Nous l'avons divisé en 03 axes principaux, et il comportait 17 questions : L'objectif de ce champ est de savoir dans quelle mesure l'enquêté connaissait l'huile de noyau de datte et le savon fabriqué à partir de cette huile, et nous avons également mis une photo de nos produits afin d'attirer l'attention du répondant.

Le premier champ : informations personnelles Les données comprenaient le sexe, l'âge et la classe sociale du client potentiel.

Le deuxième champ : informations sur l'huile de noyau de datte et le savon à l'huile de noyau de datte

Le troisième domaine : est les services que nous fournissons

Nous avons essayé d'identifier le groupe cible, en offrant nos services, en connaissant la possibilité de les offrir, et le prix qu'ils aimeraient

Le client paie le service.

Nous nous sommes également concentrés surtout ce que le client souhaite dans l'organisation et sur les moyens qu'il souhaite pour demander le service. L'association du service avec son prestataire nous a fait poser en premier lieu diverses questions sur le produit, son contenu, et même les normes de qualité auxquelles le client attachera de l'importance lorsqu'il jugera nos produits.

La méthode utilisée consiste à utiliser une Questionnaire qui est disponible via le lien ci-dessous.

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScuzunsNsJf-tTALIfeIK4TSU_Tg8846FNC-zn0N1DwIDU8Bw/viewform?usp=sf_link

3.4. Marketing-mix**3.4.1. Le service fourni :**

Le service que notre établissement se spécialise à fournir est un ensemble de matières cosmétiques représentées par l'huile de noyau de datte et le savon pur fabriqué à partir de cette huile naturelle, qui ont de nombreux avantages pour la santé de la peau et des cheveux.

Le but à atteindre :

- Fournir un lieu d'extraction de l'huile de noyau de datte avec des capacités et des équipements modernes, et l'inclure dans tous les secteurs de l'industrie, tels que la fabrication de produits cosmétiques, pharmaceutiques, semi-pharmaceutiques et autres.
 - Créer un projet économiquement rentable avec des contenus nouveaux et innovants
- Encourager la production locale.
- Faire la lumière sur le domaine du développement de la production de cosmétiques à travers des matériaux naturels sans nuire à l'environnement et à la nature.

3.4.2. Prix :

- En ce qui concerne la politique de prix que nous appliquons, c'est l'adoption de prix compétitifs, et en même temps des prix proportionnés
 - Avec le pouvoir d'achat du client ainsi que la demande de service, maintenir la qualité des services sans oublier les coûts.
- Le prix a été fixé à 1300dz pour une bouteille d'huile de noyaux de datte contenant 50ml.
 - Le prix de 800 DZD a été fixé pour un savon à l'huile d'amande de datte de 60g.
- Des quantités considérables à des prix abordables par rapport aux concurrents.

3.4.3. Le distribution :

Nous avons choisi d'utiliser deux méthodes de distribution, étant donné que nous sommes une startup constructive et sur la base des résultats de l'enquête, en plus de notre tentative de maintenir les coûts aussi bas que possible :

Le siège principal de l'établissement (communication directe avec le client) :

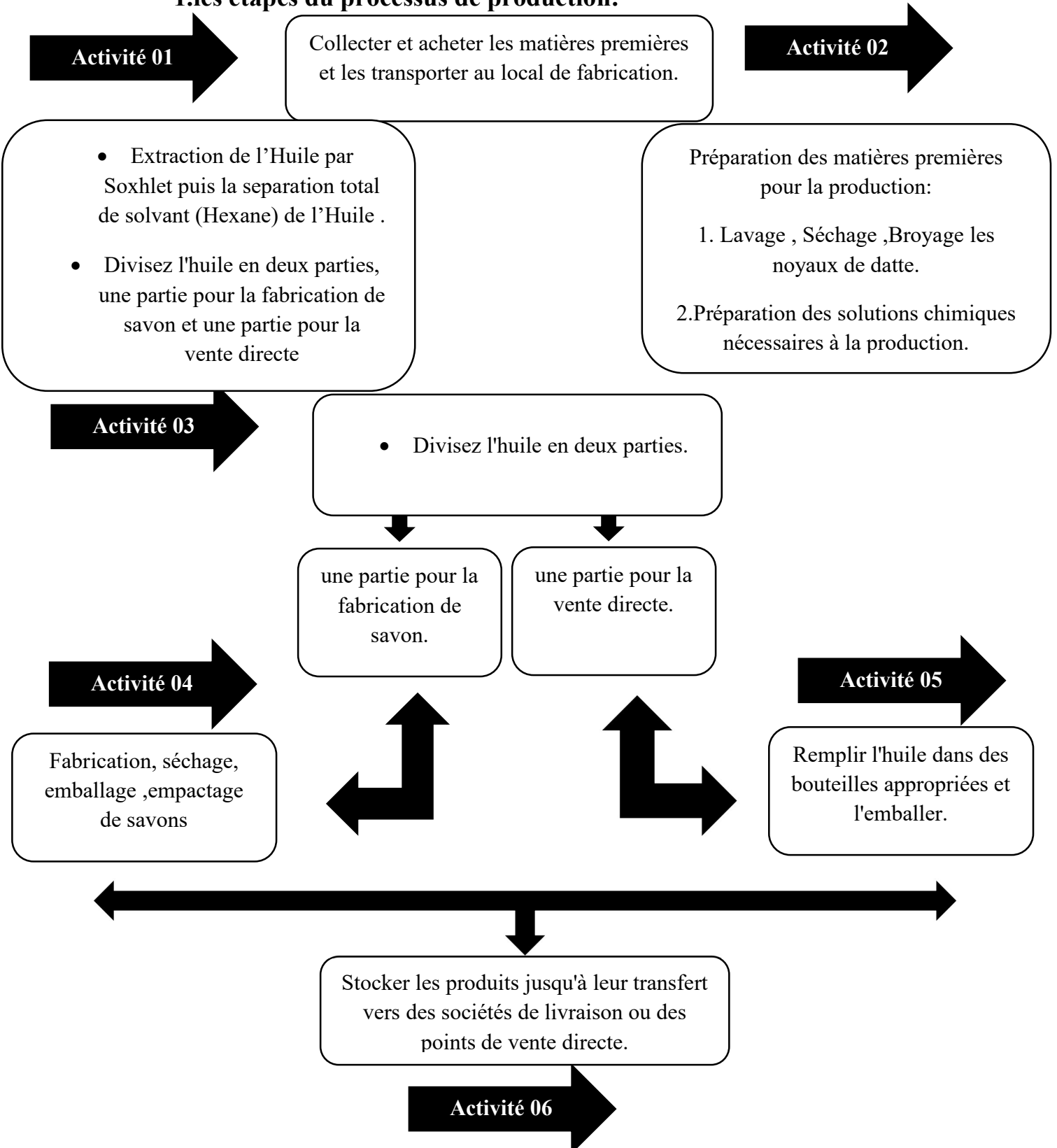
qui consiste à le transférer à notre siège pour lui présenter ses suggestions, ses envies, voire ses idées.

Relations à distance : L'utilisation d'Internet est le principal facteur d'atteinte de la qualité de service ,C'est à travers nos sites de réseaux sociaux.

Notre entreprise considère ses clients comme son capital, elle leur fournit donc un lieu pour soulever leurs problèmes et les résoudre dans les plus brefs délais.

Quatrième Axe:Plan de production et d'organisation

1.les étapes du processus de production:



2. L'Approvisionnement:

- Dans le processus d'achat de matières premières, nous traitons avec des agriculteurs pour nous fournir des dattes non comestibles, en plus de traiter avec des citoyens consommant des dattes pour collecter des matières premières (fournisseurs), ce qui est un avantage concurrentiel pour notre projet.
- les fournisseurs les plus importants:
 - Entreprises vendant des produits chimiques.
 - Salons de coiffure et d'esthétique.
 - Agriculteurs(pour nous fournir des noyaux de dattes).
 - Entreprises de matériaux d'emballage .
 - Entreprises de livraison.

3.La main d'œuvre:

Notre projet crée environ 8 emplois:

- 02 Biologistes.
- un agent de Marketing.
- 05 Travailleurs ordinaires.

4.Les Principaux partenaires

- Les partenariats les plus importants dans notre projet sont:
 - les fournisseurs, au regard de l'importance de leurs prestations pour la réussite du projet.
 - L'incubateur universitaire aussi fournit une aide précieuse aux projets.
 - Entreprises produisant des matières extraites de dattes (dattes farinées, dattes enrobées, miel de dattes...).
 - Entreprises vendant et produisant des matériaux cosmétiques et semi-pharmaceutiques.

Cinquième axe : Plan financier

Produits		Poids
Produit A	Huile de Noyau de datte	50 ml
Produit B	Savon	60 g

Remarque: La monnaie est le dinar algérien.

1.Chiffre d'affaires global des Produits:

	<u>PREVISION</u>		
Produit A destiné Client	N+1	N+2	N+3
Quantité produit A	2000	3000	4000
Prix HT produit A	1300	1300	1300
<i><u>Ventes produit A</u></i>	2000	3000	4000
CHIFFRE D'AFFAIRES GLOBAL	2600000	3900000	5200000

	<u>PREVISION</u>		
Produit B destiné Client	N+1	N+2	N+3
Quantité produit B	2000	3000	4000
Prix HT produit B	800	800	800
<i><u>Ventes produit B</u></i>	2000	3000	4000
CHIFFRE D'AFFAIRES GLOBAL	1600000	2400000	3200000

2. Budget d'ouverture de startup:

Actif	Prix	Passif	Prix
<u>Actif non courant</u>		<u>capital émis</u>	2814642.07
-Matériel et mobilier de bureau	-554258.03		
-Batiment	-120000		
la somme	674258.03		
<u>Actif courant</u>			
-Matière de production	-2040384.04		
-la caisse	-100000		
La somme	2140384.04		
Total actif	2814642.07	Total passif	2814642.07

3. Compte de resultat previsionnel de startup :

	<u>PREVISION</u>		
	N+1	N+2	N+3
en DA			
Vente et produits annexes	4200000	6300000	8400000
Variation des stocks produits finis et en cours	/	/	/
Production immobilisée	/	/	/
Subvention d'exploitation	/	/	/
Production de l'exercice	4200000	6300000	8400000
Achats consommés	2594642.07	3266439.07	4312034.085
Services Extérieurs et autres consommations	50000	75000	100000
Consommation de l'exercice	2644642.07	3341439.07	4412034.085
Valeur ajoutée d'exploitation	1555357.93	2958560.93	3987965.915
Charges de personnel	440000	660000	880000
Impôts et taxes et versement assimilés	/	/	/
Excédent Brut d'Exploitation	1115357.93	2298560.93	3107965.915
Autres produits opérationnels	/	/	/
Autres charges opérationnelles	222400	273000	324800

Cinquième axe :**Plan financier**

Dotations aux amortissements, Provisions	51012.1	72184.7	91437.9
Reprise sur pertes de valeurs et provisions	/	/	/
Résultat opérationnel	841945.83	1953376.23	2691728.015
Produits Financiers	/	/	/
Charges financières	/	/	/
Résultat financier	/	/	/
Résultat Ordinaire avant impôt	841945.83	1953376.23	2691728.015
Impôt exigible sur résultat ordinaire	/	/	/
Impôt différé (variation) sur résultat ordinaire	/	/	/
<i>TOTAL DES PRODUITS DES ACTIVITES ORDINAIRES</i>	<i>4200000</i>	<i>6300000</i>	<i>8400000</i>
<i>TOTAL DES CHARGES DES ACTIVITES ORDINAIRES</i>	<i>3358054.17</i>	<i>4346623.77</i>	<i>5708271.985</i>
RESULTA NET DES ACTIVITES ORDINAIRES	841945.83	1953376.23	2691728.015
Eléments extraordinaire (produits)	/	/	/
Eléments extraordinaire (charges)	/	/	/
Résultat extraordinaire	/	/	/
RESULTAT NET DE L'EXERCICE	841945.83	1953376.23	2691728.015

Coûts de la première année

Matériel	Prix	Quantité	Prix total
Soxhlet	44597.005	01	44597.005
Rotavape	61266.005	01	61266.005
Agitateur	48545.01	01	48545.01
Balance	179850.01	01	179850.01
Broyeur	70000.00	01	70000.00
bureau	150000.00	/	150000.00

Produits	Quantité	Prix total
Hexane	25 l	185332.02
NaOH	42Kg	42052.02
Huile d'olive	120 l	144000.00
HND	30 l	780000.00
Eau distillé	90 l	9000.00
Noyau de datte	6000 Kg	420000.00
Emballage de HND	2000 fiole	360000.00
Emballage de Savon	2000 boite	100000.00

Type de travail	Nombre	Salaire
Biologiste	02	80000.00
Agent de marketing	01	58000.00
Travailleurs ordinaires	05	44400.00

Autres charges	Prix
livraison	500000.0
Louer une boutique	120000.00
Dépenses d'électricité	100000.00
tarif de l'eau	2400.00

Amortissement	Periode d'utilisation	Prix
Soxhlet	5 ans	12253.20
Rotavape	5 ans	8919.40
Agitateur	10 ans	4854.501
Balance	10 ans	17985.00
Broyeur	10 ans	7000.00

Coûts de la deuxième année

Matériel	Prix	Quantité	Prix total
Soxhlet	61266.005	01	61266.005
Rotavape	44597.005	01	44597.005
bureau	100000.00	/	100000.00

Produits	Quantité	Prix total
Hexane	37.5 l	277998.03
NaOH	63 Kg	63078.03
Huile d'olive	180 l	216000.00
HND	45 l	1170000.00
Eau distillé	135 l	13500.00
Noyau de datte	9000 Kg	630000.00
Emballage de HND	3000 fiole	540000.00
Emballage de Savon	3000 boîte	150000.00

Type de travail	Nombre	Salaire
Biologiste	02	120000.00
Agent de marketing	01	87000.00
Travailleurs ordinaires	05	66600.00

Autres charges	Prix
livraison	750000.0
Louer une boutique	120000.00
Dépenses d'électricité	150000.00
tarif de l'eau	3000.00

Amortissement	Periode d'utilisation	Prix	Quantité
Soxhlet	5 ans	12253.20	02
Rotavape	5 ans	8919.40	02
Agitateur	10 ans	4854.501	01
Balance	10 ans	17985.00	01
Broyeur	10 ans	7000.00	01

Coûts de la troisième année

Matériel	Prix	Quantité	Prix total
Soxhlet	44597.005	01	61266.005
Broyeur	70000.00	01	70000.00
bureau	100000.00	/	100000.00

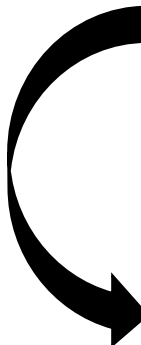
Produits	Quantité	Prix total
Hexane	50 l	370664.04
NaOH	84Kg	84104.04
Huile d'olive	240 l	288000.00
HND	60 l	1560000.00
Eau distillé	180 l	18000.00
Noyau de datte	12000 Kg	840000.00
Emballage de HND	4000 fiole	720000.00
Emballage de Savon	4000 boite	200000.00

Type de travail	Nombre	Salaire
Biologiste	02	160000.00
Agent de marketing	01	116000.00
Travailleurs ordinaires	05	88800.00

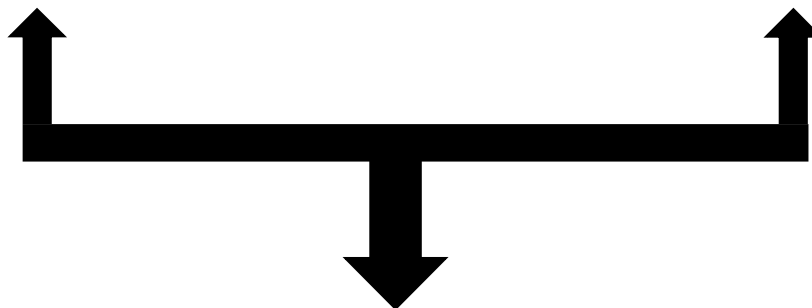
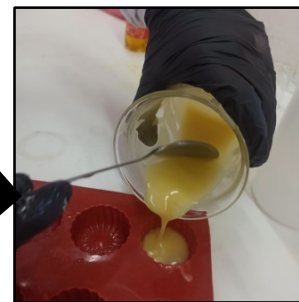
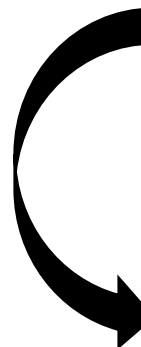
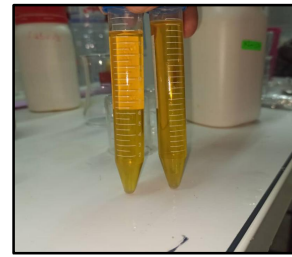
Autres charges	Prix
livraison	1000000.0
Louer une boutique	120000.00
Dépenses d'électricité	200000.00
tarif de l'eau	4800.00

Amortissement	Periode d'utilisation	Prix	Quantité
Soxhlet	5 ans	12253.20	03
Rotavape	5 ans	8919.40	02
Agitateur	10 ans	4854.501	01
Balance	10 ans	17985.00	01
Broyeur	10 ans	7000.00	02

l'Huile de noyau de datte



Savon de HND





8. Partenariats clés :

- les fournisseurs, au regard de l'importance de leurs prestations pour la réussite du projet.
- Salons de coiffure et de beauté et quelques célébrités pour promouvoir le produit.
- Sociétés de production des matériaux Extraite des dattes (Dattes dénoyautées Et dattes emballées, miel de dattes ...)
- Entreprises vendant et produisant Cosmétiques .

6. Les activités principales :

- Collecte et achat de matières premières et leur transport vers le site de fabrication.
- le tri et la préparation pour la production (comme le lavage, le séchage, le broyage des noyaux et la préparation des solutions nécessaires à la production).
- extraction de l'huile, filtration et division en une partie pour la fabrication du savon (y compris la fabrication du savon, son séchage, son remplissage et son emballage) et une partie pour la vente directe (qui est remplie dans des bouteilles appropriées et emballée),
- puis stockage des produits jusqu'à ce qu'ils soient transportés vers les entreprises de livraison ou les points de vente directs.
- l'attention portée à l'aspect marketing par des spécialistes et la collecte des demandes des clients concernant nos produits.

7. Les Principales ressources :

- Location d'un magasin et d'un camion transportant des matières premières.
- les machines de production
- Les produits chimiques .
- La Connaissance et l'expérience.

2. valeur suggérée :

- Produit industriel cosmétique et nettoyant fabriqué à partir de matériaux 100% naturels.
- Transformer les déchets environnementaux en matériaux à valeur économique.
- Nouveau produit local au niveau de la wilaya de tebessa malgré l'immense richesse.
- Résoudre le problème du gaspillage des noyaux de dattes qui sont rarement utilisés comme nourriture pour animaux seulement et qui sont considérés comme une richesse naturelle riche en de nombreux matériaux bénéfiques pour les cheveux et la peau et les recycler dans des produits cosmétiques.
- Résoudre le problème de l'accumulation de cette biomasse dans les usines productrices et exportatrices de dattes dénoyautées, en particulier à la lumière de l'augmentation annuelle de la production nationale de dattes.

4. Relations avec les clients :

- Offrir des réductions attractives.
- Utilisation des cartes publicitaires pour promouvoir les produits.
- Placement des panneaux publicitaires dans des endroits stratégiques.
- Contribuer en matière première, qui est le noyau de la datte, en échange d'une somme d'argent ou d'un produit de nos produits en cadeau.
- Fournir un emballage spécial contenant des conseils d'utilisation et des informations sur le produit pour gagner la confiance du client.
- Affecter un employé pour fournir une assistance personnelle au client avant et après la vente.

3. Les canaux :

- Créer un magasin de marketing direct.
- Traiter avec les salons de coiffure et de beauté pour présenter nos produits.
- Des comptes sur les réseaux sociaux tels que Facebook, Instagram et Twitter sont utilisés pour promouvoir les produits, interagir avec les clients et obtenir des commentaires.
- Participation à des expositions et événements spécialisés dans les domaines de la beauté et de la nature , où les produits peuvent être présentés, des démonstrations effectuées et des relations établies avec les clients et partenaires.
- Collaboration avec des influenceurs, des experts ou des célébrités dans le domaine de la beauté, qui utilisent les produits et les recommandent à leur public, en échange d'échantillons gratuits, d'offres spéciales ou de commissions.

1. segments de clientèle :

- Nous ciblons des segments spécifiques de clients en fonction de critères spécifiques.
- En termes de géographie: nous nous concentrons sur la commercialisation de nos produits localement dans la wilaya de Tébessa, puis au niveau national.
 - En termes de démographie, nous ciblons les femmes et les hommes, jeunes et vieux, c'est-à-dire toutes les tranches d'âge, en particulier celles qui ont des problèmes de peau et de cheveux et qui sont intéressées à les préserver.
 - De plus, dans les norme psychologique: nous ciblons les personnes intéressées par les dattes et leurs produits riches en avantages, ainsi que celles qui s'intéressent à l'utilisation de matériaux naturels dans leurs produits quotidiens.

9. Structure des coûts:

- Coûts des machines de production et location du magasin.
- Coûts de transport des achats et de livraison des produits. Coûts d'électricité, d'eau et de salaires des travailleurs.
- Coût des matières premières, des emballages.
- Coûts des équipements de base de l'usine tels que les meubles, les chaises et les étagères en bois.
- Coûts des campagnes publicitaires marketing.

5. Sources de revenus:

- Vendre des produits .
- Les licences .