

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République algérienne démocratique et populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib  
Faculté des Sciences et de Technologie  
Département de biologie



Projet de Fin d'Etude  
**Dans le cadre de l'arrêté ministériel 1275**  
**« Un diplôme, une startup / micro entreprise ou brevet d'invention »**  
Pour l'obtention du diplôme de Licence/Master  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biochimie

**Formulation des shampoings naturels à base d'extraits de plantes algériennes**

**Présenté par :**

1/ BAHRI Djihad	M2	Département de Biologie
2/ BEKKOUCHE Houaria	M2	Département de Biologie
3/ ABID Fatima	M2	Département de Biologie

**Devant le jury composé de :**

M. BENNABI Farid	MCA	U.Ain Témouchent	<b>Président</b>
Mme. BRIXI GORMAT Nassima	MCA	U.Ain Témouchent	<b>Examinatrice</b>
Mme. BENTABET Nesrine	MCA	U.Ain Témouchent	<b>Encadreur</b>
M. BOUTOUBA Mohammed	Pr	U.Ain Témouchent	<b>Représentant de l'incubateur</b>
M. BENOUAR Houcine	ING	Chambre agricole	<b>Représentant du secteur socio-économique</b>

*Année Universitaire 2023/2024*

## Remerciements

Tout d'abord, on tient à remercier Dieu le tout puissant, de nous avoir donnée la force, la patience et le courage pour réaliser ce travail.

En second lieu, on remercie chaleureusement notre encadreur Madame **BENTABET Nesrine**, *Maitre de Conférence Classe A à l'université d'Ain Temouchent*, de nous avoir donné la possibilité de réaliser ce travail et pour le temps qu'elle nous a consacré, sa patience, ses précieux conseils, son soutien tout le long de la réalisation de ce projet. On la remercie aussi pour ses enseignements pédagogiques et scientifiques qu'on a reçu durant notre parcours.

Nous tenons à remercier **M. BENNABI F**, *Maitre de Conférences Classe A à l'université d'Ain Témouchent*, pour avoir accepté de présider ce jury et nous le remercions également pour ses conseils, qu'il trouve ici notre entière reconnaissance et notre respect profond.

Nous exprimons nos respectueux dévouements à **Mme. BRIXI GORMAT N**, *Maitre de Conférences Classe A, à l'université d'Ain Témouchent*, qui nous a fait l'honneur d'avoir accepté de lire et d'examiner notre modeste travail.

Nous tenons aussi à remercier avec gratitude **M. BOUTOUBA** et **M. BENOUAR** qui nous ont fait l'honneur d'accepter de faire partie de notre jury, hommages respectueux.

Nos remerciements s'adressent aussi aux ingénieurs des laboratoires de microbiologie et de biochimie de l'université Belhadj Bouchaib-Ain Témouchent, qui ont contribué au bon déroulement de notre pratique.

Un grand remerciement pour tous nos enseignants du département de Biologie, Faculté des Sciences et de Technologie, Université Belhadj Bouchaib, Ain Témouchent, que nous avons eu la chance d'avoir pendant ces 5 ans et qui ont contribué à notre formation, pour chaque mots appris, pour chaque conseil apporté, pour leur patiente et immense soutien.

## Dédicace

Je dédie ce mémoire à mes **chers parents** avec tout mon amour

En premier à **mon père** tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance pour ton dévouement et le sacrifice, tu as toujours été à mes côtés mes soutenir et m'épauler.

A **ma très chère mère**, pour tous les peines qu'elle s'est donné pour ma réussite, merci pour ton soutien et ton sacrifice

A mes chères sœurs **Fatima, Amina, Bouchra** qui font une partie de mon bonheur.

A mon fiancé **Mohammed amine** qui a su de loin m'encourager et me soutenir, et à ma belle-mère, ma deuxième mère, mes belles sœurs **Ikram et Manel**,

A mes adorables frères **Ahmed, Farouk, Mohammed**

A mes chères cousines **Israa, Rania, Mami** qui m'ont appris beaucoup de choses et qui m'ont toujours encouragé.

A mes chères **Djihad et Fatima**, avec qui je partage ce moment si précieux.

A tous mes amis, et toute personne que je connais, a toute **la promotion de Master II biochimie 2024.**

A ma famille **BEKKOUCHE et ABDELJELILE**

***BEKKOUCHE Houaria***

## **Dédicace**

En guise de reconnaissance, je dédie ce travail

A la mémoire de **mon cher papa Djamel**, que dieu le tout puissant vous accueille dans son éternel paradis et vous accorde sa clémence et sa miséricorde ALLAH Yerhmak.

### **Ma chère maman Fatima**

Ce travail est le fruit de tes efforts et de tes encouragements, je souhaite que j'ai réalisé l'un de vos rêves par ce modeste travail, que dieu t'accorde longue vie auprès de nous.

### **Mon partenaire de vie**

Pour son encouragement et son soutien morale constant et son amour, mon offre de dieu **Mohamed Abdelbaki**, source de joie et de bonheur dans ma vie.

### **Mes adorables frères**

**Abdelhamid, Abderrahmane, Abdelmalek**, qui ont été toujours à mes côtés.

Mon Encadreur Madame **Bentabet Nesrine**

Et à ma copine **Hayet** et **mes collègues Houaria** et **Fatima** et à tous **mes professeurs** de l'école primaire à l'enseignement supérieur et à toute **la promotion de master 2 biochimie 2024.**

Ma grande famille **Bahri** et **Miloudi**

***BAHRI Djihad***

## Dédicace

Aux êtres les plus chers à mon cœur.

**Mon père et ma mère**, qui ont consacré leur noble existence à bâtir la mienne, de ma vie je ne saurai assez leur exprimer mon affection, ma reconnaissance et mon amour.

A mes adorables frères **Mohammed, Ghouti**, et mes deuxièmes sœurs **Nadjet et Fatiha** qui ont été toujours là à mes côtés, qui m'ont aidé en toute étape de ma vie.

A ma chère sœur **Halima** et ses enfants qui font une partie de mon bonheur.

A mon mari **Sofiane**, ma fille **Aya** et **Ma belle-mère** qui ont été toujours là à mes côtés, qui m'ont aidé en toute étape de ma vie.

A mon Binôme **Houaria** avec qui j'ai grandi, et que je partage ce moment si précieux, et à tous mes amis.

***ABID Fatima***

## Résumé

Le secteur cosmétique est gouverné par les demandes des consommateurs en quête de produits naturels à l'efficacité démontrée, auxquelles les formulateurs répondent en y intégrant des actifs naturels et éco-conçus. Dans cette optique, nous nous sommes intéressées à la formulation de shampooings à base d'extraits naturels et leurs effectués des analyses en les comparant avec un shampooing commercial. L'analyse a couvert l'aspect physicochimique, microbiologique et cytotoxique en se référant aux normes nationales et européennes.

Deux shampooings aux herbes naturels ont été formulés, le premier à base de *Lavandula officinalis* et d'autres plantes et l'autre shampooing à base de *Thymus vulgaris* et d'autres plantes. Plusieurs tests ont été effectués pour évaluer et comparer les propriétés physicochimiques des shampooings préparés et commercial. Nos shampooings préparés ont donné des résultats presque comparables à celui du shampooing vendu sur le marché pour les tests de contrôle de la qualité et par leur couleur verte attirante, leur odeur attrayante de thym et menthe ou de lavande, l'onctuosité et l'homogénéité de leur texture et leur toucher lisse et visqueux.

A côté de ceci, leur facultés moussante et mouillante comparables aux seuils du shampooing commercial, ou même le dépassant parfois ainsi que la stabilité de la formule en sa présence, augmentent la chance d'acceptabilité de ces produits cosmétiques localement.

Les extraits de plantes sélectionnés pour la formulation de nos shampooings présentent une capacité à conserver le produit cosmétique. Pour les deux formulations de shampooing, la population microbienne est progressivement éliminée dès la deuxième semaine (Critère B). De plus, ces deux shampooings ont induit une fuite de l'hémoglobine intracellulaire chez les globules rouges humains ne dépassant pas les 25%, ce qui ne les rends pas toxique.

**Mots clés :** Shampooing, Extraits, *Lavandula officinalis*, *Thymus vulgaris*, Propriétés physico-chimiques, Contrôle microbiologique, Cytotoxicité.

## Abstract

The cosmetics sector is driven by consumer demand for natural products with proven efficacy, to which formulators respond by incorporating natural and eco-designed active ingredients. With this in mind, we took an interest in the formulation of shampoos based on natural extracts and carried out analyses comparing them with a commercial shampoo. The analysis covered physicochemical, microbiological and cytotoxic aspects, with reference to national and European standards.

Two natural herbal shampoos were formulated, one based on *Lavandula officinalis* and other plants and the other based on *Thymus vulgaris* and other plants. Several tests were carried out to evaluate and compare the physicochemical properties of the prepared and commercial shampoos. Our prepared shampoos gave results that were almost comparable to those of the shampoos sold on the market in the quality control tests, thanks to their attractive green colour, their appealing thyme and mint or lavender scent, the creaminess and homogeneity of their texture and their smooth, viscous feel.

In addition, their foaming and wetting properties, which are comparable to or even better than those of commercial shampoos, and the stability of the formula in the presence of commercial shampoos, increase the chances of these cosmetic products being accepted locally.

The plant extracts selected for the formulation of our shampoos are able to preserve the cosmetic product. For both shampoo formulations, the microbial population was progressively eliminated by the second week (Criterion B). In addition, these two shampoos induced a leakage of intracellular haemoglobin in human red blood cells of no more than 25%, making them non-toxic.

**Key words** : Shampoo, Extracts, *Lavandula officinalis*, *Thymus vulgaris*, Physico-chemical properties, Microbiological control, Cytotoxicity.

## ملخص

يعتمد قطاع مستحضرات التجميل على طلب المستهلكين على المنتجات الطبيعية ذات الفعالية المثبتة، والتي يستجيب لها المصممون من خلال دمج مكونات نشطة طبيعية ومصممة بيئيًا. ومع أخذ هذا الأمر في الاعتبار، اهتمنا بتركيبية الشامبو القائم على المستخلصات الطبيعية وأجرينا تحليلات لمقارنتها مع الشامبو التجاري. وشمل التحليل الجوانب الفيزيائية الكيميائية والميكروبيولوجية والسمية الخلوية، مع الإشارة إلى المعايير الوطنية والأوروبية.

تم تركيب نوعين من الشامبو العشبي الطبيعي، أحدهما يعتمد على نبات اللافاندولا المخزنية ونباتات أخرى والآخر يعتمد على نبات التيموس الشائع ونباتات أخرى. تم إجراء العديد من الاختبارات لتقييم ومقارنة الخصائص الفيزيائية الكيميائية للشامبو المحضر والشامبو التجاري. وقد أعطى الشامبو المحضر نتائج مماثلة تقريبًا لنتائج الشامبو المباع في السوق في اختبارات مراقبة الجودة، وذلك بفضل لونه الأخضر الجذاب، ورائحة الزعتر والنعناع أو اللافندر الجذابة، وقوامه الكريمي والمتجانس وملمسه اللزج الناعم.

بالإضافة إلى ذلك، فإن خصائصها الرغوية والترطيبية التي تضاهي أو حتى أفضل من خصائص الشامبو التجاري، وثبات تركيبها في وجود الشامبو التجاري، تزيد من فرص قبول هذه المنتجات التجميلية محليًا.

المستخلصات النباتية المختارة لتركيبية الشامبو لدينا قادرة على الحفاظ على المنتج التجميلي. بالنسبة لكلا تركيبتي الشامبو، تم القضاء تدريجيًا على التجمعات الميكروبية بحلول الأسبوع الثاني (المعيار ب). بالإضافة إلى ذلك، تسبب هذان الشامبو في حدوث تسرب للهيموجلوبين داخل الخلايا في خلايا الدم الحمراء البشرية بنسبة لا تزيد عن 25٪، مما يجعلها غير سامة.

**الكلمات المفتاحية:** شامبو، مستخلصات، لافاندولا أوفيسيناليس، الزعتر الشائع، الخصائص الفيزيائية والكيميائية، التحكم الميكروبيولوجي، السمية الخلوية.



# SOMMAIRE

## Liste des tableaux

## Liste des photos

<b>Introduction</b> .....	2
<b>Synthèse bibliographique</b> .....	4
1. Produit cosmétique.....	5
1.1. Définition.....	5
1.2. Classification.....	5
1.3. Composition chimique.....	6
1.3.1. Principes actifs.....	6
1.3.2. Excipients .....	6
1.3.3. Additifs.....	6
1.4. Produits cosmétiques d'origine chimique.....	7
1.4.1. Substances nocives en cosmétologie.....	7
1.5. Produits cosmétiques naturels.....	9
1.5.1. Définition.....	9
1.5.2. Ingrédients des produits cosmétiques naturels.....	9
1.5.2.1. Huiles essentielles.....	10
1.5.2.2. Huiles végétales.....	10
1.5.2.3. Extraits naturels.....	10
1.6. Shampoing .....	11
2. Généralités et propriétés des plantes médicinales utilisées.....	13
2.1. Thym.....	13
2.1.1. Description botanique de la plante .....	13
2.1.2. Classification de la plante.....	14
2.1.3. Répartition géographique.....	14
2.1.4. Domaine d'usage du thym.....	16
2.2. Romarin.....	16
2.2.1. Description botanique de la plante.....	17
2.2.2. Classification de la plante.....	17
2.2.3. Répartition géographique .....	18
2.2.4. Composition chimique .....	18
2.2.5. Domaine d'usage du romarin.....	19

2.3.	Les graines de lin .....	20
2.3.1.	Description botanique du lin.....	20
2.3.2.	Classification de la plante.....	21
2.3.3.	Composition chimique.....	22
2.3.4.	Domaine d'usage des graines de lin.....	22
2.4.	Le jujubier.....	23
2.4.1.	Description botanique.....	23
2.4.2.	Classification de la plante <i>Zizyphus lotus</i> .....	24
2.4.3.	Répartition géographique.....	24
2.4.4.	Domaines d'usage du jujubier.....	24
2.5.	L'avoine .....	26
2.5.1.	Description de la plante .....	26
2.5.2.	Classification .....	26
2.5.3.	Composition de la graine d'avoine.....	27
2.5.4.	Domaine d'usage de l'avoine.....	27
2.6.	Lavande.....	28
2.6.1.	Description de la plante.....	28
2.6.2.	Classification de la plante .....	28
2.6.3.	Composition chimique de la plante.....	29
2.6.4.	Utilisation en cosmétique.....	29
	<b>Matériel et méthodes</b> .....	<b>31</b>
1.	Objectif de travail.....	31
2.	Lieu et période d'expérimentation.....	31
3.	Matériel .....	31
3.1.	Matériel végétal.....	31
3.2.	Matériel microbiologique.....	31
3.3.	Milieux de cultures utilisées.....	32
4.	Méthodes.....	32
4.1.	Préparation des extraits de plantes .....	32
4.1.1.	Extraits pour le shampooing à base de <i>Lavandula officinalis</i> .....	32
4.1.2.	Extraits pour le shampooing à base de <i>Thymus vulgaris</i> .....	33
4.2.	Formulation des shampooings.....	33
4.3.	Evaluation des shampooings formulés et commercial.....	34
4.3.1.	Aspect physique / inspection visuelle.....	34
4.3.2.	Capacité moussante.....	34
4.3.3.	Test de temps de mouillage.....	35

4.3.4. Détermination de pH.....	35
4.3.5. Test de dispersion de saleté.....	35
4.3.6. Mesure de la viscosité.....	35
4.4. Propriétés de conservation des extraits.....	35
4.4.1. Préparation l'inoculum.....	35
4.4.2. Inoculation des échantillons.....	36
4.5. Evaluation de la toxicité, <i>in vitro</i> des shampoings.....	37
4.5.1. Echantillons de sang humain.....	37
4.5.2. Préparation du phosphate buffered (PBS).....	37
4.5.3. Préparation de la suspension des globules rouges .....	37
<b>Résultats et discussion .....</b>	<b>39</b>
1. Formulation des shampoings aux herbes.....	39
2. Evaluation des shampoings.....	40
2.1. Aspect physique / inspection visuelle.....	40
2.2. Détermination du pH.....	40
2.3. Capacité moussante et stabilité de la mousse.....	42
2.4. Temps de mouillage.....	43
2.5. Test de dispersion de la saleté.....	43
2.6. Test de viscosité.....	45
2.7. Evaluation de la toxicité des shampoings vis-à-vis des globules rouges.....	45
2.8. Contrôle microbiologique du produit cosmétique « Test challenge ».....	46
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>50</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>52</b>
<b>Annexe.....</b>	<b>61</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 01.</b> Les classes des produits cosmétiques .....	5
<b>Tableau 02.</b> Toxicité des substances utilisées dans les produits cosmétiques .....	8
<b>Tableau 03.</b> Comparaison des ingrédients utilisés dans un produit cosmétique classique chimique et produit cosmétique bio.....	11
<b>Tableau 04.</b> Localisation des principales espèces du genre <i>Thymus</i> en Algérie.....	15
<b>Tableau 05.</b> Variations de la composition chimique du romarin.....	18
<b>Tableau 06.</b> Composition chimique % des graines de lin.....	22
<b>Tableau 07.</b> Composition chimique des graines d'avoine .....	27
<b>Tableau 08.</b> Composition des deux shampoings aux herbes formulés au laboratoire .....	34
<b>Tableau 09.</b> Les caractéristiques physiques des shampoings formulés et commercial .....	40
<b>Tableau 10.</b> La quantité d'encre dans les mousses de shampoings.....	44
<b>Tableau 11.</b> Résultats des effets des shampoing sur la fuite de l'hémoglobine intracellulaire chez les globules rouges humain.....	45
<b>Tableau 12.</b> Critère d'acceptation des produits cosmétiques selon les normes de la pharmacopée européenne.....	46
<b>Tableau 13.</b> Propriété de conservation des shampoing « test de challenge ».....	47

## LISTE DES PHOTOS

<b>Photo 01.</b> Aspect morphologique de <i>Thymus vulgaris</i> L.....	13
<b>Photo 02.</b> La plante de romarin .....	17
<b>Photo 03.</b> Graines de lin .....	21
<b>Photo 04.</b> Plante de <i>Zizyphus lotus</i> .....	23
<b>Photo 05.</b> L'appareil végétatif de l'avoine .....	26
<b>Photo 06.</b> La plante <i>Lavandula officinalis</i> et ses feuilles ..	28
<b>Photo 07.</b> Les différentes étapes pour la préparation des extraits du shampoing à base de lavande.....	32
<b>Photo 08.</b> Les différentes étapes pour la préparation des extraits du shampoing à base de thym.....	33
<b>Photo 09.</b> Aspect des shampoings préparés et commercial .....	39
<b>Photo 10.</b> Mesure du pH des shampoings avec un pH mètre.....	41
<b>Photo 11.</b> Volume de mousse des shampoings .....	42
<b>Photo 12.</b> Test de mouillage des shampoings.....	43
<b>Photo 13.</b> Dispersion de la saleté dans les shampoings.....	44



# *Introduction*

## Introduction

Les plantes médicinales sont une ressource inépuisable de substances naturelles bioactives. Les différentes propriétés des plantes sont liées à des sources importantes de biomolécules actives complexes, qui sont utilisées par l'homme dans les domaines de l'alimentation, de la médecine, de la pharmacie et de la cosmétique (**Mouden et al., 2016**). Au cours des dernières années, la cosmétologie a connu une croissance fulgurante, principalement en raison de l'augmentation du nombre de nouvelles substances et de nouvelles formulations qui émergent, ainsi que de la pression croissante de leur réglementation. Elle est désormais considérée comme une science, fondée sur des faits précis d'ordre biologique et physicochimique, et ce nouveau concept est incontournable (**Elkassouani, 2013**).

Qu'elle soit « bio » ou pas, la cosmétique a pour objectif l'esthétique. Cependant, la cosmétique naturelle est soumise à des règles bien particulières qui concernent l'élaboration et la composition. Certifiée bio, elle ne contient aucun produit chimique et ce depuis la culture des plantes qui la constituent jusqu'à emballage final du soin. Ainsi, plusieurs tests sont effectués au préalable afin de vérifier que le produit finalisé ne cause aucune allergie, irritation ou tout autre type de réaction sur la peau. Par ailleurs, la cosmétique bio est indemne d'additifs, de colorants, de conservateurs à base de mercure ou de glycol (**Kerdudu, 2014**). Parmi ces produits cosmétiques, nous retrouvons le shampoing naturel qu'on veut concevoir et qui est un tout nouveau cosmétique, qui demande un renouvellement de connaissance et d'expérience de la part de ceux qui le produisent. D'où la difficulté aujourd'hui de trouver de bons produits et surtout leur prix de vente qui reflètent tout simplement leur coût de production.

Tout l'enjeu pour la formulation des shampoings bio est de créer qui lave efficacement et agréablement sans utiliser les sulfates qui ont toujours été à la base des shampoings depuis leur création. En ce sens, la difficulté est réelle : il faut dénicher tout d'abord de nouveaux tensioactifs à base de végétaux qui ont à la fois un bon pouvoir lavant et un bon pouvoir moussant (**Fortin, 2012**).

L'objectif de notre travail est la fabrication de produits capillaires biologiques, à base d'extraits de plantes pour renforcer les cheveux sans compromis sur la composition. Parmi les extraits naturels les plus utilisés dans nos produits, on retrouve plusieurs plantes d'Algérie qui renferment des propriétés antioxydante et antimicrobienne très intéressantes et qui permettent de créer des produits parfaits pour chaque type de cheveux ou de cuir chevelu. Le but de notre formulation de shampoing est de permettre de détoxifier, apaiser et hydrater les cheveux naturellement des enfants et des adultes sans aggraver leur cuir chevelu ou leur peau.

Notre manuscrit est structuré en trois grandes parties :

- La première partie propose une mise au point bibliographique concernant les plantes médicinales algériennes choisies et les produits cosmétiques.
- La deuxième partie décrit les méthodes et le matériel utilisés lors de notre travail expérimental ou nous avons réalisé : la préparation des différents extraits qui nous ont permis de formuler nos shampooings, ainsi que des tests physico-chimiques. Nous avons aussi évalué les propriétés de conservation de nos shampooings, en déterminant aussi la toxicité de ces derniers *in vitro*.
- La troisième partie présentera les résultats obtenus qui seront suivis d'une discussion et d'une conclusion générale accompagnée par quelques perspectives suggérées.





# *Synthèse bibliographique*

### 1. Produit cosmétique

#### 1.1. Définition

Un produit cosmétique est toute substance ou mélange utilisé pour entrer en contact avec différentes parties superficielles du corps humain, telles que la peau et les lèvres, dans le but de les nettoyer et de les protéger (**Flavie, 2011**).

Certains produits cosmétiques contiennent des substances chimiques telles que des conservateurs et des colorants, qui modifient l'odeur ou le goût des produits, mais qui peuvent également présenter des risques pour la santé. C'est pourquoi il est nécessaire de surveiller et d'évaluer la sécurité des produits cosmétiques grâce à des analyses toxicologiques (**Mezhoud et Boudissa , 2018**).

#### 1.2. Classification

Il existe quatre catégories principales de produits cosmétiques. **Le tableau N°01** regroupe ces différentes classes.

**Tableau N°01 :** Les classes des produits cosmétiques (**Lafforgue et Thiroux, 2008**).

Classe	Produits cosmétiques
Produits pour la peau.	Les crèmes, les émulsions, les gels, les masques de beauté, les produits de maquillage, etc.
Produits capillaires destinés aux soins et à l'entretien des cheveux.	Les colorants capillaires, les produits de coiffage, etc.
Produits pour les phanères.	Dissolvant, vernis, etc.
Produits nettoyants.	Les shampoings, gels, etc.

En fonction de la composition du produit cosmétique, celui-ci peut prendre différentes formes finales après sa formulation, telles que des solutions aqueuses, des solutions huileuses, des crèmes, des gels, des pâtes, des dispersions, des poudres ou sous forme d'aérosol (**Lafforgue et Thiroux , 2008**).

### 1.3. Composition chimique

La composition d'un produit cosmétique peut comprendre jusqu'à vingt ingrédients différents, sélectionnés parmi les 8000 ingrédients cosmétiques répertoriés. Ces ingrédients peuvent être d'origine végétale comme la lavande ou l'amande douce, animale comme le suif, minérale telles que la paraffine, l'argile ou le silicium organique ou encore de synthèse comme le silicone ou le parfum synthétique (**Houhamdi et al., 2014**).

La forme finale d'un produit cosmétique est obtenue en mélangeant soigneusement des ingrédients choisis appartenant aux trois grandes familles de composés à savoir les principes actifs, les excipients et les additifs.

#### 1.3.1. Principes actifs

Ils représentent généralement de 2 à 3% du produit et sont responsables de ses propriétés et de son efficacité. Les activités les plus recherchées dans le domaine de la cosmétologie sont l'hydratation (agents humectants, filmogènes, occlusifs), les effets anti-âge (antirides, antioxydants) et la protection solaire (anti-UVA et UVB) (**Bouguettaya et Gaceb, 2018**).

#### 1.3.2. Excipients

Les excipients sont responsables du transport des principes actifs. Ils agissent comme un support dans le produit et déterminent sa forme finale (gel, émulsion fluide ou épaisse, etc.). Ils contribuent notamment à la pénétration de l'actif dans l'épiderme, les fibres capillaires, les dents, etc. Ils peuvent être hydrophobes (huiles, cires, acides et alcools gras, gélifiants), hydrophiles (gélifiants) ou amphiphiles (tensioactifs) (**Moutier et Joubert, 2018**).

#### 1.3.3. Additifs

Les additifs regroupent les ingrédients qui ont pour but de conserver, parfumer et colorer le produit cosmétique. Les additifs embellissent le produit et visent notamment à améliorer sa conservation (conservateurs, antioxydants), sa couleur (colorants), son odeur (parfums) ou son toucher (agents texturants), ou à stabiliser une émulsion (tensioactif) (**Moutier et Joubert, 2018**).

Ce groupe comporte :

- **Les conservateurs** : qui ont pour objectif d'empêcher la multiplication des microorganismes. Principalement d'origine synthétique, mais de plus en plus de conservateurs d'origine naturelle sont présents dans les produits cosmétiques.
- **Les parfums** : sont des mélanges de substances odorantes solubles dans les graisses, qui contribuent au plaisir d'utilisation du produit. Ils apportent également une spécificité propre au produit.
- **Les colorants** : donnent au produit une couleur adaptée et un aspect plus attrayant .

### 1.4. Produits cosmétiques d'origine chimique

Les grandes fonctions chimiques présentes dans les cosmétiques sont les hydrocarbures tels que les substances comme la vaseline et la paraffine, l'alcool comme les solvants et les antiseptiques tels que l'alcool laurylique, les thiols RSH qui sont présents dans les produits épilatoires et les produits pour permanentes, les acides gras tels que l'acide laurique, l'acide palmitique et l'acide stéarique, les esters organiques obtenus à partir d'un acide et d'un alcool, les insaponifiables qui sont des fractions d'huiles végétales qui ne peuvent pas être transformées en savon (provitamine A, tocophérol ou vitamine E, stérols) et qui retardent le vieillissement cutané, les sels minéraux sulfates d'alkyle tels que le laurylsulfate et les glucides qui sont des composés d'hexoses  $C_6(H_2O)_6$ . Leurs esters sont des tensioactifs. Ainsi que des amines primaires, secondaires et tertiaires, des amides qui résultent de l'action d'un acide organique sur une amine, par exemple un amide di-substitué, des sels d'ammonium quaternaires. (Myers et *al.*, 2000).

#### 1.4.1. Substances nocives en cosmétologie

Nos produits de soin contiennent plus de 4000 substances chimiques différentes. Des recherches approfondies ont identifié les substances les plus courantes et les plus dangereuses dont les plus connues sont regroupées sur **le tableau N°02 (Echa, 2018)**.

**Tableau N°02 :** Toxicité des substances utilisées dans les produits cosmétiques (Echa, 2018).

Les ingrédients	La toxicité	Les produits cosmétiques
<b>BHA et BHT</b>	Cancérogènes et interfèrent avec les hormones.	Les crèmes et les laits hydratants, le maquillage.
<b>Colorants à base de goudron et de houille (P-PHENYLENEDIAMINE)</b>	Toxiques pour le cerveau et potentiellement cancérogènes	Les teintures et les produits colorés.
<b>DEA - MEA – TEA</b>	Potentiellement cancérogènes	Les produits moussants.
<b>Dibutyl Phtalate</b>	Nocifs pour la fertilité et les fonctions hormonales.	Les produits pour les ongles.
<b>Agents de conservation libérateurs de formaldéhyde</b>	Potentiellement cancérogènes	Les produits de soin capillaires et les hydratants
<b>Les parabènes</b>	Cancer du sein	Le maquillage, les crèmes hydratantes.
<b>Parfums</b>	Des allergies, de l'asthme et parfois une intoxication des neurones	Presque partout, même dans les produits dits « non parfumés »
<b>PEG</b>	Potentiellement cancérogènes	Les revitalisants capillaires, les déodorants, les crèmes et les laits hydratants
<b>Pétrolatum Directement</b>	Potentiellement cancérogènes	Dans les baumes et rouges à lèvres, les produits capillaires et les hydratants
<b>Sodium laureth sulfate et sodium lauryl sulfate</b>	Potentiellement cancérogènes et endommagent le foie.	Les produits moussants.
<b>Triclosan</b>	Interfère avec la fonction hormonale et contribue à la résistance des bactéries aux antibiotiques	Les produits antibactériens (dentifrices, savons, désinfectants)
<b>Siloxanes</b>	Potentiellement nocif pour la reproduction et perturbateur	Utilisés pour assouplir, lisser, humidifier plusieurs

	endocrinien	cosmétiques.
<b>Isopropyl alcool</b>	Peut provoquer des nausées, vomissements, maux de tête	Les parfums, les sprays, les lotions pour le corps, les colorants capillaires

### 1.5. Produit cosmétique naturel

#### 1.5.1. Définition

La gamme de produits contient un grand nombre d'ingrédients naturels issus du règne végétal, comme l'huile d'olive, d'amande ou d'argan, le beurre de karité ou des extraits de fruits, des huiles essentielles et des eaux florales. Les fabricants évitent également d'utiliser des substances indésirables telles que des silicones synthétiques, des parfums synthétiques, des colorants et des pigments synthétiques, des conservateurs trop puissants, des matières premières non renouvelables (telles que des huiles minérales de résidus pétrochimiques), des ingrédients obtenus par des procédés de fabrication non respectueux de l'environnement. En raison des réglementations spécifiques, la proportion d'ingrédients naturels dans les matières premières impliquées dans la mort des animaux est très variable. En dehors de cette définition, les cosmétiques bio s'entourent de valeurs éthiques et environnementales telles que le commerce équitable et la protection écologique (Wehler, 2007).

#### 1.5.2. Ingrédients des produits cosmétiques naturels

La nature de la matière première utilisée est une grande source d'innovation : bien que de nombreuses espèces soient déjà exploitées pour obtenir des actifs aux propriétés établies de longue date, la richesse de la biodiversité laisse place au développement de nouveaux ingrédients (Argyropoulou et al., 2013). Les végétaux, riches en composés bioactifs, sont les principales matières premières utilisées pour obtenir des actifs naturels. Toutes les plantes sont constituées de différents composés chimiques parmi lesquels on distingue les métabolites primaires, participant à la croissance et au développement des plantes (glucides, acides aminés, lipides, acides nucléiques) et les métabolites secondaires, sécrétés par la plante pour assurer entre autres, sa survie face aux conditions environnementales auxquelles elle est soumise (Azmir et al., 2013 ; Wolfender et al., 2019).

Ces métabolites secondaires sont impliqués dans de nombreuses interactions avec des enzymes, récepteurs et canaux ioniques (Wolfender et al., 2019). Ils présentent le plus

souvent des propriétés biologiques intéressantes, potentiellement valorisables (**Azmir et al., 2013 ; Yahya et al., 2018**).

### 1.5.2.1. Huiles essentielles

Selon la norme AFNOR T75-005, les huiles essentielles sont obtenues par des techniques principales ne nécessitant pas de solvants organiques ou de produits chimiques (**ISO, 2019**). Les huiles essentielles de plantes (fraîches ou sèches) sont principalement obtenues par hydrodistillation et entraînement à la vapeur d'eau. Issues de plantes aromatiques, les huiles essentielles sont composées majoritairement de molécules volatiles, souvent très odorantes, qui sont principalement des terpènes (**Garnero, 1996 ; Fernandez et al., 2015**). Les huiles essentielles peuvent poser des problèmes de compatibilité dans le cas de certaines applications cosmétiques, en raison de leur odeur parfois très marquée (**Fernandez et al., 2012**), ou de la présence de certaines substances classées comme allergènes et pouvant être responsables de réactions cutanées.

### 1.5.2.2. Huiles végétales

Les huiles végétales proviennent de plantes oléagineuses qui présentent la particularité de contenir une quantité importante de lipides dans leurs fruits, noix ou graines. Composées principalement de triglycérides (95-99 %), acides gras et vitamines, elles peuvent être utilisées comme actifs dans une formulation cosmétique, notamment pour leurs propriétés hydratantes et protectrices (**Martini et Seiller, 2006 ; Morin, 2012**).

Différentes huiles végétales sont intégrées aux produits cosmétiques finis afin de favoriser le processus de réparation cutanée. Ces huiles végétales sont à distinguer des macérats huileux, qui sont obtenus par macération de matière première végétale dans une huile végétale vierge. Les macérats huileux correspondent donc à des huiles contenant des principes actifs de plantes non oléagineuses.

### 1.5.2.3. Extraits naturels

Les extraits naturels, obtenus aux moyens de solvants, offrent des propriétés très intéressantes d'un point de vue cosmétique de par leur composition, souvent peu connue et présentant une grande complexité (**Aburjai et Natsheh, 2003**). La mise en contact de la matière première avec un solvant organique ou aqueux permet de solubiliser des métabolites d'intérêt de différentes natures (polyphénols, tanins, flavonoïdes, terpènes, etc.) qui peuvent présenter des activités biologiques, en agissant en synergie (**Azmir et al., 2013**).

## 1.6. Shampoing

Le shampoing est probablement le produit cosmétique le plus utilisé, avec les produits pour nettoyer les cheveux et le cuir chevelu au quotidien (Ishii, 1997). Le shampoing est essentiellement un liquide nettoyant avec des additifs appropriés qui offrent d'autres avantages tels que le renforcement des cheveux, la lubrification et les propriétés médicinales. etc ...

Bien qu'il existe de nombreux shampoings synthétiques, médicamenteux et non médicamenteux disponibles sur le marché, les shampoings à base de plantes gagnent en popularité auprès des consommateurs en raison de la conviction que ces produits d'origine naturelle sont sûrs et exempts d'effets secondaires. Il existe diverses plantes médicinales qui auraient des effets bénéfiques sur les cheveux et sont souvent utilisées dans les formulations de shampoings (Potluri et al., 2013). Il est très difficile de créer des shampoings à base de plantes à partir d'un seul matériau naturel qui soit plus doux que les synthétiques tout en rivalisant avec les propriétés moussantes et la teneur en solides des détergents (Shinde et al., 2013). Le tableau N°03 présente une comparaison des ingrédients utilisés dans un produit cosmétique classique (chimique) contre un produit cosmétique bio.

**Tableau N°03** : Comparaison des ingrédients utilisés dans un produit cosmétique classique (chimique)/produit cosmétique bio.

Exemple d'émulsion	Produit cosmétique classique (chimique)	Produit cosmétique bio
<b>Phase aqueuse</b> <b>De 60 à 90 %</b>	- Eau, eau distillée -	- Hydrolats chargés de principes actifs provenant des plantes
<b>Phase grasse</b> <b>De 5 à 30 %</b>	- Esters de synthèse - Paraffine liquide - Substances minérales issues du pétrole - Silicones	- Huiles végétales de première pression à froid - Cires naturelles (abeille, carnauba) - Triglycérides issus



## Synthèse bibliographique

	- Huiles végétales extraites à chaud et par un solvant	d'huiles végétales (coco, palme)
<b>Agents de texture lipophiles</b>	- Alcool gras et silicones	- Cires végétales (carnauba, candelilla) - Cire d'abeille
<b>Actifs</b>	- Molécule isolée par extraction ou synthèse - D'origine synthétique ou naturelle	- Actifs naturels : extraits huileux, hydroalcooliques, plantes, hydrolats, huiles essentielles, vitamines...
<b>Conservateurs</b>	- Parabènes (méthyl-, éthyl-, propyl-, butyl-) - Phénoxyéthanol - Formaldéhyde - Chlorophénésine	- Conservateurs doux autorisés par les labels : acide sorbique, acide déhydroacétique, acide citrique, benzoate de sodium - Extrait de propolis ou de pamplemousse
<b>Parfum</b>	- Synthétique	- Huiles essentielles - Hydrolats
<b>Colorants</b>	- Synthétiques	- Colorants naturels à base de minéraux, fruits, légumes, plantes

## 2. Généralités et propriétés des plantes médicinales utilisées

### 2.1. Thym

Le thym est l'une des plantes aromatiques ayant les meilleurs effets médicinaux depuis l'Antiquité. Il accompagne toujours la vie quotidienne des gens (Mouhi, 2017), et depuis la haute antiquité, les égyptiens l'utilisaient pour embaumer les corps.

Le nom « thym » vient du grec « thymon », qui signifie « parfum », en raison de l'odeur agréable que dégage la plante naturellement ou lorsqu'elle est brûlée. (Zeghib, 2013). L'espèce la plus connue parmi les Lamiaceae est le *Thymus vulgaris* qui contient des substances aromatiques et de nombreuses propriétés. On utilise le nom du genre "Thym" pour désigner l'espèce *Thymus vulgaris*, connue en Algérie sous le nom de "Zaatar" (Binate et Dikes, 2018).

#### 2.1.1. Description botanique de la plante

*Thymus vulgaris* L. est un arbuste aromatique à tiges ramifiées, pouvant atteindre 40 cm de hauteur (Photo N°01). Il a des petites feuilles vert foncé qui s'enroulent sur les bords et sont couvertes de poils glandulaires (Appelés trichomes). Les trichomes contiennent des huiles essentielles composées principalement de monoterpènes. Ses petites fleurs en forme de zygone sont rassemblées en plaquettes et la couleur varie du blanc au violet en passant par le rose. *Thymus vulgaris* est également caractérisé par un polymorphisme floral et a au moins été étudié pour son polymorphisme (Bruneton, 1999 ; Morales, 2002).



**Photo N°01:** Aspect morphologique de *Thymus vulgaris* L

(Iserin, 2001)

### 2.1.2. Classification de la plante

La classification botanique de *Thymus vulgaris* selon **Morales (2002)** est la suivante :

Règne :	Plante
Sous règne :	Plante vasculaire
Embranchement :	Spermaphytes
Sous embranchement :	Angiospermes
Classe :	Dicotylédones
Sous classe :	Dialypétales
Ordre :	Labiales
Famille :	Lamiacées
Genre :	<i>Thymus</i>
Espèce :	<i>Thymus vulgaris</i> L
Nom commun en arabe :	Zaateur, Zaatar, Zaitra
Nom commun en français :	Thym commun, Thym commun, Thym des jardins et Barigoule.
Nom commun en anglais :	Common thym, Garden thym .

### 2.1.3. Répartition géographique

Le genre *Thymus* est largement répandu dans le monde, comme en Europe, en Afrique, en Asie, au Groenland, au Canada et en Nouvelle-Zélande, mais le genre est principalement présent en Méditerranée (**Morales, 2002**). Le thym est distribué en Afrique au Nord-Ouest (Maroc, Algérie, Tunisie, etc.). Il pousse également sur les montagnes d’Ethiopie et la péninsule du Sinaï en Egypte. Dans le nord, il pousse en Sibérie et en Europe nordique (**Chikhouné, 2007 ; Benayache, 2013**). Selon une étude menée par (**Nickavar et al., 2005**), environ 110 espèces différentes du genre *Thymus* se concentrent dans le bassin méditerranéen. C’est pour cela qu’on peut considérer la région méditerranéenne comme étant le centre de ce genre. Plus de 27 espèces du genre *Thymus* poussent entre l’Algérie et le Maroc (**Chikhouné, 2007**). Cette plante spontanée pousse dans les endroits arides, rocheux et ensoleillés, des zones côtières aux zones montagneuses. La répartition géographique du genre *Thymus* en Algérie est représentée dans le **tableau N°04**.

**Tableau N°04 :** Localisation des principales espèces du genre *Thymus* en Algérie (Benayache, 2013 ; Saadallah, 2020)

Espèces	Découvert par	Localisation
<i>Thymus fontanesii</i>	Boiss et Reuter	Commun dans le Tell Endémique dans l'Est d'Algérie-Tunisie
<i>Thymus capitatus</i>	Hoffman et Link	Rare dans la région de Tlemcen
<i>Thymus numidicus</i>	Poiret	Assez rare dans le sous-secteur de l'atlas tellien. La grande et la petite Kabylie de Skikda à la frontière tunisienne Tell constantinois
<i>Thymus pallidus</i>	Coss	Très rare dans le sous-secteur de L'Atlas Saharien et constantinois
<i>Thymus guyoni</i>	Noé	Rare dans le sous-secteur des hauts plateaux algérois, oranais et constantinois
<i>Thymus glandulosus</i>	Lag	Très rare dans le sous-secteur des hauts plateaux algérois
<i>Thymus hirtus Willd</i>	Willd	Commun sauf sur le littoral
<i>Thymus algériensis</i>	Boiss et Reuter	Très commun dans le sous-secteur des hauts plateaux algérois, oranais
<i>Thymus munbyanus</i>	Boiss et Reuter	Endémique dans le secteur Nord algérois

### 2.1.4. Domaine d'usage du Thym

#### ➤ Usage traditionnel

Le thym est utilisé comme arôme en cuisine, c'est un produit très prisé en Algérie et dans d'autres régions du monde pour aromatiser les plats, les fromages et les boissons. C'est une plante médicinale recommandée contre toutes sortes d'affections, et est indiquée contre les coliques, les inflammations, les palpitations, ainsi que les maladies de la bouche (**Djeroumi et Nacef, 2004 ; Daidj, 2007 ; Mayer, 2012**).

#### ➤ Usage médicinal et pharmaceutique

Les feuilles du thym sont riches en huiles essentielles dont les propriétés sont mises en profit en phytothérapie et comme produit vétérinaire, en plus de leurs activités antiseptique et spasmolytique. Le thym a des propriétés antibactériennes et peut être utilisé pour traiter les infections pulmonaires, calmer la toux sèche, réduire les sécrétions nasales et soulager les problèmes intestinaux (**Saidj, 2007 ; Frederich, 2014**). Plusieurs études ont montré que le thymol a de multiples activités biologiques, telles qu'antispasmodiques, antibactériennes, insecticides, antioxydantes, anticancéreuses et anti-inflammatoires (**Daoudi, 2016**).

#### ➤ Usage cosmétique

L'herbe aromatique le thym est connue pour son odeur agréable, et qui est utilisé comme ingrédient dans de nombreux cosmétiques. L'huile essentielle de thym est riche en thymol qui est utilisé dans la fabrication des savons, des produits de beauté, des parfums, des articles de toilette, des produits d'hygiène et bien d'autres produits. Il a été démontré que le thym est un excellent remède contre la chute des cheveux (**Saidj, 2007 ; Benteyeb et Djemmal, 2014**).

### 2.2. Romarin

Le terme "romarin" provient du latin "ros marins", ce qui signifie "rosée de mer" (**Scheler, 2008**) ou du "rhusmarinus", qui signifie "sumac de mer" (**Rameau et al., 2008**). *Rosmarinus officinalis L.*, communément appelé romarin, est une plante de la famille des Lamiacées (**Malvezzi de macedo et al., 2020**). C'est un arbuste vivace qui pousse à l'état sauvage ou est cultivé. Il possède des poils glandulaires qui libèrent des huiles essentielles volatiles parfumées (principalement des monoterpènes) en réponse aux conditions de sécheresse du climat méditerranéen (**Gonzalez et al., 2020**). Le romarin possède de nombreuses vertus phytothérapeutiques et est aussi une herbe condimentaire, ainsi qu'un produit utilisé en parfumerie (**Akroum, 2006**).

### 2.2.1. Description botanique de la plante

Le romarin est un arbrisseau qui peut atteindre jusqu'à 1,50 m de hauteur, voire jusqu'à 2 m en culture mais il pousse essentiellement à l'état sauvage sur le pourtour méditerranéen. Il est reconnaissable en toute saison à ses feuilles persistantes sans pétiole, coriaces, beaucoup plus longues que larges, aux bords légèrement enroulés, vert sombre luisant sur le dessus, blanchâtres en-dessous. La couleur des fleurs, qui se présentent en grappes assez semblables à des épis, varie du bleu pâle au violet. Leur calice est velu, à dents bordées de blanc. Elles portent deux étamines ayant une petite dent vers leur base. La lèvre inférieure de la corolle est profondément divisée, faisant penser au labelle de certaines orchidées. Comme pour la plupart des Lamiacées, le fruit est un tétrakène (Gisserot, 2005) (Photo N°02).



**Photo N°02** : La plante de romarin  
(Makhloufi, 2009)

### 2.2.2. Classification de la plante

D'après Andrade et al, (2018) la classification scientifique de *Rosmarinus officinalis* est comme suite :

-Règne :	Plante
-Embranchement :	Spermaphytes
-Sous-embranchement :	Angiospermes
-Classe :	Dicotylédones
-Sous-classe :	Gamopétales
-Ordre :	Tubiflorales
-Sous-ordre :	Lamiales
-Famille :	Lamiaceae
-Genre :	<i>Rosmarinus</i>
-Espèce :	<i>Rosmarinus officinalis</i>

## Synthèse bibliographique

-Nom vernaculaire en arabe	Eklil, Klil, Hatssalouban, Hassalban, Helhal, Yazir (Aouad et Belayachi, 2019)
-Appellations régionales en Algérie	Région de l'Est : Eklil Région de l'Ouest : Helhal Région du Centre : Yazir (Belkhiri, 2015 ; Bouadjem, 2018)
-Nom vernaculaire en français	Encensier, herbe aux couronnes, romarin, romarin officinal, Rose de marine, enprovençal, Roumani (Chibah et Labandji, 2017 ; Bouadjemi, 2018)

### 2.2.3. Répartition géographique

Le romarin pousse naturellement dans les garrigues, les forêts claires, les maquis, les collines arides et calcaires, près de la mer, et il est répandu jusqu'au Sahara. Nous le trouvons couramment dans toute l'Algérie et la région méditerranéenne (Bettahar et Chekalil, 2020). À l'état sauvage il se trouve sur des sols calcaires (Escuder, 2007).

### 2.2.4. Composition chimique

Selon Švarc-Gajić (2013), le romarin contient de nombreux composés phénoliques qui sont à l'origine de son activité biologique importante. Le tableau N°05 présente les variations de la composition chimique de la plante de romarin.

**Tableau N°05 :** Variations de la composition chimique du romarin (Fadi, 2011 ; Boumadjen et Kimouche, 2018 ; Souane et Kechroud, 2020 ; Zoghbi et Boughera, 2021).

Eléments actifs de la plante	Substances chimiques
<b>Huile essentielle :</b> Les feuilles de <i>Rosmarinus officinalis</i> contiennent environ 50% d'une essence spéciale à odeur aromatique.	Pinène, camphène, bornéol, d'acétate, bornyle, cinéole et de camphre ordinaire
<b>Di-terpènes phénoliques :</b> Les principaux antioxydants dans <i>Rosmarinus officinalis</i> sont les di-terpènes phénoliques	Acide carnosique, carnosol, rosmarol, isorosmanol
<b>Flavonoïdes :</b> Les lamiacées sont des dicotylédones produisant surtout des flavones	Lutéoline, apigénine, diosmetine, dimetoxiflavon

<b>Acide phénolique</b> : Ce sont des composés organiques possèdent une fonction hydroxyle et un carboxyle	Acide caféique, chlorogénique et acide rosmarinique
<b>Acides organiques</b>	L'acide glycolique, l'acide citrique et l'acide glycérique
<b>Minéraux</b>	Na +, K+
<b>Lipides</b>	n-alkanes, isolalkanes, alkènes, polysaccharides acides (environ 6%)
<b>Constituants divers</b>	Traces de salicylates

### 2.2.5. Domaine d'usage du romarin

Il existe de nombreuses utilisations du *R. officinalis*, allant de son emploi courant dans la médecine traditionnelle à son utilisation industrielle dans les secteurs pharmaceutique, alimentaire, cosmétique et autres (Naggar et Iharchine, 2015).

#### ➤ Cosmétique

Depuis l'Antiquité, les égyptiens utilisaient des crèmes et des huiles à base de romarin et d'autres plantes pour se protéger des températures élevées et de la chaleur du désert (Calixto, 2005). Aujourd'hui, les dérivés de romarin sont utilisés dans la fabrication d'huiles essentielles, d'alcool de romarin, de gels, ainsi que dans l'industrie des shampooings, des savons, du lait démaquillant, des déodorants, des crèmes anti-rides, des lotions après-rasage, des crèmes hydratantes pour le visage, des crèmes pour le contour des yeux, etc. (Andrade et al., 2018).

Les huiles essentielles de romarin sont également utilisées en parfumerie (Naggar et Iharchine, 2015). Des études menées avec des extraits hydroalcooliques de romarin ont montré une augmentation significative de la croissance des cheveux après le seizième jour de traitement (Murata et al., 2013).



### ➤ Alimentaire

Le romarin est un aromate apprécié, aux utilisations culinaires diverses, dans les soupes, les marinades, sur les grillades sous forme de feuilles séchées. Aussi pour parfumer les flans et les confitures (Akroum, 2006). Les extraits du romarin présentent un pouvoir antioxydant et peuvent être appliqués à la conservation des aliments (Zoubeidi, 2004).

### ➤ Médicinal et pharmaceutique

Cette plante est utilisée en médecine en raison de ses différentes propriétés :

-Anti spasmodiques, diurétiques, hépato protectrices, soulagement des désordres respiratoires (Lemonica et al., 1996).

-Antibactériennes, antimutagéniques, antioxydantes (Ibenez et al., 2000).

-Anti-inflammatoires, antimétastatiques (Cheung et al., 2007).

- Selon Aruoma et al., (1996), le carnosol du romarin possède une activité antivirale contre le virus du SIDA (HIV). Alors que l'acide carnosique a un effet inhibiteur très puissant contre la protéase de HIV-1 (Paris et al., 1993).

## 2.3. Les graines de lin

La culture du lin est l'une des plus anciennes, remontant à l'âge de pierre (Jhala et Hall, 2010). Son utilisation par l'homme est attestée depuis plus de 30 000 ans et a été découverte sur des sites archéologiques à Tell Abu Hureyra en Syrie. Il était largement cultivé en Egypte et en Europe, où il était utilisé pour la fabrication de papier et de tissus pendant plusieurs siècles (Chatain et al., 2016). De nos jours, le lin est toujours largement cultivé pour l'alimentation, son huile et ses fibres (Oomah, 2001).

### 2.3.1. Description botanique du lin

Le terme latin *Linum usitatissimum* désigne le lin, également connu sous le nom de Flax en anglais et El - katan en arabe. C'est une plante herbacée annuelle appartenant à la famille des (graines et huile) et l'industrie chimique (huile) (Beroual et al., 2013).

Le lin possède une racine pivotante pouvant descendre à plus de 1 mètre de profondeur. L'inflorescence en forme de cyme porte de nombreuses fleurs dont la couleur varie d'un bleu pur jusqu'à un blanc plus ou moins rosé, selon les variétés. Chaque fleur donne un fruit : une capsule à cinq loges contenant chacune deux graines et séparées par une fausse cloison plus ou moins ciliée. Les graines sont lisses, plates, oblongues, petites et légères et de couleur

brune à maturité (**Photo N°03**). Elles se terminent par un bec légèrement recourbé (**Wang et al., 2012**).



**Photo N°03** : Graines de lin  
(**Heli et al., 2007**)

### 2.3.2. Classification de la plante

Il s'agit d'une plante qui fait partie de la famille des Linaceae et du genre *Linum* (**Bloedon, et al., 2004**).

Règne :	Plante
Sous règne :	Tracheobionta
Division :	Magnoliophyta
Classe :	Magnoliopsida
Sous-classe :	Asteridae
Ordre :	Linales
Famille :	Linaceae
Genre :	<i>Linum</i>
Espèce :	<i>Linum usitatissimum L</i>
Nom vernaculaire en anglais :	Lin ou flax ou linseed
Nom vernaculaire en français :	Lin commun
Nom vernaculaire en arabe :	Al kettane

### 2.3.3. Composition chimique

La composition du lin varie en fonction de la variété et des facteurs environnementaux (**Dau et al., 2003**). Les graines de lin sont principalement constituées d'huile (30 à 45 %), de protéines (10 à 30 %) et de fibres alimentaires (25 à 32 %). Les pourcentages en matière fraîche sont indiqués dans le **tableau N°06**. D'autre part, les téguments sont principalement composés de polyphénols et de composés glucidiques (mucilage), tandis que l'embryon est principalement composé d'huile et de protéines (**Dau et al., 2003 ; Coskuner et Karababa, 2007**).

**Tableau N°06 :** Composition chimique (%) des graines de lin (**Coskuner et Karababa, 2007**)

Humidité	Protéine	Lipide	Fibre	Cendre
4-8	20-25	30-40	20-25	3-4

### 2.3.4. Domaines d'usage des graines de lin

Le lin est redécouvert comme de véritable aliment indispensable pour la santé. Il mérite d'être classé parmi les aliments bons pour la vie. Traditionnellement, le lin et son huile sont utilisés pour divers usage incluant l'usage industriel tels que la fabrication de peintures, vernis et linoléum, nutraceutique, pharmaceutique, l'alimentation animale et comme un aliment humain ou un ingrédient alimentaire dans les *aliments transformés* (**Laiq Khan et al., 2010**).

Le gel obtenu des graines de lin est parfait pour les cheveux car il les nourrit en profondeur tout en leur donnant douceur et éclat. Il est donc particulièrement recommandé pour les cheveux secs. Il contient une grande quantité de vitamine E, qui est essentielle à la croissance des cheveux, à la stimulation du cuir chevelu et à la prévention précoce des cheveux gris. C'est un aliment nutritif qui favorise la croissance des cheveux. Il prévient également les pointes fourchues et apporte l'hydratation nécessaire aux cheveux. Il contient également une quantité élevée d'acides gras (oméga 3) qui nourrissent les follicules pileux, améliorent l'élasticité des cheveux et les rendent moins cassants.

### 2.4. Le jujubier

*Zizyphus* est le nom latin d'un arbuste qui provient du mot grec ziziuphon (**Botineau, 2015**). En Afrique du Nord, il est couramment appelé "Sedra" (**Borgi et al., 2007**) (**Photo N°04**). Il est également connu sous le nom d'"anneb" et a donné son nom à la ville d'Annaba car il était très répandu dans les environs de cette cité de l'Est de l'Algérie. En kabyle, il est appelé "azzouggart" ou "tazoura" ou Thazouggwarth qui signifie rouge, en référence à la couleur du fruit (**Hammiche, 2014**).



**Photo N°04** : Plante de *Zizyphus lotus*  
(**Benammar, 2011**)

#### 2.4.1. Description botanique

Le jujubier *Zizyphus lotus* est un arbuste fruitier, épineux appartenant à la famille des Rhamnacées (**Bamouh, 2002**). Communément appelé en Afrique du Nord "Sedra" (**Borgi et al., 2007**). Il forme des touffes de quelques mètres de diamètres pouvant atteindre 2m de haut. Les feuilles sont petites, alternes, obtuses, crénelées, à trois nervures, glabres, faiblement rigides, de 7 à 9 mm de large et de 9 à 13 mm de long, à pétiole court (**Ghedira, 2013**). Les fleurs sont solitaires ou groupées avec un seul pédicelle court. Le calice est en forme d'entonnoir et pentamère. La corolle est petite à cinq pétales, cinq étamines épipétales avec deux styles courts. Les fruits sont des drupes sphériques dont les noyaux osseux biloculaires,

petits et ronds sont recouverts d'une pulpe demi-charnue, très vite sèche, riche en sucre (Ghedira, 2013).

### 2.4.2. Classification de la plante *Zizyphus lotus*

D'après l'APG IV (2016), la classification botanique de cette plante est la suivante :

<b>Règne :</b>	Plante
<b>Sous-règne :</b>	Tracheobionta
<b>Embranchement :</b>	Magnoliophyta (Phanérogames)
<b>Sous-embranchement :</b>	Magnoliophytina (Angiospermes)
<b>Classe :</b>	Magnoliopsida (Dicotylédones)
<b>Sous-classe :</b>	Rosidae
<b>Ordre :</b>	Rhamnales
<b>Famille :</b>	Rhamnacées
<b>Genre :</b>	<i>Zizyphus</i>
<b>Espèce :</b>	<i>Zizyphus lotus</i>

### 2.4.3. Répartition géographique

Selon **Quezel et Santa (1962)**, *Z. lotus* est répandu dans toute l'Algérie sauf le Tell Algéro-constantinois. Il est très commun sur les hautes plaines steppiques, dans la région des dayas, l'Atlas saharien et jusqu'au Sahara septentrional, Taghit (wilaya de Bechar).

En Oranie, il existe jusqu'au voisinage de la mer (**Mouni, 2008**). Au Sahara septentrional, il prospère dans les lits d'oueds et berges sableux graveleux, et pousse également dans les ravins pierreux et les pentes rocheuses, il se rencontre très rarement sous forme de peuplements. *Z. lotus* peut atteindre 2000m d'altitude, il constitue parfois des buissons denses et des buttes en retenant le sable transporté par le vent. On le rencontre, souvent, en association avec *P. atlantica* à l'Ouest jusqu'à la région de Zousfane près de Bechar (**Ozenda, 1983**).

### 2.4.4. Domaines d'usage du jujubier (*Zizyphus Lotus*)

#### ➤ Usage pharmaceutique et médicinal

*Zizyphus lotus* est une plante médicinale par excellence. Il est riche en polyphénols, alcaloïdes, cyclopeptides, saponines, vitamines, minéraux, acides aminés et acides gras polyinsaturés

(**Souleymane, 2016**). Comme toutes les espèces de son genre, *Z. lotus* est utilisée dans la phytothérapie traditionnelle de nombreux pays comme sédatif, analgésique, tonique et anti-inflammatoire. Les recherches faites sur ses activités pharmacologiques ont ressorti plusieurs effets de grande importance pour la médecine moderne (**Ghedira et al., 1995 ; Claudine, 2007 ; Mouni, 2008 ; Souleymane, 2016**). La composition chimique des différents organes du *Z. lotus* représente une source importante de substances naturelles bioactives qui peuvent être appliquées dans l'industrie agro-alimentaire et pharmaceutique (**Saadoudi et al., 2017 ; Rached et al., 2019 ; El Cadi et al., 2020 ; Bencheikh et al., 2021 ; Zarroug et al., 2021**).

*Z. lotus* est utilisée dans le traitement de diverses maladies comme les troubles digestifs, la faiblesse, les affections hépatiques, l'obésité, les troubles urinaires, le diabète, les infections cutanées, la fièvre, la diarrhée, l'insomnie et l'anxiété (**Anand et al., 1989 ; Abu-Zarga et al., 1995 ; Abdel-Zaher et al., 2005 ; Suksamrarn et al., 2005**). Il est connu pour son contenu en molécules biologiquement actives tels que les polyphénols (flavonoïdes, tanins), les triterpènes, les antrachinones, les lipopolysaccharides, les alcaloïdes (cyclopeptides et isoquinolides), les saponosides et les hydroquinones dans les feuilles et les fruits (**Catoire et al., 1994 ; Renault et al., 1997 ; Le Crouéour et al., 2002 ; Borgi et Chouchane, 2006 ; Borgi et al., 2008**).

De nombreuses études confirment le spectre large de l'activité antimicrobienne des différentes parties végétales du *Ziziphus lotus* (**Ali et al., 2001 ; Nazif, 2002, Lahlou et al., 2002 ; Abderrahim et al., 2017 ; Rsaissi et al., 2017 ; Hammi et al., 2022**). Les différents extraits (éthéré, chloroformique, extrait d'acétate d'éthyle et méthanolique) de *Z. lotus* se sont avérés très actifs in-vitro vis-à-vis de neuves souches de champignons pathogènes et de mollusques (**Le crouéour et al., 2002**). **Ourzeddine et al., (2017) et Letaief et al., (2021)** ont mis en évidence l'activité antimicrobienne de l'huile essentielle du fruit.

### ➤ Usage traditionnel

En médecine traditionnelle, l'espèce est très utilisée pour traiter le diabète sucré, notamment, chez la population Algérienne (**Benammar et al., 2010**). Elle est également utilisée pour soigner le tube digestif et le foie (**Baba Aissa, 1999**). Les feuilles en infusion sont utilisées dans les cas de diarrhée et d'insuffisance cardiaque. Les feuilles séchées, humectées avec de l'eau, sont appliquées en cataplasme contre les furoncles et les abcès. Elles sont utilisées aussi contre les piqûres des vipères au Sahara (**Benchalah, 2004**). De même, la poudre des feuilles sèches et des fruits est appliquée dans le traitement des furoncles (**Borgi et al., 2007a**).

### 2.5. L'avoine

Elle est utilisée depuis des siècles pour les animaux (fourrage). L'avoine est de plus en plus entrée dans l'alimentation humaine, pour son plus grand bénéfice.

#### 2.5.1. Description de la plante

L'avoine est une plante annuelle à racines fasciculées abondantes dans les dix premiers centimètres du sol. Elle peut produire des racines adventives au niveau des nœuds, aux pailles de 80 à 150 cm de la hauteur, simple ou ramifiée à la base et développe un tallage important. C'est une monocotylédone à tige cylindrique de 25 à 150 cm de haut (Clement *et al.*, 1971) (Photo N°05).



**Photo N°05** : L'appareil végétatif de l'avoine.

(Surget et Barron, 2005)

#### 2.5.2. Classification

D'après Feillet (2000), la classification botanique de l'avoine est la suivante :

<b>Règne :</b>	Plante
<b>Sous-règne :</b>	Tracheobionta
<b>Division :</b>	Magnoliophyta
<b>Classe :</b>	Liliopsida

## Synthèse bibliographique

<b>Sous-classe :</b>	Commelinide
<b>Ordre :</b>	Cyperales
<b>Famille :</b>	Poaceae
<b>Genre :</b>	<i>Avena</i>
<b>Espèce :</b>	<i>Avena sativa</i>

### 2.5.3. Composition de la graine d'avoine

La composition chimique des graines d'avoine sont présentés dans **le tableau N°07**.

**Tableau N°07 :** Composition chimique de la graine d'avoine (Sánchez et al, 2020).

Composant	Valeur moyenne %
Amidon	51.1
Protéines	15.2
Humidités	10.0
Fibre	8.9
Lipide	7.6
B-glucane	4.2
Sucre libre	1.1

### 2.5.4. Domaine d'usage de l'avoine

L'avoine (*Avena sativa*) possède plusieurs utilisations médicinales dont :

- **Soulagement de la nervosité et renforcement du système nerveux :** Les parties aériennes fleuries de l'avoine sont utilisées pour apaiser la nervosité et renforcer le système nerveux. Pour cela, vous pouvez préparer une infusion avec de la paille d'avoine et l'ajouter à votre bain pour une détente bienfaisante (Clémentine, 2021).
- **Traitement des maladies de peau :** La paille d'avoine est reconnue pour son efficacité en balnéothérapie pour les maladies de la peau caractérisées par de l'inflammation, de la séborrhée et des démangeaisons<sup>1</sup>. Vous pouvez également utiliser des extraits d'avoine sous forme de comprimés, de capsules ou de teinture pour soulager les irritations cutanées.



- **Prévention de l'excès de cholestérol sanguin et des maladies cardiovasculaires :** L'avoine est recommandée pour réduire le taux de cholestérol sanguin et prévenir les problèmes cardiovasculaires (Clémentine, 2021).

- **Émollient pour la peau :** L'avoine a des propriétés anti-irritantes et apaisantes pour la peau, ce qui la rend utile pour soulager les irritations cutanées (Cardenas, 2017).

-

## 2.6. Lavande

### 2.6.1. Description de la plante

*Lavandula officinalis* ou *Lavandula angustifolia* a été trouvée par Linné, le mot lavande vient du latin "lavare" qui signifie nettoyer. L'adjectif "Angustifolia" vient du latin "angustus" qui signifie "étroit" et de "folia" ou "folium" qui se réfère à la feuille (Spigno et al., 2017). C'est un sous-arbrisseau de la famille des Lamiaceae qui possède une seule fleur sur chaque tige et se reproduit par graines (Lobstein et Couic-Marinier, 2017). Son feuillage gris à vert a le potentiel de rester persistant tout au long de l'année en fonction de l'emplacement et de la météo. Les Fleurs sont bleues groupées à l'aisselle de bractées ovales au sommet des rameaux fertiles formant des sortes d'épis un peu lâches et très aromatiques (Laib et Barkat, 2011) (Photo N°06).



A : *Lavandula officinalis*

B : Les feuilles de lavande

**Photo N°06 :** La plante *Lavandula officinalis* et ses feuilles (Aggarwal, et al., 2006)

### 2.6.2. Classification de la plante

Classification botanique du *Lavandula officinalis* selon (Aichaoui & Abeoube, 2018)

**Règne :** Plante

**Embranchement :** Spermaphytes

**Sous-embranchement :** Angiospermes

## Synthèse bibliographique

<b>Classe :</b>	Magnoliopsida = Dicotylédones
<b>Sous classe :</b>	Asteridées
<b>Ordre :</b>	Lamiales (Labiales)
<b>Famille :</b>	Lamiaceae
<b>Genre :</b>	<i>Lavandula</i>
<b>Espèce :</b>	<i>Lavandula officinalis</i>

Selon **Silberfeld et Reed (2013)** les caractéristiques de l'espèce *Lavandula officinalis* est comme suite :

<b>Nom latin :</b>	<i>Lavandula angustifolia</i>
<b>Nom vernaculaire :</b>	Lavande officinale
<b>Nom en arabe :</b>	الخزامة, الحلال
<b>Origine :</b>	Collines et basses montagnes méditerranéennes
<b>La couleur de fleur :</b>	Bleu violet
<b>Période de récolte :</b>	Printemps

### 2.6.3. Composition chimique de la plante

Les éléments chimiques présents dans la lavande sont l'hydroxy-coumarine, les tanins, les dérivés d'acide caféique, les flavonoïdes, les phytostérols, les tri-terpènes, l'acide phénol (**Silberfeld, 2013, Verbios, 2015**) et les huiles essentielles qui renferment les alcools mono terpéniques tels que linalol (30 à 40%), alpha-terpinéol (1 à 2%), terpinène-1-ol (0,5 à 1%), bornéol (1 à 2%), les époxydes mono terpéniques (30 à 40%), les cétones mono terpéniques : camphre (10 à 15%) , les carbures mono terpéniques : pinènes (2 à 4%), les limonènes (2 à 5%) et les carbures sesquiterpéniques (2 à 5%) (**Fabienne, 2013**).

### 2.6.4. Utilisation en cosmétique

L'huile essentielle de lavande est largement utilisée dans l'industrie des parfums (eaux de cologne, savons, vernis, lotions pour la peau, démaquillants, shampooings...). En parfumerie, la lavande fixe et stabilise toutes les essences de fleurs entre elles afin d'éviter que le parfum ne change. De plus, la lavande est indispensable pour la tenue des parfums qui durent deux à quatre heures après l'application du parfum (**Mellouk, 2017**).





# *Matériel et méthodes*

### 1. Objectifs du travail

Le but de notre travail est de formuler deux shampooings biologiques dont le 1er à base de lavande et le 2ème à base de thym et d'évaluer et de comparer les propriétés physicochimiques des shampooings formulés avec un shampooing commercial ainsi que la détermination de leur effet cytotoxique et la réalisation des examens microbiologiques de nos produits formulés afin de garantir leur qualité et la sécurité des utilisateurs.

### 2. Lieu et période d'expérimentation

La présente étude est réalisée, durant 3 mois (du 05 février jusqu'au le 7 Mai 2024), au sein des laboratoires de biochimie, de microbiologie et de chimie, Faculté des sciences et technologie, de l'Université Belhadj Bouchaib d'Ain Témouchent.

### 3. Matériel

#### 3.1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est composé des feuilles de *Thymus vulgaris*, de *Rosmarinus officinalis*, de *Zizyphus lotus* (jujubier) et de *Lavanula officinalis* (lavande) qui ont été collectées dans les prairies d'Ain Témouchent. Cependant, les graines de *Linum usitatissimum* (lin) et d'*Avena sativa* (avoine) ont été obtenus sur le marché d'Ain Témouchent, et ont été identifiés et authentifiés par un botaniste de l'université Belhadj Bouchaib d'Ain Témouchent.

#### 3.2. Matériel microbiologique

Les procédés de conservation des produits cosmétiques sont variables, seule l'utilisation de différents types de micro-organismes est déterminée. Les essais ISO 11930, la Ph. Eur (European Pharmacopeia), l'USP (United States Pharmacopeia) et l'ASEAN (Association of Southeast Asian Nations) n'utilisent que des micro-organismes pathogènes, qui diffèrent partiellement des recommandations du SCCS (Scientific Committee on Consumer Safety) qui utilisent des germes spécifiques supplémentaires connus pour induire une détérioration des produits cosmétiques (Wolfgang et Mayer, 2012).

Les souches qui ont été choisi pour notre étude selon les normes de la pharmacopée européenne sont :

- Trois souches bactériennes : *Pseudomonas aeruginosa*, *staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*
- Une souche de levure et un champignon : *Candida albicans* et *Aspergillus flavus*

### 3.3. Milieux de culture utilisés

Selon la méthode employée dans l'essai, ainsi que la souche choisie, nous avons utilisé les milieux de culture suivant :

- Le milieu Muller Hinton est utilisé pour l'étude des souches bactériennes.
- Le milieu Sabouraud est employé pour l'étude des levures.

## 4. Méthodes

Les études ont été faites dans des conditions aseptiques, avec un matériel et dans une zone de travail stérile.

### 4.1. Préparation des extraits de plantes

#### 4.1.1. Extraits pour le shampooing à base de *Lavandula officinalis*

Poudre de lavande et de romarin sont mélangés dans de l'eau distillée et laissés chauffer dans un montage sous reflux pendant 10 min. Après filtration du premier extrait, quelques grammes de graine de lin et d'avoine sont incorporés au premier mélange et le tous est porté à ébullition dans le montage sous reflux durant 5min. Après filtration du mélange, nous ajoutons la poudre de feuille du jujubier et on mixe le tous. Le mélange obtenu est filtré et conservé dans des bocaux stériles (**Photo N°07**).



**Photo N°07:** Les différentes étapes pour la préparation des extraits du shampooing à base de lavande (photos originales).

### 4.1.2. Extraits pour le shampooing à base de *Thymus vulgaris*

Poudre de thym et du romarin sont mélangés dans d'eau distillée et laissés chauffer dans un montage sous reflux pendant 10 min. Après filtration du premier extrait, quelques grammes de graine de lin et d'avoine sont incorporés au premier mélange et le tous est porté à ébullition dans le montage sous reflux pendant 5min. Après filtration du mélange, nous ajoutons la poudre de feuille du jujubier et on mixe le tous. Le mélange obtenu est filtré et conservé dans des bocaux stériles (**Photo N°08**).



**Photo N°08:** Les différentes étapes pour la préparation des extraits du shampooing à base de thym (photos originales).

### 4.2. Formulation des shampooings

Pour la préparation du premier et du deuxième shampooing les extraits des plantes ont été mélangés avec des proportions égales. Par la suite, pour chaque shampooing 1ml d'acide salicylique à 0.05% (en tant que conservateur) a été ajouté sous agitation continue. Quelques gouttes d'huile essentielle de lavande pour le shampooing à base de lavande et de

menthe pour le shampoing à base de thym ont également été ajoutées pour intensifier l'odeur des shampoings préparés et le volume final a été complété à 100 ml avec une solution d'eau distillée stérile puis conservés dans des flacons stériles (**Tableau N°08**).

**Tableau N°08** : Composition du deux shampoings aux herbes formulés au laboratoire.

Matériel	Quantité pour le shampoing 1	Quantité pour le shampoing 2
Extrait de lavande	m (g)	/
Extrait de thym	/	m (g)
Graine de lin	m (g)	m (g)
Graine d'avoine	m (g)	m (g)
Acide salicylique	1 ml de solution à 0,05%	1 ml de solution à 0,05%
Huile essentielle	0,1 ml Lavande	0,1 ml Menthe

Ad 100 veut dire amener la solution à 100 %

### 4.3. Évaluation des shampoings formulés et commercial

Pour évaluer la qualité des formulations préparées et commercial, plusieurs tests de contrôle de la qualité, notamment des évaluations visuelles et des tests de performances physico-chimiques, ont été réalisés en se référant aux norme Algérienne NA 8288/2006 (**Rakesh et al., 2010**).

#### 4.3.1. Aspect physique/ inspection visuelle

Les formulations préparées ont été évaluée pour leur clarté, leur couleur, leur odeur et leur capacité à produire de la mousse (**Aghel et al., 2007**).

#### 4.3.2. Capacité moussante

La capacité moussante des shampoings a été déterminée en utilisant la méthode de la fiole. Brièvement, 50 ml de la solution des shampoings formulées ou commercial à 1% ont été placé dans une fiole graduée de 50 ml, puis la fiole est recouverte avec la main et agité 10 fois. La hauteur de la teneur en mousse après 1 min est enregistrée. La stabilité de la mousse a été évaluée en enregistrant la hauteur de la mousse après 1 min et 4 min de repos (**Klein, 2004**).



### 4.3.3. Test de temps de mouillage

Un papier de registre a été découpé en disques de 2,5 cm de diamètre, pesant en moyenne 0,44g. La surface lisse du disque a été placée sur la surface d'une solution de shampooing à 1% V/V et le chronomètre a été démarré. Le temps requis pour que le disque devienne complètement humide a été noté comme le temps de mouillage (**Mainkar et Jolly, 2000**).

### 4.3.4. Détermination du pH

Selon la norme NA 367/1990, le pH d'une solution de shampooing à 1% V/V dans l'eau distillée a été mesuré en utilisant un pH-mètre (Hanna) étalonné avec deux solutions tampon, la première à pH=4 et le deuxième à pH=7 à une température ambiante (**Tarun et al., 2014**).

### 4.3.5. Mesure de la viscosité

Pour vérifier que la valeur de la viscosité est suivant le standard international entre 0.25 et 0.35 Pas.s. La mesure a été faite avec un viscosimètre numérique à trois reprises pour plus de fiabilité de résultats, en plongeant le spandal de viscosimètre dans le produit préparé et puis on fait la lecture après stabilisation de la valeur affichée

### 4.3.6. Test de dispersion de saleté

Deux gouttes de shampooing ont été mises avec 10 ml d'eau distillée dans un tube à essai (pour chaque type de shampooing). Dans chaque tube, des gouttes d'encre de chine ont été ajoutés, puis les tubes ont été bouchés et agités dix fois.

La quantité d'encre dans la mousse était indiquée par la rubrique telle que (i) aucune, (ii) légère, (iii) modérée ou (iv) forte (**Ali et Kadhim, 2011**).

## 4.4. Propriétés de conservation des extraits

L'ensemble de la procédure de la préparation de l'inoculum est effectuée selon les normes proposées dans le dernier projet de la commission de la **Pharmacopée européenne (EP), 2005**.

Les boites de pétri contenant de la gélose nutritive sontensemencées sur la surface par des bactéries puis incubées à 30-35°C pendant 18-24h. La culture des levures et des champignons est réalisée sur de la gélose Sabouraud dextrose sans addition d'antibiotiques. Les boites de Pétri sont ensuite incubées à 20-25°C pendant 48 h pour les levures et 1 semaine pour les

champignons.

### 4.4.1. Préparation de l'inoculum

Des boîtes de pétri contenant de la gélose nutritive ou Sabouraud sontensemencées par stries. Après incubation à 37°C pendant 24 heures, des colonies sont transférées dans un tube contenant 10mL d'eau physiologique stérile. L'inoculum est préparé en extemporané selon la pharmacopée européenne. Il est ajusté à  $10^8$  microorganismes/mL par lecture de la densité optique à une longueur d'onde de 625 nm pour les bactéries et à 530 nm pour les levures et les champignons.

### 4.4.2. Inoculation des échantillons

Le nombre de microorganismes utilisé et la concentration cellulaire de départ est fixée à  $10^6$  UFC/mL pour tous les tests.

Le test de contrôle de la qualité microbiologique est réalisé selon les normes proposées dans le dernier projet de la commission de Pharmacopée Européenne **(EP)(2005)** concernant les préparations topiques. Le test de provocation d'une contamination "test challenge", est réalisé sur les trois formulations de shampooings. Ces formulations (échantillons de 20 mL) sont placées dans des récipients stériles et inoculées séparément avec des suspensions bactériennes et fongiques pour donner un niveau final d'environ  $10^6$  UFC/g. Les préparations sont bien mélangées pour assurer une distribution homogène des micro-organismes et incubées de 20 à 25°C. La viabilité des cellules inoculées, et leur capacité à croître sont évaluées par rapport à un contrôle de croissance qui est le shampooing sans aucun conservateur. Après un temps de contact de 0, 2, 7, 14 et 28 jours, des échantillons (1mL ou 1g) sont prélevés et comptés selon le procédé décrit ci-dessous :

Dans des tubes à essai stériles, nous mélangeons 1mL de l'échantillon avec de l'eau physiologique selon le facteur de dilution désiré (**figure N°9**). L'eau physiologique est un milieu minimum tamponnée qui contient des sels minéraux, mais pas de source de carbone. Les bactéries et les levures ne se développent pas dans ce milieu, mais restent dans un état de stase jusqu'à ce que les cellules diluées soient étalées sur des milieux contenant une source de carbone. L'opération est répétée trois fois pour chaque dilution.

Pour calculer le nombre de levures ou de bactéries par mL de l'échantillon dilué, nous avons utilisé l'équation suivante :

$$\xrightarrow{\text{Nombre d'UFC}} \text{Nombre d'UFC/mL}$$

Volume prélevé (mL) x facteur de dilution

La "Capacité conservateur (PC) " d'un produit est définie comme étant sa capacité ou sa puissance à maintenir les niveaux de contaminants microbiens faibles et acceptables lorsqu'il est inoculé par une charge microbienne fraîche. Les limites spécifiées ne doivent pas dépassées  $10^3$  pour les bactéries et  $10^2$  pour les levures par g ou mL du produit (**Pharmacopée Européenne, 2005**).

### **4.5. Evaluation de la toxicité, *in vitro*, des shampoings**

#### **4.5.1. Echantillons de sang humain**

Des échantillons de sang frais (environ 6 mL) ont été récupérés dans des tubes hépariné, à l'université Belhadj Bouchaib d'Ain Témouchent, où la prise de sang a été effectuée, sur des volontaires (18-40 ans) n'ayant pas pris de médicaments, durant les deux dernières semaines avant le prélèvement.

#### **4.5.2. Préparation du phosphate buffered saline (PBS)**

Pour préparer la solution tampon de PBS à pH=7,4, nous avons utilisé les composés suivants avec les concentrations qui leurs correspondent :  $K_2HPO_4$  (8Mm) ;  $KH_2PO_4$  (2Mm) ; KCl (2,7Mm) ; NaCl (137mM) (**Mohan, 2006**).

#### **4.5.3. Préparation de la suspension des globules rouges humain**

Les échantillons de sang récupérés ont été centrifugés à 3000 rpm, pendant 10 min. Le surnageant est, par la suite, éliminé et le culot de globules rouges a été lavé trois fois avec du PBS, jusqu'à l'obtention d'un surnageant clair, en centrifugeant à chaque fois à la vitesse de 3000 rpm, pendant 5 min. La suspension érythrocytaire ainsi obtenue été diluée 20 fois par PBS (1mL de culot est dilué dans 19mL de solution tampon).

#### **4.5.4. Evaluation de l'activité hémolytique des shampoings vis-à-vis des globules rouges**

Pour le test hémolytique, 1,6 mL des différents shampoings formulés au laboratoire, ainsi que du shampoing commercial, pris comme référence, ont été mélangées avec 0.4 mL de la suspension de globules rouges. Le mélange a été incubé à 37 °C pendant 30 min, puis centrifugé à 3000 rpm pendant 10 min. L'absorbance du surnageant a été effectuée à 560 nm, à l'aide d'un spectrophotomètre, contre un blanc.

## Matériel et méthodes

Dans les mêmes conditions et les mêmes démarches expérimentales, un contrôle incluant 0.4 mL de la suspension de globules rouges et 1.6 mL de l'eau distillée, à la place de l'extrait, a été préparé pour vérifier l'état des globules rouges ou le 100 % d'hémolyse, respectivement.

Le pourcentage d'hémolyse est calculé comme suit :

$$\% \text{ d'hémolyse} = (A_t / A_c) * 100 \text{ (Shobana et Vidhya, 2016).}$$

**At** : absorbance de l'échantillon (test)  
d'hémolyse)

**Ac** : absorbance de contrôle (100 %

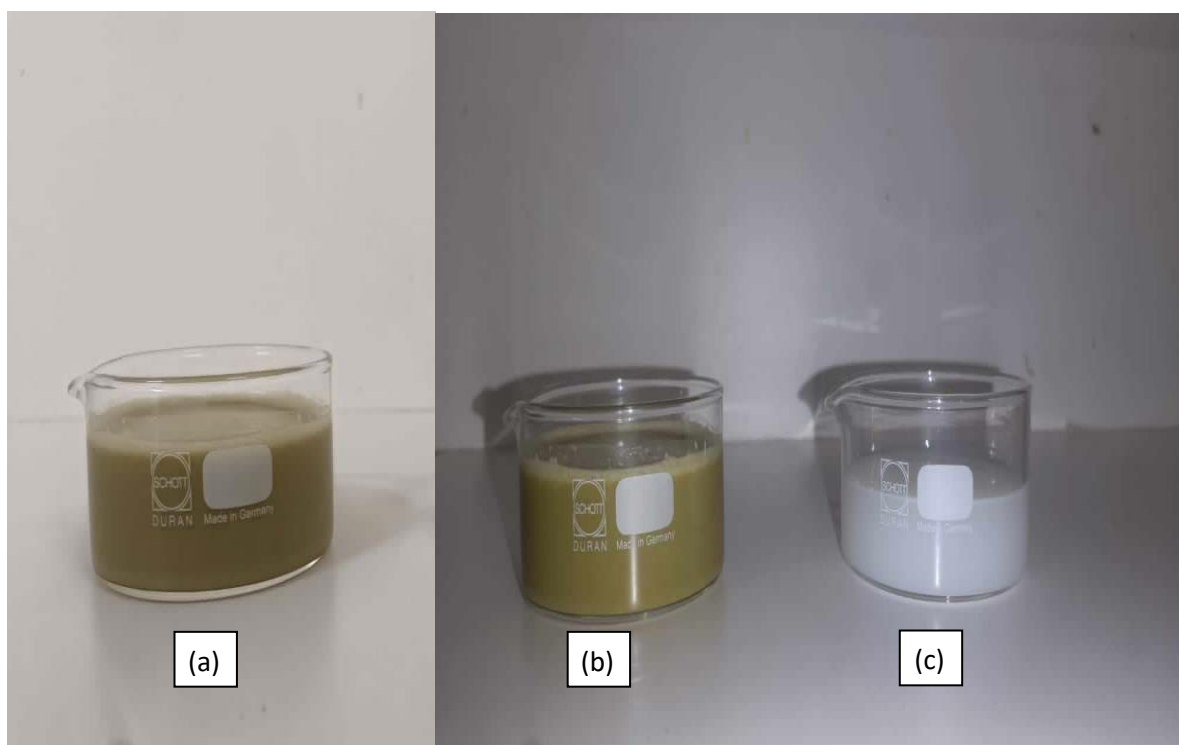


## *Résultats et discussion*

### 1. Formulation des shampoings aux herbes

Deux shampoings aux herbes ont été formulés au sein du laboratoire pédagogique du département de biologie dont le premier est à base de lavande et d'autres plantes (**Photo N°09 a**) et le deuxième est composé de thym et d'autres plantes (**Photo N°09 b**).

Ces matières végétales contiennent des composés phytochimiques dont la viscosité doit être suffisante pour faciliter le retrait du produit de la bouteille. Les graines de lin sont utilisées dans nos préparations de shampoing comme substituant à la gélatine tandis que l'avoine pour ces propriétés moussantes et les feuilles de jujubier pour protéger les cheveux de la chute et l'huile de lavande ou de menthe pour parfumer nos shampoings naturels. Les shampoings ont également été préservés de toute éventuelle contamination par l'ajout d'une petite quantité d'acide salicylique pour remplacer le conservateur chimique le plus utilisé à savoir le méthylparaben, qui présente des effets nocifs sur la santé.



**(a):** shampoing à base de lavande. **(b) :** shampoing à base de thym **(c) :** shampoing commercial

**Photo N°09 :** Aspect des shampoings préparés et commercial (Photo originale)

## 2. Evaluation des shampoings

Les résultats des tests physico-chimiques ont été utilisés pour évaluer l'efficacité des formules à base de plantes et du shampoing commercial.

### 2.1. Aspect physique/ inspection visuelle

Un shampoing, tout comme toute autre préparation cosmétique, devrait avoir une apparence physique attrayante. Les shampoings formulés et commercialisés ont été évalués en fonction de leurs caractéristiques physiques telles que la couleur, l'odeur et la clarté (**Tableau N°09**). Notre premier shampoing préparé avait une odeur de menthe, tandis que le deuxième avait une odeur de citron agréable. Aucune différence significative entre les shampoings formulés n'a été observée en termes de couleur, les deux étant d'un vert foncé, ni en termes de caractéristiques moussantes. Tandis qu'entre le shampoing commercial et les shampoings formulés, la couleur et l'odeur diffèrent.

**Tableau N°09:** Les caractéristiques physiques des shampoings formulés et commercial.

Shampoing	A base de lavande	A base de thym	Commercial
Aspect	Visqueux homogène	Visqueux homogène	Visqueux homogène
Couleur	Vert foncé	Vert foncé	Blanc
Odeur	Parfum caractéristique de la lavande	Parfum caractéristique du thym et de menthe	Parfum succulant
Capacité à produire de la mousse	Oui	Oui	Oui

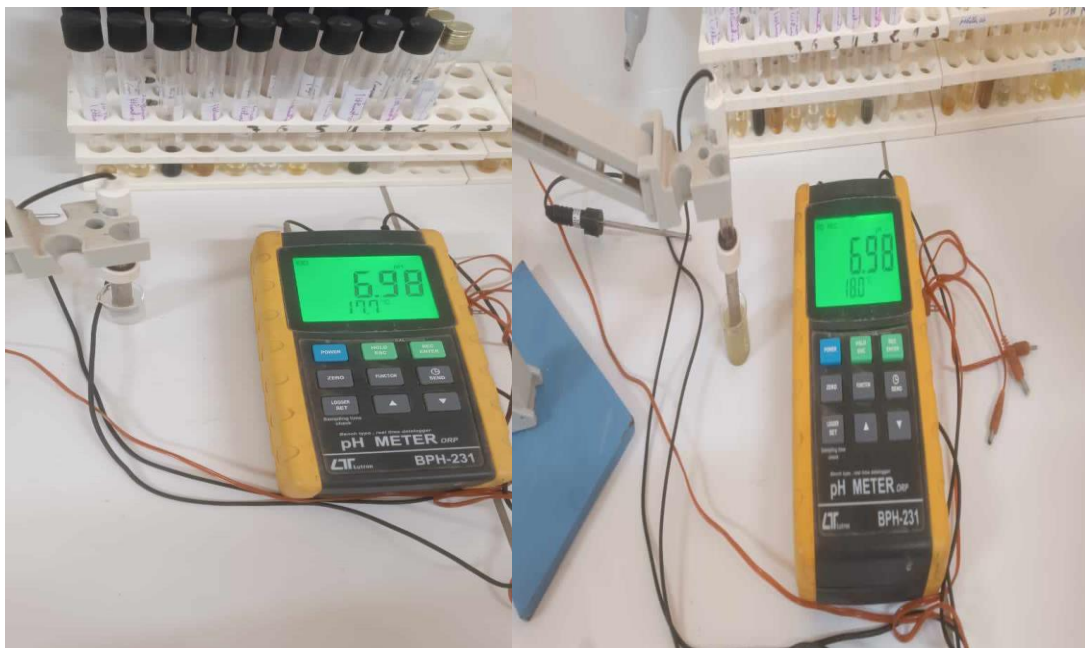
### 2.2. Détermination du pH

La plupart des shampoings sont conçus pour être neutres ou légèrement alcalins afin de réduire les dommages causés aux cheveux. Le pH du shampoing contribue également à minimiser l'irritation des yeux, à améliorer la qualité des cheveux et à maintenir l'équilibre

## Résultats et discussion

écologique du cuir chevelu (**Baran et Maibah, 1998**). Le pH du shampooing commercial testé se situait dans la plage préférée entre 7 et 5. Des valeurs équilibrées en acide ont été observées avec le shampooing commercial qui présente un taux de pH estimé à 6,98. Cependant, les shampooings formulés au sein de notre laboratoire possèdent un pH égal à 6,98 pour le premier shampooing formulé à base de lavande et de 6,98 pour le deuxième shampooing à base de thym (**Photo N°10**). Ainsi, le pH des deux shampooings formulés s'est avéré presque neutre.

Le pH d'un cheveu en bonne santé se situe entre 4,5 et 5,5. Le pH acide est dû au film hydrolipidique, une précieuse couche protectrice formée par le sébum, la sueur et d'autres lipides. Ce film permet de maintenir l'hydratation des cheveux et de les protéger contre les agressions extérieures. De plus, le pH de la peau du nouveau-né est moins acide que celui de l'adulte, se rapproche de la neutralité et varie de 6,5 à 7,5. Cela est dû à l'exposition au liquide amniotique légèrement alcalin (pH 7,2). Le pH cutané diminuera tout au long des premiers mois de la vie, jusqu'à atteindre la valeur physiologique normale (pH 5,5) à partir d'un an (**Lefrançois et Detuncq, 2015**). Ainsi, les pH des produits capillaires (shampooings, après-shampooings, lotions...) influent sur le pH naturel de nos cheveux. Un shampooing au pH alcalin va s'attaquer à l'acidité des cheveux et dégrader les écailles des cheveux, qui vont se soulever et se hérissier. Les cheveux seront alors plus rêches et cassants. Un shampooing au pH acide aura quant à lui tendance à resserrer les écailles et à lisser la fibre capillaire, permettant de maintenir l'hydratation.





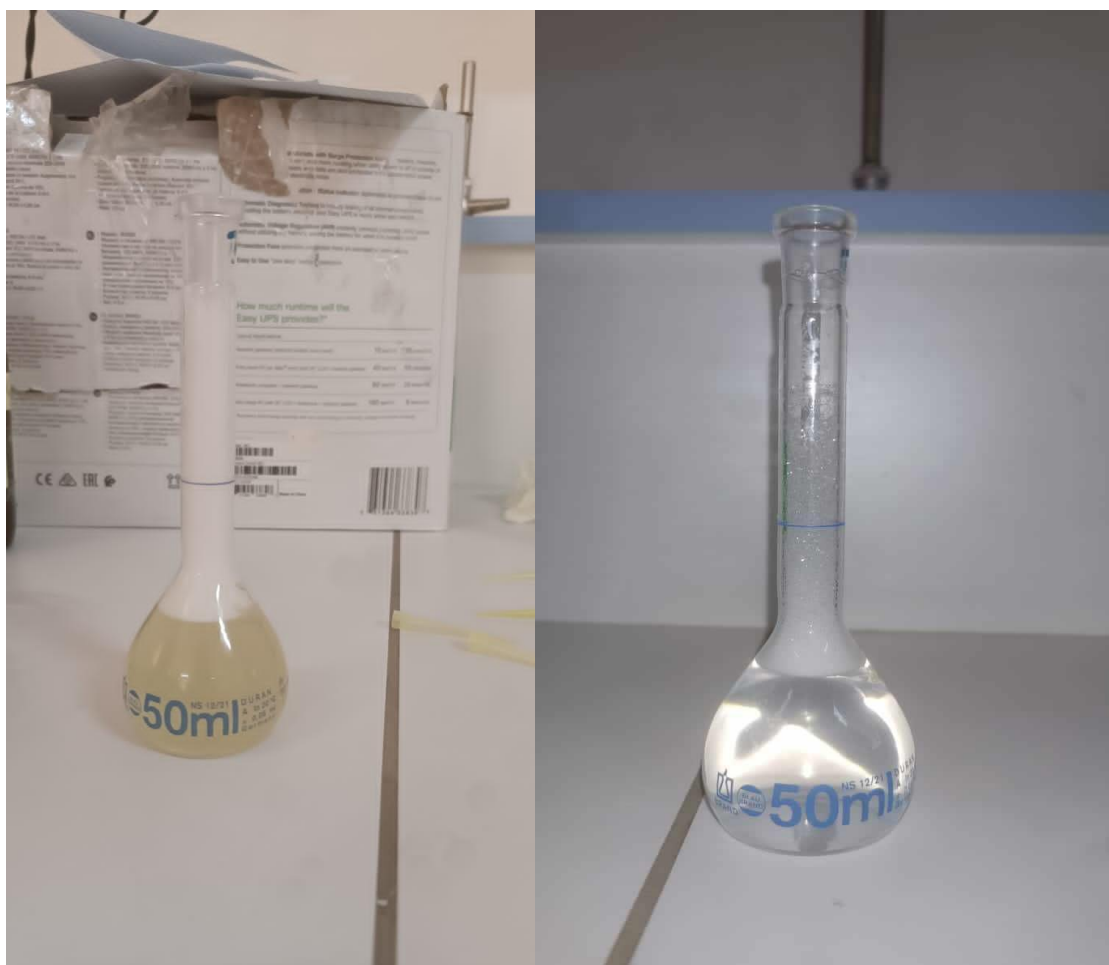
### A : pH du shampoing commercial

### B : pH des shampoings préparés

**Photo N°10:** Mesure de pH des shampoings avec un pH-mètre (photos originales).

## 2.3 Capacité moussante et stabilité de la mousse

La présence de mousse est d'une grande importance pour le consommateur et l'utilisateur, ce qui en fait un critère essentiel lors de l'évaluation d'un shampoing. Tous les shampoings testés produisent le même volume de mousse pendant 5 min, ce qui montre que leurs mousses ont de bonnes stabilités. Pour le shampoing commercial, nous avons obtenu une hauteur de mousse égale à 2,8 cm après 1 min, puis elle a diminué à une hauteur de 2,3cm après 4 min de repos. Cependant, pour le premier shampoing formulé, la mousse enregistrée est de 2,7 cm, au début et après 4 min de repos elle a diminué à 2,4 cm. Tandis que le deuxième shampoing à base de thym, la hauteur de mousse était de 2,6 cm au début et après 4 min elle a diminué à 2.4 cm (**Photo N°11**). Les formules de shampoing élaborées dans ce travail sont dotées d'un bon pouvoir moussant et d'une excellente stabilité de mousse ; une faculté très recherchée et appréciée par le consommateur.



(a) : shampoings formulés

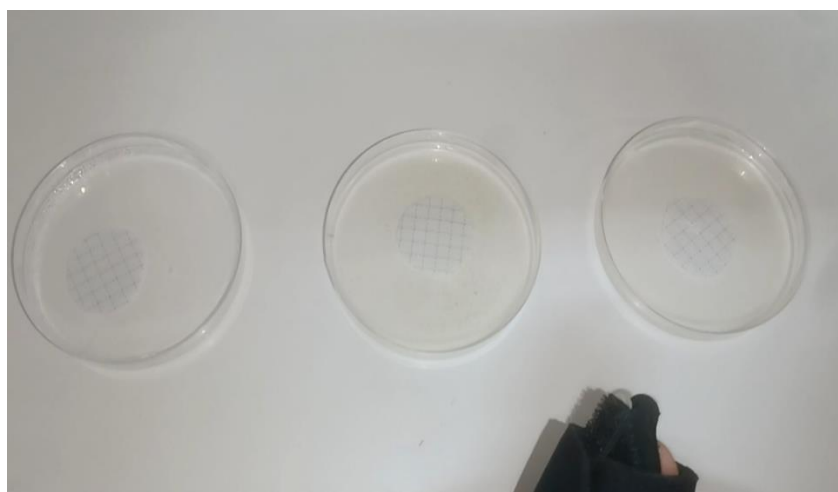
(b) : shampoing commercial

**Photo N°11:** Volume de mousse des shampoings ( photo originale )

### 2.4. Temps de mouillage

Les capacités mouillantes des shampoings dépendent de la concentration de leurs tensioactifs. Des concentrations plus élevées de tensioactifs conduisent à une meilleure capacité de mouillage. La méthode du disque est un test rapide, efficace et fiable pour évaluer les capacités de mouillage des shampoings en fonction du temps de mouillage (**Al Badi et Khan, 2014**). Le temps de mouillage des trois shampoings est de 8, 10, 14 secondes pour le shampoing formulé à base de thym, le shampoing commercial et le shampoing formulé à base de lavande, respectivement. On peut conclure que nos deux shampoings formulés ont présenté un temps de mouillage court. Ils contiennent donc une concentration importante en tensioactifs (**Photo N°12**).

Les shampoings les plus préférés sont ceux qui ont un temps de mouillage plus court (**Pounikar et al., 2012**). On peut dire alors que nos formulations ont une bonne capacité mouillante et ce qui les rends plus pratique à l'utilisation.



**Photo N°12 :** Test de mouillage des shampoings (photo originale)

### 2.5. Test de dispersion de saleté

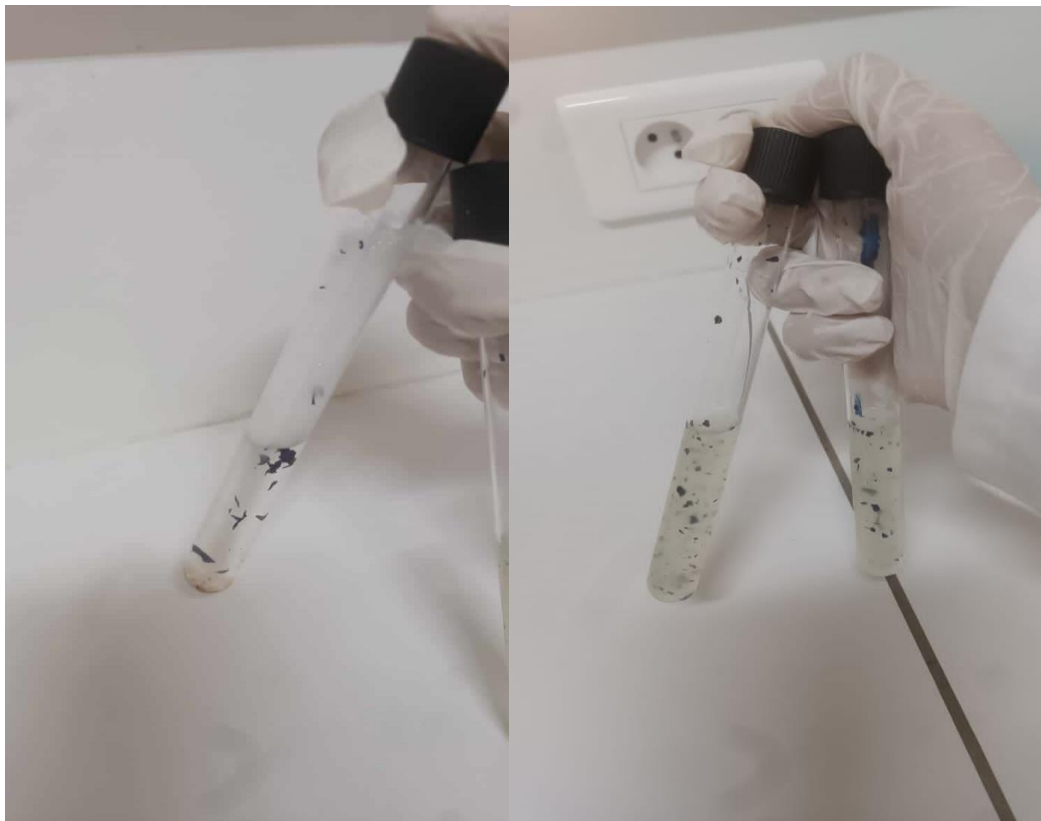
La dispersion des salissures est un autre paramètre clé pour évaluer l'action nettoyante des shampoings, alors que les shampoings de qualité concentrent les salissures dans l'eau, ceux de mauvaise qualité concentrent les salissures dans leurs mousses. Toute saleté ou tâche qui se concentre dans la mousse est difficile à rincer et peut se redéposer sur les cheveux. Les shampoings qui concentrent la saleté ou la tâche dans l'eau ont une bonne capacité de nettoyage (**Ali et Kadhim, 2011 ; AlQuadeib et al., 2018**).

La quantité d'encre dans la mousse a été estimée comme nulle, légère, modérée ou forte (Al-Quadeib *et al.*, 2018) (Tableau N°10).

**Tableau N°10** : La quantité d'encre dans les mousses de shampoings.

La quantité d'ancre	Shampooing à base de lavande	Shampooing à base de thym	Shampooing commercial
Aucune	-	-	
Légère			-
Modéré			
Forte			

Toutes les formules testées (**Photo N°13**) ont montré de bons résultats dans le test de dispersion des salissures, car il n'y avait pas de distribution d'encre dans leur mousse mais plutôt sa dissolution dans l'eau sauf celui du shampooing commercial dans certaines tâches d'encre sont restées piégées dans la mousse.



**A : Shampoing commercial    B : Shampoings formulés au laboratoire**

**Photo N°13** : Dispersion de la saleté dans les shampoings (photos originales).

## 2.6. Test de viscosité

La viscosité est un caractère important pour chaque type de shampoing. On a mesuré la viscosité des shampoings préparés par le viscosimètre numérique et on a obtenu un résultat après la stabilisation de 0,26 Pas.s.

Les shampoings sont caractérisés par une viscosité qui peut être moyenne ou élevée. Sans cette propriété, le shampoing alors liquide, risquerait de couler entre les creux de la main ou de la surface capillaire sans avoir pu exercer son rôle.

## 2.7. Evaluation de la toxicité des shampoings préparés vis-à-vis des globules rouges

Dans cette partie, nous avons testé la cytotoxicité par mesure de la fuite de l'hémoglobine intracellulaire des globules rouges humaines (modèle universel de cellules animales). Le taux d'hémoglobine dans le milieu extracellulaire additionné aux différents shampoings est mesuré par lecture de la densité optique à une longueur d'onde de 548nm.

Les résultats relatifs aux taux d'hémolyse induit par les différentes formulations de shampoing vis-à-vis des globules rouges sont présentés sur le **tableau N°11**.

**Tableau N°11:** Résultats des effets des shampoings sur la fuite de l'hémoglobine intracellulaire chez les globules rouges humains.

Shampoing	A base de lavande	A base de thym	Commercial
Taux d'hémolyse (%)	21	25	53

Nous constatons que le taux d'hémolyse varie de 21% à 53%, lorsque les shampoings sont mis en contact avec les globules rouges. Nous remarquons que nos shampoings formulés au sein de notre laboratoire sont moins toxiques que celui acheté dans le commerce.

Nos résultats obtenus vont dans le même sens que ceux trouvés par **Ali et Rasool (2011)** qui ont décrit une formule de shampoing auto-conservant avec une faible concentration de détergent en utilisant les extraits de *Ziziphus spina*, en mettant l'accent sur la sécurité et l'efficacité. Les tests organoleptiques, physicochimiques et de performance ont été évalués et comparés à un produit à base de plantes commercialisé considéré comme sûr. De même,

**Dubey et al., (2004)** ont formulé deux préparations de shampooing à base de plantes en utilisant des médicaments traditionnels tels que le henné et le brahmi (plante indienne) et ont été évalués pour leurs propriétés organoleptiques, leurs poudres, leurs tests de mousse et ont été considérés comme sûrs et efficaces.

Les résultats de l'évaluation de nos shampooings formulés sont similaires à ceux réalisés par **Al Badi et Khan (2014)**, qui ont formulé un shampooing à base de plantes en ajoutant des extraits d'*Acacia concinna*, de *Sapindus mukorossi*, de *Phyllanthus emblica*, de *Ziziphus spina christi* et de *Citrus aurantifolia*. De même, **Aghel et al., (2007)** ont formulé un shampooing à base de plantes à partir de saponines totales d'*Acanthophyllum squarrosum*. La capacité de moussage du shampooing et son pouvoir nettoyant ont donné des résultats intéressants sans présenter aucune toxicité.

### 2.8. Contrôle microbiologique du produit cosmétique 'Test challenge'

La sécurité microbiologique des produits cosmétiques présente un intérêt très important pour les industries, en raison de la contamination microbiologique qui peut provoquer de grands changements sur la composition de ces produits.

Les agents conservateurs sont ajoutés dans les produits pour deux raisons :

- prévenir l'altération microbiologique et prolonger la date d'expiration du produit.
- protéger le consommateur contre les infections.

Cependant, ces conservateurs chimiques, posent beaucoup de problèmes pour une grande partie des consommateurs. C'est pourquoi, il y a un grand intérêt porté sur les produits cosmétiques qui contiennent des conservateurs naturels. Dans notre étude différents extraits naturels sont choisis pour formuler nos produits cosmétiques formulés (shampooing). Les critères d'évaluation de l'activité antimicrobienne et d'acceptation de la pharmacopée européenne, sont donnés dans le **tableau N°12** en termes de réduction logarithmique du nombre de microorganismes viables par rapport à la valeur de l'inoculum.

**Tableau N°12** : Critères d'acceptation du produit cosmétique selon les normes de la pharmacopée européenne (EP, 2005).

		Log de réduction			
		2 <sup>ème</sup> jour	7 <sup>ème</sup> jour	14 <sup>ème</sup> jour	28 <sup>ème</sup> jour
Bactérie	A	2	3	-	NI
	B	-	-	3	NI
Levure	A	-	-	2	NI

NI: No Increasing (aucune augmentation)

Les résultats du test d'évaluation de l'activité antimicrobienne (Test challenge) de nos shampoings sont présentés dans le **tableau N°13**.

Le test de challenge effectué dans la formulation du shampoing à base de lavande et de thym satisfait le critère B de la pharmacopée européenne pour les souches bactériennes (réduction de l'inoculum bactérien d'un facteur de  $10^3$  au 14<sup>ème</sup> jour de défi, sans augmentation au 28<sup>ème</sup> jour).

En ce qui concerne la souche de levure et de champignon, ces shampoings naturels à base de lavande, l'inoculum est réduit d'un facteur de  $10^2$  dès le 14<sup>ème</sup> jour sans augmentation au 28<sup>ème</sup> jour et satisfait donc le critère A. Ces résultats obtenus avec nos shampoings naturels se rapproche de ceux du shampoing commercial qui est conservé avec un conservateur chimique.

Pour les cosmétiques, la recherche d'agents pathogènes pour la peau, tels que *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Candida albicans*, peut être justifiée, car ils peuvent engendrer des infections cutanées ou ophtalmiques.

**Tableau N°13:** Propriétés de conservation des shampoings : test de challenge.

	Shampoing (Jour) (log UFC g <sup>-1</sup> )				
	0	2	7	14	28
<i>Escherichia coli</i>					
Shampoing à base de lavande	6,4	4,3	3,6	3,3	2,8
Shampoing à base de thym	6,4	4,0	3,4	3,2	2,9
Shampoing commercial	6,4	4,7	3,8	3,3	2,2
<i>Staphylococcus aureus</i>					
Shampoing à base de lavande	6,2	5,3	4,9	3,2	2,8
Shampoing à base de thym	6,2	4,7	4,1	2,9	2,6
Shampoing commercial	6,2	4,9	4,0	3,0	2,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>					
Shampoing à base de lavande	6,3	4,9	4,2	3,0	2,9
			3,8	2,7	2,8

## Résultats et discussion

Shampooing à base de thym	6,3	4,6	3,8	3,0	2,0
Shampooing commercial	6,3	4,8			
<b><i>Candida albicans</i></b>					
Shampooing à base de lavande	5,8	5,0	4,1	2,3	2,3
Shampooing à base de thym	5,8	4,6	3,9	2,6	2,5
Shampooing commercial	5,8	4,4	3,8	3,0	2,7
<b><i>Aspergillus flavus</i></b>					
Shampooing à base de lavande	5,8	5,0	3,9	2,5	2,0
Shampooing à base de thym	5,8	4,7	3,7	2,3	2,6
Shampooing commercial	5,8	4,3	3,8	3,3	2,0



# *Conclusion générale*



Les produits de beauté occupent une place très importante dans notre vie quotidienne, mais de nos jours, les substances sont devenues une cause majeure de nombreuses maladies graves comme le cancer. Cela est dû au fait que ces cosmétiques contiennent des produits chimiques aussi dangereux que les conservateurs, les additifs et les colorants qui affectent la santé humaine.

Dans cette optique, nous nous sommes intéressées à la formulation de shampooings à base d'extraits naturels et leurs effectués des analyses en les comparant avec un shampooing commercial. L'analyse a couvert l'aspect physicochimique, microbiologique et cytotoxique en se référant aux normes nationales et normes européennes.

Deux shampooings aux herbes naturels ont été formulés, le premier à base de *Lavandula officinalis* et d'autres plantes et l'autre shampooing à base de *Thymus vulgaris* et d'autres plantes. Tous les ingrédients utilisés dans la formulation des shampooings sont plus sûrs et biologiques que les silicones et les agents revitalisants synthétiques et peuvent réduire considérablement la perte de cheveux ou de protéines lors du peignage. Plusieurs tests ont été effectués pour évaluer et comparer les propriétés physicochimiques des shampooings préparés et commercialisé. Nos shampooings préparés ont donné des résultats presque comparables à celui du shampooing vendu sur le marché pour les tests de contrôle de la qualité et par leur couleur verte attirante, leur odeur attrayante de thym et menthe ou de lavande, l'onctuosité et l'homogénéité de leur texture et leur toucher lisse et visqueux.

A côté de ceci, leur facultés moussante et mouillante comparables aux seuils du shampooing commercial, ou même le dépassant parfois ainsi que la stabilité de la formule en sa présence, augmentent la chance d'acceptabilité de ces produits cosmétiques localement.

Les extraits de plantes sélectionnés pour la formulation de nos shampooings présentent une capacité à conserver le produit cosmétique. Pour les deux formulations de shampooing, la population microbienne est progressivement éliminée dès la deuxième semaine (Critère B). De plus, ces deux shampooings ont induit une fuite de l'hémoglobine intracellulaire chez les globules rouges humains ne dépassant pas les 25%, ce qui ne les rends pas toxique.

Pour compléter cette étude il sera intéressant de réaliser des travaux de recherche et développement plus poussés qui seront nécessaires pour en améliorer la qualité et la rentabilité de nos shampooings.



# *Références bibliographiques*

## Références bibliographiques

- **Aburjai, T., Natsheh, F.M. (2003).** Plants used in cosmetics. *Phytotherapy Research*, 17, 987–1000.
- **Aggarwal Bb, Bhatt Id, IchikaH, Ahn K, Sethi G, Sandur S, (2006).** Curcumin–biological and medicinal properties. *Turmeric: the genus *Curcuma**. Taylor and Francis Group; p. 297–368.
- **Aghel, N., Moghimipour, E., & Raies Dana, A. (2010).** Formulation of a herbal shampoo using total saponins of *Acanthophyllum squarrosum*. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 167-172.
- **Aichaoui, S., & Abeoube, H. (2018).** Etude phytochimique et activité biologique des extraits de l'espèce *Lavandula angustifolia Mill* dans la région est d'Algérie (Batna). Page 05
- **Al Badi, K., Khan, S.A.,(2014).** Formulation, evaluation and comparison of the herbal shampoo with the commercial shampoos. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Science*. (3):301–305
- **Ali, H. S., Rasool, b. K., (2011).** Formulation and development of herbal shampoo from *Ziziphus spina* leaves extract. *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy*. 2(6): 1802-1806
- **AlQuadeib B.T, Eltahir E.K.D, Banafa A.R, Al-Hadhairi A.L (2018).** Pharmaceutical evaluation of different shampoo brands in local Saudi market. *Saudi Pharmaceutical Journal*, <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2017.10.006>
- **Andrade J, Faustino C, Garcia1 Cet (2018).** *Rosmarinus officinalis* L.: an update review of its photochemistry and biological activity. *Future science group*. <https://doi.org/10.4155/fsoa-2017-0124>.
- **Aouad A et Belayachi M (2019).** Contribution à l'étude de l'activité antimicrobienne de l'extrait hydrométhanolique de *Rosmarinus officinalis* L. récolté à la région de Naama vis-à-vis de certains germes responsables de toxi-infections alimentaires. *Mémoire de Master, Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem- 97p*.
- **Argyropoulou, A., Aligiannis, N., Trougakos, I.P., Skaltsounis, A.-L.(2013).** Natural compounds with anti-ageing activity. *Natural Product Reports*, 2013, 30, 1412–1437
- **Azmir, J., Zaidul, I.S.M., Rahman, M.M., Sharif, K.M., Mohamed, A., Sahena, F., Jahurul, M.H.A., Ghafoor, K., Norulaini, N.A.N., Omar, A.K.M. (2013).** Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: a review. *Journal of Food Engineering*, 2013, 117, 426–436.
- **Baran R, Maibach H.I (1998).** Text book of cosmetic dermatology. CRC Press 5th edition, 774 pages. <https://doi.org/10.1201/9781315160504>

## Références bibliographiques

- **Belkhiri F , (2015).** .Etude de l'activités antibactérienne des huile essentielles de *Rosmarinus officinalis* L. Mémoire de Master : Génie des Procédés. Biskra . Université Mohamed Khider -51
- **Benammar, C. E. (2011).** Effets Antioxydants Et Immunomodulateurs D'une Plante medicinale Nord Africaine, *Zizyphus Lotus* L. (Sedra): Etude des differentseExtraits (Doctoral dissertation)
- **Benayache, F (2013).** Etude phytochimique et biologique de l'espèce *Thymus numidicus Poiret*.
- **Benteyeb, A et Djemmal, S. (2014).** Contribution à la mise en évidence in vitro de l'efficacité des huiles essentielles de *Thymus ciliatus* et *Thymus dreatensis* contre les champignons lignivores, Mémoire de Master en microbiologie, université Constantine 1.
- **Berkane A., (2015).** Détermination des propriétés thermodynamiques d'huile essentielle de *Rosmarinus Officinalis* L. Mémoire Master. Université Djilali Bounaama - Khemis Miliana, 38p.
- **Beroual, K., Maameri, Z., Halmi, S., Benleksira, B., Agabou, A., & Hamdi-Pacha, Y. (2013).** Effects of *Linum usitatissimum* L. ingestion and oil topical application on hair growth in rabbit. Int. J. Med. Arom. Plants, 3(4), 459-463.
- **Beroual, K., Maameri, Z., Halmi, S., Benleksira, B., Agabou, A., & Hamdi-Pacha, Y. (2013).** Effects of *Linum usitatissimum* L. ingestion and oil topical application on hair growth in rabbit. Int. J. Med. Arom. Plants, 3(4), 459-463
- **Bettahar C et Chekalil S, 2020.** Etude biologique de huile essentielle de *Rosmarinus officinalis* de la wilaya de Ain defla . Mémoire de Master: Microbiologie appliquée. Khemis Miliana : Université Djillali Bounaâma -p35.
- **Binate, G et Dikes, L. (2018).** Etude de l'effet antibactérien et prébiotique des extraits de *Thymus vulgaris* et de *Thymus serpyllum*. Mémoire de Master, Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana, Algérie. agronomie office des publications universitaires. 207 p.
- **Bloedon, & Szapary, P. O. (2004).** Flaxseed and cardiovascular risk. Nutrition Reviews, 62(1), 18-27
- **Borgi, W., Ghedira ,K.,et Chouchane ,N., 2007 (a).** Anti-inflammatory and analgesic activities of *Zizyphus lotus* root barks. Fitoterapia, 78 : 16–19 .
- **Botineau, M., (2015).** Guide des plantes à fruits charnus comestibles et toxiques Page 74

## Références bibliographiques

- **Bouadjmi K, (2018).** .Etude comparative des différents parties de la plante romarin «*Rosmarinus officinalis*» par rapport aux pouvoirs antibiotiques sur le yaourt(en ligne) .Mémoire de Master :Biotechnologie Alimentaire. Mostaganem :Université Abdelhamid Ibn Badis-68p.
- **Bouguettaya A, Gaceb Z.** Synthèse d'un produit cosmétique "Shampooing antipelliculaire2018.Rapport de soutenance en vue de l'obtention du diplôme de Licence professionnelle en : Génie de la formulation .
- **Boumadjen R et Kimouche S , (2018).** Etude phytochimique et evaluation de l'activité antioxydante de Romarin (*Rosmarinus officinalis*) (en ligne) .Mémoire de Master: Biochimie Appliquée. Constantine. Université des Frères Mentouri-65p.
- **Bruneton J. (1999)** Pharmacognosie et phytochimie des plantes médicinales. 3ème Ed Tec&Doc. Paris.
- **Calixto JB. (2005).** Twenty-five years of research on medicinal plants in Latin America: a personal view. J. Ethnopharmacol. 100(1-2), 131-134.
- **Chatain, C., Jacquier, J. P., Pralong, P., & Leccia, M. T. (2016).** Flaxseed allergy: Review upon a case report. Revue française d'allergologie, 56(7-8), 562-566
- **Chibah R et Labandji A , (2017).** Extraction et caractérisation des huiles essentielles de *Rosmarinus officinalis* et l'étude de quelques activités biologiques (en ligne) .Memoire de Master : Analyses biologiques et biochimiques. Boira :Universite Akli Mohand Oulhadi -53p
- **Chikhoune A (2007).** Huiles essentielles de thym et d'origan, INA.
- **Coşkuner Y, Karababa E. (2007).** Some physical properties of flaxseed (*Linum usitatissimum* L.). Journal of Food Engineering, 78(3), 1067-1073
- **Daidj, N. (2007).** L'évolution des chaines de valeur dans le secteur des jeux vidéos. Edition Mutanier des STIC. Acteurs, Ressources et Activité, Paris, p193-221.
- **Daoudi, F. (2016).** Analyse chimique et propriétés biologiques des huiles essentielles de *Chilia denusrupestris* et *Thymus coloratus* (Zaater) de la région de Tlemcen. Thèse de Master en chimie, Université Abou BekrBelkaid, Tlemcen, Algérie, p 7-11.
- **Daun, J., Barthet V, Chornick T, Duguid S., (2003).** Structure, composition and variety development of flaxseed. In: Thompson, L., Cunanne, S. edition. Flaxseed in Human Nutrition. Second Edition Champaign, Illinois, 1-40
- **Djeroumi, A et Nacef, M. (2004).**100plantes médicinales d'Algérie. Ed Palais du livre, pp 135 -131.

## Références bibliographiques

- **Dubey J.P., Sreekumar C., Knickman E., Miska K.B., Vianna M.C., Kwok O.C. (2004).** Biologic, morphologic, and molecular characterisation of *Neospora caninum* isolates from littermate dogs. *Int. J. Parasitol.* 2004;34:1157–1167.
- **ECHA (European Chemicals Agency) (2018).** Community rolling action plan update covering years , p 1-31.
- **European Pharmacopeia (EP). (2005).** Efficacy of antimicrobial preservation.
- **Fabienne, M.(2013).** « Le grand guide des huiles essentielles » Ed. MARABOUT , p600
- **Fadi Z, (2011).** *Rosmarinus officinalis* Le bon procédé d'extraction pour un effet thérapeutique optimal(en ligne)..Thèse Doctorat : pharmacie. Rabat : Université Mohammed –V faculté de Médecine et de pharmacie.-210p
- **Fedjer, Z., Mazari, A., Blama, A., (2022).** Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de Souk-Ahras cas du Romarin à Taoura et du figuier de Barbarie à Sidi Fredj. *Rech. Agr.* 20 : 43-60
- **Fernandez, X., Chemat, F., Thi Kieu, T.D. (2015).** Les huiles essentielles - Vertus et applications; Vuibert: Paris, 2015; ISBN 978-2-311-01029-9.
- **Fernandez, X., Michel, T., Kerdudo, A. (2012).** Conservateurs pour cosmétiques - Antioxydants et anti-UV. *Techniques de l'ingénieur*, J2285 v1.
- **Fillet (2000).** La graine de blé composition et utilisation ; INRA paris p46, 82 Hachette.
- **Flavie, L . (2011).** Les produits cosmétiques biologique : labels. Composition et analyse critique de quelques formules. Thèse de doctorat : Pharmacie. Université Joseph Fourier. pp.14-15
- **Frederich, M. (2014).** Les plantes qui nous soignent : de la tradition à la médecine. Cours à la faculté de médecine, Université de Liège.
- **Garnero, J. (1996).** Huiles essentielles. *Techniques de l'ingénieur*, K345 v1.
- **Hammiche, V., (2014).** Traitement de la toux à travers la pharmacopée traditionnelle kabyle. *Phytothérapie* : 1-14
- **Houhamdi M, Boumelit A, Chenatlia M. (2014).** Contribution à l'étude de l'effet des produits cosmétiques sur la flore cutanée. Rapport de soutenance En vue de l'obtention du diplôme de master en : Microbiologie de l'environnement
- **Iserin P. (2001)** Encyclopédie des plantes médicinales. 2ème Ed. Larousse. Londres Pp : 143 et 225-226.

## Références bibliographiques

- **Ishii, M. K. (1997).** Objective and instrumental methods for evaluation of hair care product efficacy and substantiation of claims. *Cosmetic Science and Technology Series*
- **Jhala, A. J., & Hall, L. M. (2010).** Flax (*Linum usitatissimum L.*): current uses and future applications. *Aust. J. Basic Appl. Sci*, 4(9), 4304-4312
- **Klein, K. (2004).** Shampoo formulation: The basics. *Cosmetics and toiletries*, 119(5), 64-68.
- **Kondepudi, S. O. M. N. A. T. H. (2011).** Natural Products, Business Model, Dynamics of Herbal Business Industry in India. 127-127.
- **Lafforgue C, Thiroux J (2008).** Produits dermocosmétiques : modes d'emploi. Éd. Walters Kluwer.
- **Lefrancois M, Detuncq C. (2015).** Le développement d'un produit dermocosmétique destiné au jeune enfant : enjeux industriels et officinaux.. Thèse pour l'obtention du Diplôme D'état De Docteur En Pharmacie. Université De Rouen Ufr de Médecine et de Pharmacie.
- **Mainkar AR, Jolly CI (2000).** Evaluation of commercial herbal shampoos. *Int. J. Cosmet. Sci.*, 22: 385-391.
- **Mainker, A. R., & Jolly, C. I. (2001).** Formulation of natural shampoos. *International Journal of cosmetic science*. 23(1): 59-62.
- **Mainker, A. R., & Jolly, C. I. (2001).** Formulation of natural shampoos. *International Journal of cosmetic science*. 23(1): 59-62
- **Makhloufi A., (2009)-** Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis L*) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Mémoire doctorat. Université Aboubaker Belkaid.
- **Malvezzi de Macedo, Érica Mendes dos Santos, Lucas Militão , Louise Lacalendola Tundisi , Janaína Artem Ataide , Eliana Barbosa Souto and Priscila Gava Mazzola .( 2020).** Rosemary (*Rosmarinus officinalis L., syn Salvia rosmarinus Spenn.*) and Its Topical Applications: *Journals Plants*. Received: 11 February 2020; Accepted: 27 March 2020; Published: 21 May 2020, A Review, , Volume 9, Issue 5, 9(5), 651 .
- **Martini, M.-C., Seiller, M. (2006).** Actifs et additifs en cosmétologie ; Lavoisier: Paris, ISBN 978-2-7430-0711-9.
- **Mayer, F. (2012).** Utilisations thérapeutiques des huiles essentielles : Etude de cas en maison de retraite. Thèse pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie, p 17

## Références bibliographiques

- **Mellouk, A. (2017).** Contribution à l'étude de l'effet antioxydant de l'extrait éthanoliques et méthanoliques de deux lavandes locales (*Lavandula multifida L. et Lavandula dentata L.*). Université de Tlemcen. P : 8-13
- **Mezhoud, H ., Boudissa ,S. (2018)** .Création d'un laboratoire de toxicologie pour l'évaluation de la sécurité des produits cosmétiques. Mémoire de Master. Université des Frères Mentouri Constantine. pp. 6-18.
- **Mohan, C. (2006).** Buffers. A Guide for the Preparation and use of Buffers in Biological Systems. Edition: 3rd, EMD Bioscience
- **Morales, R. (2002).** The history, botany and taxonomy of the genus *Thymus*. In : Thyme : the genus *Thymus*. Ed. Taylor & Francis, London. pp. 1-43.
- **Morin, O., Pagès-Xatart-Parès, X. (2012).** Vegetable oils & fats: functional resources and nutritional interest. *Oilseeds and Fats*, 19, 63–75.
- **Mouhi, L. (2017).** Etude des activités biologiques de l'association des huiles essentielles de plantes de la flore Algérienne. Élaboration d'une forme pharmaceutique. Thèse de Doctorat, Univerité Houari Boumediene, Algérie.
- **Moutier L, Joubert M-O (2018).** Les Substances à risque dans les produits cosmétiques. Thèse De Doctorat En Pharmacie. Université de Lorraine
- **Murata, K.; Noguchi, K.; Kondo, M.; Onishi, M.; Watanabe, N.; Okamura, K.; Matsuda, H. (2013).** Promotion of Hair Growth by Rosmarinus officinalis Leaf Extract. *Phytother. Res.*, 27, 212– 217.
- **Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B., Kent (2000).** hotspots for conservation priorities. *Nature, J. Biodiversity*, 403, 853–858.
- **Naggar .M, Iharchine. K, (2015).** Pour une valorisation durable des produits forestiers non ligneux : cas des facies à romarin de l'Oriental (Maroc), XIVeme CONGRES FORESTIER MONDIAL, FAO, Durban, Afrique du Sud, 7-11
- **Nickavar B., Mojab F. et Dolat-Abadi R., (2005).** Analysis of the essential oils of two *Thymus* species from Iran. *Food chemistry* , 90, 609-611.
- **Norme ISO 4720 (2019).** AFNOR T75-005. Association Française de Normalisation, 2019, T75-005.
- **Oomah, B. D. (2001).** Flaxseed as a functional food source. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(9), 889-894.
- **Potluri, A., Shaheda, A. S., Rallapally, N.,Durrivel, S., & Harish, G.(2013).** A review on herbs used in anti-dandruff shampoo and its evaluation parameters. *Research Journal of Tropical and Cosmetic Sciences*. 4(1).



## Références bibliographiques

- **Pounikar Y, Jain P, Khurana N, Omray L. K., Patil S. (2012).** Formulation and characterization of *Aloe vera* cosmetic herbal hydrogel. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences ISSN- 0975-1491.
- **Rakesh, M. R., Ashok, K., Kumar, S. A., & Amitabh, T. (2010).** Formulation of herbal shampoos from *Asparagus racemosus*, *Acacia concin*, *Sapindus mukorossi*. Int J PharmSciRevRes, 4, 39-44
- **Rameau. J-C, (2008).** Flore forestière française : Région méditerranéenne
- **Saadallah H., Radjeh B., Dakhli D. (2020).** Les activités biologiques des constituants bioactifs de thym (*Thymus algeriensis*). Mémoire de master, Université Mohammed Sedik
- **Saidj, F. (2007).** Extraction des essences du *Thymus numedius kabylliica*. Thèse de Doctorat, Université M'hamed Bougara, Boumerdès, Algérie. Benyahia, Jijel, Algérie.
- **Scheler A, (2008).** Dictionnaire d'étymologie française d'après les résultats de la science moderne
- Shinde, P. R., Tatiya, A. U., & Surana, S. J. (2013).** Formulation development and evaluation of herbal antidandruff shampoo. Int J CosmetSci. 3(2): 25-33.
- **Shobana, S., & Vidhya, R. (2016).** Evaluation of in vitro hemolytic activity of different parts of *Abutilon indicum* (linn.). World J Pharm Pharm Sci, 5(5), 1182–96.
- **Slberfeld, T. et Reeb, C., (2013).** « guide des plantes mellifères », ed. haux et delacnislé., 255p
- **Spigno G., Tramelli L., De Faveri D. M. (2017).** .Effects of temperature and solvent on concentration and antioxidant activity of grape marc phenolics. Journal of Food Engineering, 81:200-208
- **Tarun J, Susan J, Susan VJ, Criton S (2014).** Evaluation of pH of bathing soaps and shampoos for skin and hair care. Indian J Dermatol 2014;59(5):442e4.
- Thymus species from Iran. Food Chemistry 90: 609-611.**
- **Verbios, A. (2015).** «La phytothérapie», ed. eyrolles., 189p
- **Wehler P. (2007).** « Pharmacie galénique : formulation et technologie pharmaceutique ». Edition Maloine, Paris, 2007, pp : 107-129, 190-207.
- **Wolfender, J.-L., Nuzillard, J.-M., van der Hoof, J.J.J., Renault, J.-H., Bertrand, S. (2019).** Accelerating metabolite identification in natural product research : toward an ideal combination of liquid chromatography–high-resolution tandem mass spectrometry and NMR profiling, in silico databases, and chemometrics. Analytical Chemistry, 2019, 91, 704–742.

## Références bibliographiques

- **Wolfgang S.S et Mayer GmbH R (2012).** ISO 11930 A Comparison to other Methods to Evaluate the Efficacy of Antimicrobial Preservation, Norderstedt Germany.
- **Yahya, N.A., Attan, N., Wahab, R.A. (2018).** An overview of cosmeceutically relevant plant extracts and strategies for extraction of plant-based bioactive compounds. Food and Bioproducts Processing, 112, 69–85.
- **Zeghib, A. (2013).** Etude phytochimique et activités anti oxydante, anti proliférative, antibactérienne et antivirale d'extraits et d'huiles essentielles de quatre espèces endémiques du genre thymus. Thèse de Doctorat, Université de Constantine. Algérie
- **Zoghbi A et Bougherara Z, (2021).** Effet protecteur d'un extrait d'une plante médicinale ( *Rosmarinus Officinalis* ) sur l'hépatotoxicité du Chlorure de Nickel chez les rats Wistar (en ligne) Mémoire de Master. Pharmaco- Toxicologie . Tébessa : Université de Larbi Tebessi -p62.



# *Annexe*



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
حاضنة الأعمال عين تموشنت



ملحق نموذج العمل التجاري

**البطاقة التقنية للمشروع** **Fiche technique du projet** ■

BAHRI Djihad – BEKKOUCHE Houaria	الاسم و اللقب Votre prénom et nom Your first and last Name
Natural MJ	الاسم التجاري للمشروع Intitulé de votre projet Title of your Project
/	رقم الهاتف Votre numéro de téléphone Your phone number
<a href="mailto:Bekkouche.marwa.46@gmail.com">Bekkouche.marwa.46@gmail.com</a> <a href="mailto:Bahridjihad31@gmail.com">Bahridjihad31@gmail.com</a>	البريد الإلكتروني Votre adresse e-mail Your email address
Ain temouchent	مقر مزاولة النشاط ( الولاية- البلدية) Votre ville ou commune d'activité Your city or municipality of activity

**طبيعة المشروع** **Nature de projet** ■

المنتج ذو طابع إنتاجي

Vente de marchandises

Sale of goods

في الجزائر، تعد مشكلة توفر الشامبو الكيميائي وغير الطبيعي مشكلة ملحة تؤثر على صحة فروة الرأس والشعر، وفقاً لتقارير حديثة يعتمد غالبية المستهلكين في الجزائر على منتجات الشامبو التجارية التي تحتوي على مواد كيميائية ضارة، حيث تشير إحصائيات السوق (حسب المجلس الوطني لحماية المستهلكين) إلى أن حوالي من الشامبو المتوفر في السوق الجزائري يحتوي على مواد كيميائية مثل الكبريتات والبارابين والسيليكون، والتي قد تسبب تهيج فروة الرأس وتلف الشعر على المدى الطويل.



**1-Valueproposition:****1/1- القيمة التي نقدمها للعميل:**

من خلال اختيار منتجنا، يمكن للزبون الحد من المخاطر المرتبطة باستخدام الشامبوهات الكيميائية التقليدية، مثل تهيج فروة الرأس وتلف الشعر على المدى الطويل، حيث أن شامبونا الطبيعي خالٍ من المواد الكيميائية الضارة مثل الكبريتات والبارابين والسيليكون.

نقدم قيمة مبتكرة في الجزائر، حيث نقدم شامبو مصنوع من مكونات طبيعية وعضوية تمامًا يلبي احتياجات المستهلكين الذين يبحثون عن حلول صحية وآمنة للشعر، ويعزز الاتجاه نحو المنتجات المستدامة والصديقة للبيئة. هذا الابتكار ليس فقط يحسن صحة الشعر، ولكنه أيضًا يقدم خيارًا جديدًا ومتفردًا في السوق الجزائري.

**2- Customer segments:****2- شرائح العملاء**

الأفراد المهتمون بالصحة والجمال الطبيعي:

- هؤلاء هم الأشخاص الذين يدركون أهمية استخدام المنتجات الطبيعية للعناية بالشعر ويرغبون في تجنب المواد الكيميائية الضارة. تشمل هذه الفئة النساء والرجال من مختلف الأعمار، وخاصة الشباب الذين يزداد وعيهم بأهمية الصحة والجمال الطبيعي.

كيفية تحديد السوق المستهدف:

1. استبيانات وسبر الآراء:

- توزيع استبيانات على مختلف الفئات العمرية والجغرافية في الجزائر للحصول على بيانات دقيقة حول تفضيلات المستهلكين واهتمامهم بمنتجات العناية الطبيعية بالشعر.

- تشمل هذه الاستبيانات أسئلة حول نوع الشامبو المفضل، المكونات المرغوبة، والميزانية المتاحة لمنتجات العناية الشخصية.

2. البحث في السوق:

- دراسة السوق الحالية وتحليل المنتجات المتوفرة ومدى إقبال المستهلكين عليها.  
- استخدام أدوات تحليل السوق لتحديد الحصة السوقية للشامبوهات الطبيعية مقابل الشامبوهات الكيميائية.

3. التواجد في الفعاليات والمعارض:

- المشاركة في معارض المنتجات الطبيعية والصحية يمكن أن توفر معلومات قيمة حول السوق المستهدف وتجذب عملاء محتملين.

- إقامت الفعاليات لجمع ردود فعل مباشرة من المستهلكين.

4. التفاعل عبر وسائل التواصل الاجتماعي:

- إنشاء حملات تفاعلية على منصات التواصل الاجتماعي لجمع آراء المستهلكين ومعرفة مدى اهتمامهم بالشامبو الطبيعي.

- استخدام الاستطلاعات الإلكترونية ومجموعات النقاش لتحقيق هذا الهدف.

### 3- Customer Relationships :



### 3- العلاقات مع العملاء:

#### 1. التسويق الرقمي:

- استخدام وسائل التواصل الاجتماعي لإنشاء حملات إعلانية تستهدف الفئات المهتمة بالصحة والجمال الطبيعي. يمكن استخدام الإعلانات الممولة على منصات مثل فيسبوك وإنستغرام لزيادة الوعي بالمنتج.

- إنشاء محتوى تعليمي عبر مدونة أو موقع إلكتروني حول فوائد استخدام الشامبو الطبيعي مقابل الشامبوهات الكيميائية، مما يساعد في جذب العملاء الباحثين عن حلول صحية.

#### 2. العروض الترويجية والعينات المجانية:

- تقديم عروض ترويجية خاصة مثل الخصومات عند الشراء الأول أو تقديم عينات مجانية لتجربة المنتج، مما يمكن أن يساعد في جذب العملاء وتجربتهم للمنتج دون مخاطرة.

كيف تشجع العميل لشراء منتجك أو خدمتك؟

#### 1. توضيح الفوائد:

- إبراز الفوائد الصحية والبيئية لاستخدام الشامبو الطبيعي مقارنة بالشامبوهات الكيميائية، من خلال مواد تسويقية مثل الكتيبات، والملصقات، والإعلانات.



## 2. تجارب وشهادات العملاء:

- نشر تجارب وشهادات العملاء الحاليين الذين استفادوا من المنتج، مما يساعد في بناء الثقة ويشجع الآخرين على الشراء.

## كيف يستفيد العميل من منتجك أو خدمتك؟

### 1. تحسين صحة الشعر وفروة الرأس:

- يساعد الشامبو الطبيعي في تقليل التهيج والتحسس، ويعزز نمو الشعر الصحي ويقلل من تساقطه.

### 2. تجنب المواد الكيميائية الضارة:

- باستخدام شامبونا الطبيعي، يتجنب العميل التعرض للمواد الكيميائية الضارة مثل الكبريتات والبارابين والسيليكون، مما يحسن الصحة العامة لفروة الرأس والشعر.

### 3. دعم البيئة:

- باستخدام منتجات صديقة للبيئة، يساهم العملاء في تقليل التلوث البيئي ودعم الاستدامة.

## ما هي الطرق المستعملة لخدمة ما بعد بيع منتجك أو خدمتك؟

### 1. خدمة العملاء الممتازة:

- تقديم خدمة عملاء متاحة عبر الهاتف أو البريد الإلكتروني أو وسائل التواصل الاجتماعي للإجابة على أي استفسارات أو شكاوى تتعلق بالمنتج.

### 2. التعليم والإرشاد:

- توفير مواد تعليمية حول كيفية استخدام المنتج لتحقيق أفضل النتائج، مثل الكتيبات الإرشادية أو مقاطع الفيديو التعليمية.

### 3. استطلاع آراء العملاء:

- إجراء استطلاعات رأي للحصول على ملاحظات العملاء حول المنتج، مما يساعد في تحسين الجودة وتلبية احتياجات العملاء بشكل أفضل.

### 4. برامج الضمان والاستبدال:

- تقديم ضمان للمنتج مع سياسات واضحة لاستبدال المنتج أو استرداد الأموال في حال عدم رضا العميل، مما يعزز الثقة ويبني علاقة طويلة الأمد مع العملاء.



#### 4-القنوات

### Channels:

1/4- الآليات والطرق لإعلام بمنتجاتنا أو خدمتنا:

وسائل التواصل الاجتماعي:

الفيسبوك وإنستغرام: إنشاء صفحات مخصصة للعلامة التجارية ونشر محتوى جذاب بانتظام، مثل الصور ومقاطع الفيديو حول فوائد الشامبو الطبيعي. يمكن استخدام الإعلانات المدفوعة للوصول إلى جمهور أكبر. يوتيوب: إنشاء قناة لعرض مقاطع فيديو تعليمية وإرشادية حول كيفية استخدام الشامبو الطبيعي وفوائده. يمكن أيضًا نشر شهادات العملاء وتجاربهم مع المنتج.

المشاركة في الفعاليات والمعارض:

التواجد في معارض المنتجات الطبيعية والصحية أو الفعاليات المحلية لزيادة الوعي بالمنتج والتفاعل مباشرة مع العملاء المحتملين. يمكن تقديم تجارب مباشرة للمنتج في هذه الفعاليات.

2/4- قنوات التوزيع التي يفضلها العملاء:

المتاجر الفعلية:

- الصيدليات: يفضل العديد من العملاء شراء منتجات العناية الشخصية من الصيدليات بسبب الثقة في جودة المنتجات المعروضة هناك.

- المولات والمتاجر الكبرى: توفر هذه المتاجر سهولة الوصول إلى مجموعة واسعة من المنتجات تحت سقف واحد، مما يجعلها مكانًا مفضلًا للشراء.

- محلات التجميل المتخصصة: تقدم هذه المحلات تشكيلة واسعة من منتجات العناية بالشعر وتوفر استشارات مهنية حول الاستخدام.

التجارة الإلكترونية:

- الموقع الإلكتروني الخاص بالشركة: يمكن للعملاء شراء الشامبو الطبيعي مباشرة من موقع الشركة، مع خيارات توصيل سريعة وآمنة.

الصالونات ومراكز العناية بالشعر:

- يمكن توزيع الشامبو الطبيعي عبر صالونات التجميل ومراكز العناية بالشعر التي تقدم توصيات مهنية للعملاء وتجارب عملية للمنتج.

الاشتراكات الشهرية:

- خدمات الاشتراك: تقديم خيار الاشتراك الشهري لتوصيل الشامبو الطبيعي إلى باب المنزل بانتظام، مما يضمن راحة العملاء واستمرار استخدامهم للمنتج.
- التعاون مع المؤسسات التعليمية:
- تقديم عروض ترويجية أو عينات مجانية في الجامعات والمدارس يمكن أن يساعد في زيادة الوعي بالمنتج بين الشباب والطلاب.

## 5- Key partners:



## 15- لشركات الرئيسية:

1/5- الشركاء الرئيسيون الذين يمكن مساعدتنا:

- معاهد البحوث الجامعية: للتعاون في تطوير واختبار مكونات جديدة للشامبو، وضمان فعالية وأمان المنتجات من خلال الأبحاث العلمية.
- حاضنة الأعمال: جامعات والكليات للتعاون في المشاريع البحثية وتوفير فرص التدريب للطلاب في مجالات الكيمياء الحيوية والتسويق.
- صالونات التجميل ومراكز العناية بالشعر:
- الصالونات الراقية ومراكز العناية بالشعر: لتجربة وتوصية منتجاتنا للعملاء، مما يعزز الثقة في العلامة التجارية ويوسع قاعدة العملاء.
- المنظمات غير الحكومية البيئية:
- المنظمات البيئية: لدعم المبادرات المستدامة وزيادة الوعي بأهمية استخدام المنتجات الطبيعية، وتوفير منصة للترويج للمنتجات.
- تجار التجزئة والمتاجر الكبرى:
- المتاجر الكبرى: للتعاون في توزيع المنتجات على نطاق واسع وتوفير نقاط بيع مريحة للعملاء.
- تجار التجزئة: لضمان تواجد المنتجات في الأسواق المحلية والأحياء السكنية.
- الهيئات التنظيمية والحكومية:
- الهيئات الصحية والبيئية: لضمان الامتثال للقوانين والمعايير الصحية والبيئية، والحصول على شهادات الجودة التي تعزز من مصداقية المنتج في السوق.

2/5-الموردین الرئيسيين:

### الموردون لمكونات الشامبو الطبيعية:

- شركات تصنيع المواد الأولية الطبيعية: لضمان توافر المواد الخام اللازمة للإنتاج بشكل مستمر وموثوق.  
مراكز الأبحاث والجامعات

### موردي الأعشاب والزيوت الطبيعية:

- مزارع الأعشاب العضوية: لتزويدنا بالأعشاب الطازجة مثل النعناع، إكليل الجبل، والبابونج، التي تُستخدم في تصنيع الشامبو الطبيعي.

- موردو الزيوت الطبيعية: لتوفير زيوت أساسية مثل زيت الأرغان، زيت جوز الهند، زيت الجوجوبا، وزيت الزيتون، المعروفة بفوائدها الكبيرة لصحة الشعر وفروة الرأس.

### شركات تصنيع المواد الأولية الطبيعية:

- شركات المواد الخام الطبيعية: لتزويدنا بالمواد الأساسية مثل الزيوت النباتية، زبدة الشيا، والألوفيرا، التي تدخل في تركيبة الشامبو الطبيعي.

- مصنعي المكونات العضوية: لتوفير مواد مثل البروتينات النباتية، الفيتامينات، والمعادن التي تعزز فعالية الشامبو.

### شركات التغليف والتعبئة:

- شركات التغليف الصديقة للبيئة: لتوفير حلول تغليف مستدامة، مثل الزجاجات القابلة لإعادة التدوير، ومواد التغليف المصنوعة من البلاستيك الحيوي أو الورق المقوى.

- مصنعي العبوات: لضمان توافر عبوات متنوعة الأحجام والأشكال التي تحافظ على جودة المنتج وتسهل استخدامه من قبل المستهلكين.

## 6- Key activities



## 16- لأنشطة الرئيسية:

### 1/6- المراحل الرئيسية:

اقتناء المواد الأولية:

- تتضمن هذه المرحلة شراء المكونات الأساسية مثل الأعشاب، الزيوت الطبيعية، المواد الحافظة، والمواد الخام الأخرى المستخدمة في تصنيع الشامبو الطبيعي.

تصنيع الشامبو:

- يتم في هذه المرحلة خلط المكونات وتحضير الصيغة المثلى للشامبو، مع الالتزام بالنسب المحددة لكل مكون وإجراء الاختبارات الضرورية لضمان جودة المنتج.

تعبئة وتغليف المنتج:

- يتم ملء الشامبو في العبوات المناسبة وتغليفها بشكل جذاب وآمن، مع إضافة التسميات والعلامات الضرورية التي تحدد المكونات وتواريخ الانتهاء.

التحكم في الجودة:

- تشمل هذه المرحلة إجراء الاختبارات المخبرية والفحوصات الميدانية لضمان أن المنتج يتوافق مع المعايير الصحية والجودة.

التخزين والتوزيع:

- بعد تعبئة المنتجات، يتم تخزينها في مستودعات مناسبة وتوزيعها إلى نقاط البيع المختلفة، سواء كانت متاجر التجزئة أو العملاء عبر الإنترنت.

التسويق والترويج:

- يتضمن هذا الجانب إطلاق حملات تسويقية متعددة الوسائط للترويج للمنتج وزيادة الوعي بالعلامة التجارية، بما في ذلك الإعلانات التلفزيونية، ووسائل التواصل الاجتماعي، والعروض الترويجية.

2/6- الأنشطة الثانوية:

بحث وتطوير المنتج:

- تتضمن هذه الأنشطة استكشاف مكونات جديدة، وتطوير صيغ جديدة للشامبو، واختبار فعالية المكونات المستخدمة.

التعليم والتوعية:

- يشمل ذلك تقديم الدورات التدريبية حول فوائد استخدام المنتجات الطبيعية والعناية بالشعر، وزيادة الوعي بمخاطر المكونات الكيميائية في المنتجات التجميلية التقليدية.

البحث السوقي والتسويقي:

- تتضمن هذه الأنشطة دراسة السوق وتحليل احتياجات وتفضيلات العملاء، وتطوير استراتيجيات التسويق للوصول إلى الجمهور المستهدف بفعالية.

خدمة العملاء:

- تتمثل هذه الأنشطة في تقديم دعم ومساعدة للعملاء، سواء عبر الهاتف أو البريد الإلكتروني، ومعالجة الشكاوى والاستفسارات بشكل فوري ومهني.

التوجيه والإدارة العامة:

- تتضمن هذه الأنشطة الإشراف على العمليات اليومية للشركة، وتخطيط الاستراتيجيات المستقبلية، وإدارة الموارد البشرية والمالية.

## 7- Key Resources



## 7-الموارد الرئيسية:

### 1/7- الموارد المادية:

معدات الإنتاج  
مواد الإنتاج  
المباني والمرافق  
التكنولوجيا والبرمجيات  
وسائل النقل ووسائل التوصيل  
المستودعات وأماكن التخزين  
الأدوات والمعدات اللازمة للصيانة  
معدات المكتب والتجهيزات اللازمة

fournisseur المورد	مصدر محلي أو أجنبي	Ressourcesالموارد
موردين معدات الإنتاج	محلي وأجنبي	معدات الإنتاج
موردين المواد الخام	محلي وأجنبي	مواد الإنتاج
محلي	محلي	المباني والمرافق
محلي وأجنبي	محلي وأجنبي	التكنولوجيا والبرمجيات
موزعون وشركات النقل	محلي	وسائل النقل ووسائل التوصيل
شركات الخدمات اللوجستية	محلي	المستودعات وأماكن التخزين
الشركاء التجاريين والشركات الاستشارية	محلي وأجنبي	الشراكات والعلاقات الاستراتيجية

### 2/7- الموارد البشرية:

فريق الإنتاج والعمال المهرة  
فرق العمل والاستشاريين  
مندوبي المبيعات

العدد	صنف المورد البشري
2	فريق الإنتاج والعمال المهرة
2	فرق العمل والاستشاريين
2	مندوبي المبيعات
<b>6</b>	<b>المجموع</b>

### 3/7- الموارد المالية:

تكاليف المواد الخام والإنتاج.

تكاليف التسويق والتوزيع.

تكاليف التشغيل والصيانة.

تكاليف التوسع والنمو المستقبلي.

الاحتياجات الأخرى مثل الضرائب والرسوم.

المورد المالي	الاحتياج
الكهرباء والغاز والماء	حسب استهلاك الآلات والمعدات ومقر الشركة
كراء	200 متر مربع
عناصر أخرى	/

### 8- Cost Structure



### 8- هيكل التكاليف:

#### 1/8: هيكل التكاليف structure Costs

12000	تكاليف التعريف بالمنتج أو المؤسسة <b>Frais d'établissement</b>
/	تكاليف الحصول على العدادات ( الماء- الكهرباء ..... ) <b>Frais d'ouverture de compteurs (eaux-gaz-....)</b>
/	تكاليف (التكوين- برامج الاعلام الالي المختصة) <b>Logiciels, formations</b>
7600 + 12500	<b>Dépôt marque, brevet, modèle</b> تكاليف براءة الاختراع و الحماية الصناعية و التجارية
10000	<b>Droits d'entrée</b> تكاليف الحصول على تكنولوجيا او ترخيص استعمالها
/	<b>Achat fonds de commerce ou parts</b> شراء الأصول التجارية أو الأسهم
800000	<b>Droit au bail (annuel)</b> الحق في الإيجار
/	<b>Cautions ou dépôt de garantie</b> وديعة أو وديعة تأمين
3000	<b>Frais de dossier</b> رسوم إيداع الملفات
15000	<b>Frais de notaire ou d'avocat</b> تكاليف الموثق-المحامي-.....
25000	<b>Enseigne et éléments de communication</b>

		تكاليف التعريف بالعلامة و تكاليف قنوات الاتصال
/		Achat immobilier شراء العقارات
/		Travaux et aménagements الأعمال والتحسينات الاماكن
800000		Matériel الآلات- المركبات- الاجهزة
100000		Matériel de bureau تجهيزات المكتب
/		Stock de matières et produits تكاليف التخزين
/		trésorerie de départ التدفق النقدي ( الصندوق) الذي تحتاجه في بداية المشروع.

**المجموع = DA 1,785,100**

▪ 2/8 - نفقاتك أو التكاليف الثابتة الخاصة بمشروعك

100000		Assurances التأمينات
/		Téléphone, internet الهاتف و الانترنت
/		Autres abonnements اشتراكات أخرى
/		Carburant, transports الوقود و تكاليف النقل
/		Frais de déplacement et hébergement تكاليف التنقل و المبيت
120000		Eau, électricité, gaz (trimestre) فواتير الماء - الكهرباء- الغاز
36000		Mutuelle <u>التعاضدية الاجتماعية</u>
100000		Fournitures diverses لوازم متنوعة
70000		Entretien matériel et vêtements صيانة المعدات والملابس
/		Nettoyage des locaux تنظيف المباني
/		Budget publicité et communication ميزانية الإعلان والاتصالات

**المجموع = 426000**

▪ 3/8 - رواتب الموظفين و مسؤولين الشركة

150000		رواتب الموظفين Salaire employés
/		صافي أجور المسؤولين Rémunération nette dirigeant





### المبيعات المباشرة:

بيع غسول الشعر "شامبو طبيعي مصنوع من مكونات عضوية"

#### 1/9- الإيرادات الاجمالية:

البيان	القيمة
عدد الوحدات المنتجة	50,000
سعر البيع	1000
سعر البيع × عدد الوحدات المنتجة = الإيرادات الاجمالية	50,000,000

#### 2/9- مصادر الدخل:

المبيعات المباشرة:

بيع غسول الشعر "شامبو طبيعي مصنوع من مكونات عضوية"

3/9- النسبة المئوية للزيادة في حجم الأعمال بين كل شهر لسنة الأولى؟ ثلث سنة الثانية؟

في العام الأول 3 بالمئة

العام الثاني 7 بالمئة