

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Tasdawit Akli Muḥend Ulḥağ - Tubirett -



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محمد أولحاج
- البويرة -

Département de Technologie Chimique Industrielle

Mémoire de Master

En vue de l'obtention du diplôme
de Master professionnel en:
Génie de la Formulation

Thème :

*Formulation des shampooings à base des
huiles végétales et des herbes naturelles*

Réalisé par :

M^{lle} DENDANI Somia

Encadré par :

M^{me} AICHOUR Amina

Maître de Conférences classe A (IT, Univ-Bouira)

Tuteur de l'entreprise :

M^{me} ACHIR Kheira

Chef d'unité de développement des formules de l'entreprise HIMA

Soutenu devant le jury :

Présidente : M^{me} IGGUI Kahina

Maître de Conférences classe A (IT, Univ-Bouira)

Examinatrice : M^{me} DAIRI Nassima

Maître de Conférences classe B (IT, Univ-Bouira)

Année Universitaire : 2023/2024

Remerciements

Tout d'abord, je rends grâce à Allah, qui m'a accordé la volonté, la santé et la patience tout au long de la rédaction de cette humble mémoire et tout au long de mes études.

Ensuite, un merci spécial, empreint d'amour, de respect et de gratitude, à mes chers parents, qui ont travaillé si dur pour m'éduquer, m'encourager et me soutenir à chaque étape de ma vie.

*Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à ma promotrice de mémoire, **M^{me} AICHOUR Amina**, je la remercie de m'avoir encadré, orienté, aidé et conseillé.*

*Je tiens à exprimer ma gratitude envers **M^{me} ASHIR Kheira**, ma tutrice de stage, pour son assistance et son accompagnement tout au long de la réalisation de mon stage.*

*Je souhaite également remercier chaleureusement toute l'équipe de l'entreprise "**HIMA**" pour leur précieuse.*

*Je souhaiterai également remercier les ingénieures du laboratoire **M^{me}. LALMI Fatima et M^{me}. Houria**.*

Je tiens à remercier également mes professeurs de l'Institut de Technologie de l'université de Bouira pendant les cinq années de mon parcours et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour l'aboutissement de ce travail.

Dédicaces

*Je dédie ce travail à une femme exceptionnelle qui a été mon véritable binôme tout au long de mes cinq années d'études : **ma mère**, son amour, son soutien, ses prières et ses sacrifices ont été les piliers de ma réussite. Qu'Allah te préserver et t'accorde santé, longue vie et bonheur.*

*À l'homme qui m'a constamment soutenu avec amour et attention tout au long de ma vie, qui m'a aidé à avancer et à achever ce travail, ma source de force et de courage : **mon père***

*À ma très chère sœur **Chaima et Hadil**.*

*À ma nièce **Chifaa**.*

*À mes frères **Abdellahadi et Moukhtar**.*

À ma grand-mère.

*À toutes la famille **DENDANI, SEKKINE et DEBDAB**.*

*À mes amis (es) : **Bouchra, Fatima, Imane, Daha, Fatma, Ouidjdene**.*

À toute personne que j'ai connue durant mon parcours universitaire.

Somia

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste d'abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction Générale 1

Chapitre I : Présentation de l'entreprise

I.1. Introduction 2

I.2. SARL Maximum Services EL-HIMA..... 2

I.3. Description de l'entreprise..... 3

I.4. Principaux produits détergents du SMS EL-HIMA..... 4

I.5. Organigramme de l'entreprise..... 5

Chapitre II : Partie Théorique

II.1. Introduction 6

II.2. Définition 6

II.3. Composition d'un shampoing..... 6

 II.3.1. Tensioactifs 6

 II.3.1.1. Tensioactifs anioniques..... 7

 II.3.1.2. Tensioactifs cationiques..... 7

 II.3.1.3. Tensioactifs amphotères 8

 II.3.1.4. Tensioactifs non ioniques 8

 II.3.2. Agents de viscosité 9

 II.3.3. Les additifs 9

 II.3.3.1. Adoucissant 9

 II.3.3.2. Conservateurs 9

II.3.3.3. Parfums	10
II.3.3.4. Colorants	10
II.3.3.5. Régulateurs de pH	10
II.3.3.6. Opacifiants et agents nacrants.....	10
II.3.3.7. Stabilisateurs de mousse.....	10
II.4. Préparation de shampooings.....	11
II.4.1. Matières utilisées dans les formulations de shampooings.....	11
II.4.1.1. Lauryl-Ether-Sulfate de Sodium.....	11
II.4.1.2. CocAmido-Propyl-Bétaïne	12
II.4.1.3. Cocamide-DiEthanolAmine	13
II.4.1.4. Distéarate de Glycol	13
II.4.1.5. Guar-Hydroxy-Propyl-Trimonium-Chloride.....	13
II.4.1.6. Glycérine	13
II.4.1.7. Cetyl Trimethyl Ammonium Chloride	13
II.4.1.8. Chlorure de sodium NaCl.....	13
II.4.1.9. L'acide citrique.....	14
II.5. Catégories des shampooings	14
II.6. Formes de shampooings	15
II.7. Mécanisme	15
II.7.1. Mouillage.....	16
II.7.2. Solubilisation micellaire	16
II.7.3. Dispersion.....	16
II.8. Plantes végétales	17
II.8.1. Lavande	17
II.8.1.1. Composition de la Lavande	18
II.8.1.2. Bienfaits pour les cheveux.....	18
II.8.2. Hibiscus	19

II.8.2.1. Composition de l'hibiscus.....	19
II.8.2.2. Bienfaits pour les cheveux	19
II.9. Huiles végétales	20
II.9.1. Composition des huiles végétales	20
II.9.2. Huile d'olive	20
II.9.3. Utilisation des huiles végétales.....	21

Chapitre III : Méthode et Matériels

III.1. Introduction.....	22
III.2. Préparation des shampooings.....	22
III.2.1. Distillation	22
III.2.2. Préparation des huiles végétale	23
III.2.3. Etapes de préparation des shampooings	25
III.2.3.1. Phase aqueuse	25
III.2.3.2. Phase huileuse	25
III.2.4. Caractérisation des huiles et des shampooings.....	27
III.2.4.1. Caractérisation des huiles	27
1. Analyse par Infrarouge à transformé de Fourier	28
2. Propriétés organoleptiques	28
3. Densité	28
4. Indice d'acide (Ia)	29
5. Indice de réfraction	30
6. Indice de saponification	31
III.2.4.2. Caractérisation des shampooings.....	32
1. Analyse organoleptique.....	32
2. pH et Température	32
3. Stabilité aux températures extrêmes	33
4. Viscosité	33

5. Densité	35
6. Pouvoir moussant.....	34
Chapitre IV : Résultats et discussions	
II.1. Introduction.....	35
IV.1. Caractérisation des huiles végétales	35
IV.1.1. Infrarouge a transformé de Fourier des huiles.....	35
IV.1.1.1. Huile d'Olive.....	35
IV.1.1.2. Huile de Lavande	36
IV.1.1.3. Huile d'Hibiscus.....	37
IV.1.2. Propriétés organoleptiques	38
IV.1.3. Densité	38
IV.1.4. Indice d'acide	39
IV.1.5. Indice de réfraction.....	39
IV.1.6. Indice de saponification.....	40
IV.2. Formulation du shampooing	41
IV.2.1. Propriétés organoleptiques des shampooings.....	41
IV.2.2. pH et température.....	41
IV.2.3. Stabilité au stockage à des températures extrêmes.....	42
IV.2.4. Viscosité.....	44
IV.2.5. Densité	45
IV.2.6. Pouvoir moussant.....	45
Conclusion.....	47
Références bibliographiques.....	48

Liste des Figures

Figure I.1. Situation géographique de l'entreprise EL-HIMMA.....	2
Figure I.2. Gamme des produits détergents de la marque EL-HIMMA.....	4
Figure I.3. Présentation de l'entreprise SMS EL HIMMA	5
Figure II.1. Un tensioactif	7
Figure II.2. Tensioactif anionique	7
Figure II.3. Tensioactif cationique	8
Figure II.4. Tensioactif amphotère	8
Figure II.5. Tensioactif non ioniques	9
Figure II. 6. Sodium Lauryl Sulfate	11
Figure II. 7. Sodium laureth Sulfate.	12
Figure II.8. Processus impliqués dans l'action des shampooings	15
Figure II.9. Formation de mousse	15
Figure II.10. Mécanisme de détergence	16
Figure II.11. Processus de Lavage	17
Figure II.12. Lavande	18
Figure II.13. Hibiscus.....	19
Figure II.14. Huile d'olive	20
Figure III.1. Distillation simple	22
Figure III.2. Eau distillat de Lavande et Hibiscus.....	23
Figure III.3. Les deux plantes utilisées l'Hibiscus (A) et Lavande (B)	23
Figure III.4. Méthode de marinade d'herbe de lavande et hibiscus dans de l'huile d'olive	24
Figure III.5. Chauffage de l'huile au bain-marie	24
Figure III.6. Huiles préparées	25
Figure III.7. Préparation des shampooings.....	26
Figure III.8. Spectroscopie infrarouge a transformé de Fourier (IRTF).....	28
Figure III.9. Mesure de la densité des huiles (huile de Lavande et d'Hibiscus)	29
Figure III.10. Mesure de l'indice d'acide.....	30
Figure III.11. Réfractomètre.....	30
Figure III.12. Mesure de l'indice de saponification	31
Figure III.13. Mesure de pH de shampooing à l'aide d'un pH-mètre	32
Figure III.14. Viscosimètre	33
Figure III.15. Pycnomètre	34
Figure III.16. Mesure du pouvoir moussant du shampooing	34
Figure IV.1. Spectroscopie Infrarouge a transformé de Fourier d'huile d'olive.....	36
Figure IV.2. Spectroscopie Infrarouge à transformé de Fourier d'huile de Lavande.....	37

Figure IV.3. Spectroscopie Infrarouge à transformé de Fourier d'huile d'Hibiscus.....	38
Figure IV.4. Echantillons de shampooings de 7 formules à base de Lavande (à gauche) et d'Hibiscus (à droite)	41
Figure IV.5. Echantillons de shampooings de 7 formules à base de Lavande (à gauche) et d'Hibiscus (à droite) après avoir entreposé	43
Figure IV.6. Echantillons de shampooings stabilisés E ₁ et E ₂ à base de Lavande (à gauche) et d'Hibiscus (à droite)	43
Figure IV.7. Pouvoir moussante des shampooings.....	46

Liste des Tableaux

Tableau I.1. Informations sur l'entreprise SMS EL HIMMA	3
Tableau II.1. Formule d'un shampoing	11
Tableau II.2. Catégories et caractéristiques de shampoings.....	14
Tableau II.3. Composition de l'huile d'olive	21
Tableau III.1. Essais de préparation des shampoings à base de Lavande et.....	26
Tableau IV.1. Groupement fonctionnelles d'huile de Lavande	36
Tableau IV.2. Groupement fonctionnelles d'huile de d'Hibiscus	37
Tableau IV.3. Propriétés organoleptiques des huiles	38
Tableau IV.4. Densités des huiles	39
Tableau IV.5. Indice d'acide des huiles	39
Tableau IV.6. Indice de réfraction des huiles.....	40
Tableau IV.7. Indice de saponification des huiles.....	40
Tableau IV.8. pH et la température des sept formules de shampoings.....	42
Tableau IV.9. Viscosité des shampoings à base de Lavande et d'Hibiscus	44
Tableau IV.10. Viscosité des shampoings à base de Lavande et d'Hibiscus	45

Liste des abréviations

C : Concentration (mol/L).

CAPB : CocAmidoPropyl Bétaine

CDEA : Cocamide diéthanolamine

CG: Coco Glucoside.

CTAC : Cetyl Trimethyl Ammonium Chloride

DG : Distéarate de Glycol

d₂₀ : Densité relative à 20 °C.

E : Echantillons

GHG : Guar Hydroxypropyltrimonium Chloride.

HCl : Acide Chlorhydrique

IA : Indice d'acide.

IS : Indice de saponification.

KOH : Hydroxyde de potassium

m : Masse (g)

M : Masse molaire (g/mol).

NaCl : Chlorure de Sodium

SLES : Lauryl Ether Sulfate de Sodium.

T : Température

TA : Tensioactif.

V : Volume (mL).

Introduction

Introduction

Le shampoing est le premier choix en matière de soins capillaires. Toutefois, le considérer uniquement comme un produit de nettoyage des cheveux est une vue limitée, car ce dernier doit avoir certains critères que les consommateurs veulent atteindre. Ils cherchent des cheveux, soyeux, brillants, doux, volumineux, faciles à coiffer...

Les exigences que les fabricants doivent prendre en compte sont nombreuses. Ils doivent considérer le type de cheveux, l'état du cuir chevelu, les habitudes de soin ...

Depuis l'Antiquité, les plantes ont joué un rôle crucial dans la beauté et les soins de santé. La nature offre toujours des solutions pour nourrir, renforcer et magnifier les cheveux.

Parmi les plantes qui semblent très efficaces pour les cheveux, on cite la lavande et l'Hibiscus, la lavande est choisie grâce à leur propriété de favoriser la pousse des cheveux. L'Hibiscus peut ajouter une brillance et vitalité aux cheveux ternes.

Les huiles végétales sont utilisées dans la formulation des shampoings. Elles sont naturellement présentes dans diverses plantes, qu'elles soient cultivées ou sauvages, et sont généralement obtenues par l'extraction [1].

La composition de l'huile le rend utile et indispensable dans certains secteurs industriels.

Les huiles offrent une nutrition et une hydratation optimales aux cheveux secs ou endommagés, tout en conférant une brillance naturelle aux cheveux. Donc, la nature offre toujours des solutions pour nourrir, renforcer et magnifier les cheveux.

Dans ce travail, nous avons opté pour une étude sur la formulation des shampoings à base des huiles végétales et des herbes naturelles qui sont Lavande et Hibiscus. Ce mémoire se répartit en quatre chapitres, dans deux chapitres, nous avons présenté l'entreprise où nous avons effectué notre stage et nous avons fait des recherches bibliographiques sur le shampoing, les plantes et les huiles, un troisième chapitre est consacré à la partie expérimentale et le quatrième et le dernier, nous avons présenté les principaux résultats obtenus et données des interprétations. A la fin de ce mémoire une conclusion générale a résumé l'essentiel de cette étude.

Chapitre I : Présentation de l'entreprise

I.1. Introduction

Pour réaliser un travail sur la Formulation de shampooing, nous avons effectué un stage de quatre mois au niveau de l'entreprise SARL MAXIMUM SERVICES EL-HIMA c'est une entreprise qui produit les détergents.

I.2. SARL MAXIMUM SERVICES EL-HIMA

L'entreprise SARL MAIMUM SERVICES EL-HIMA de la fabrication du produits nettoyages et détergents a été créé en 2020 et elle est située à la wilaya de Tiaret en Algérie.

Cette entreprise fabrique et commercialise les détergents à usage domestique, industriel et institutionnel. La production réelle de cette entreprise a commencé la fin d'année 2021, l'entreprise SMS EL-HIMA a élargi son intervention vers de nouvelles productions d'un côté d'hygiènes, production des savons liquides a mains et désodorisants en 2022.

SMS EL- HIMA fabrique les liquides linges lessives et les détergents liquides vaisselles, et elle produit également l'eau de javel, le lave sol et de sanibon.



Figure I.1. Situation géographique de l'entreprise EL-HIMA.

I.3. Description de l'entreprise

La description de cette entreprise est donnée dans le Tableau I.1.

Tableau I.1. Informations sur l'entreprise SMS EL HIMA.

Raison sociale	SERL MAXIMUM SERVICES EL-HIMA
Directeur Général	YOUCEFI LAHCENE
Propriétaire	YOUCEFI LAHCENE
Année de création	2020
Année de début de production	2021
Adresse complète	Zone industriel N°11 MAHDIA – TIARET – ALGERIE
Email	Sarlsirmaxpur500@gmail.com
Téléphone	0555027052
Fax	046384491
Type d'activité	Détergents
Gamme des fabrications	<ul style="list-style-type: none"> • Sanibon (800mL ; 2l ; 1L et 5L) • Liquide Vaisselle (650 mL ; 400mL ; 1L et 5L) • Eau de Javel 12° ET 16° (900 mL , 5 L). • Lave Sol (1L). • Désodorisants • Savon liquide pour lavage des mains (400mL ; 1L el 3L) • Lave-linge (1L et 3L)

I.4. Principaux produits détergents du SMS EL-HIMA

L'entreprise SMS EL-HIMA produit différente gamme de produits détergents :

- Savon liquide ;
- Lave-linge ;
- Lave sol ;
- Eau de javel ;
- Désodorisants ;
- Détergents liquides.



Figure I.2. Gamme des produits détergents de la marque EL-HIMA.

I.5. Organigramme de l'entreprise

L'entreprise SARL MAXIMUM marque EL-HIMA est constituée de plusieurs départements, dont chacune a un rôle bien défini. La Figure I.3 donne la présentation de cette entreprise.

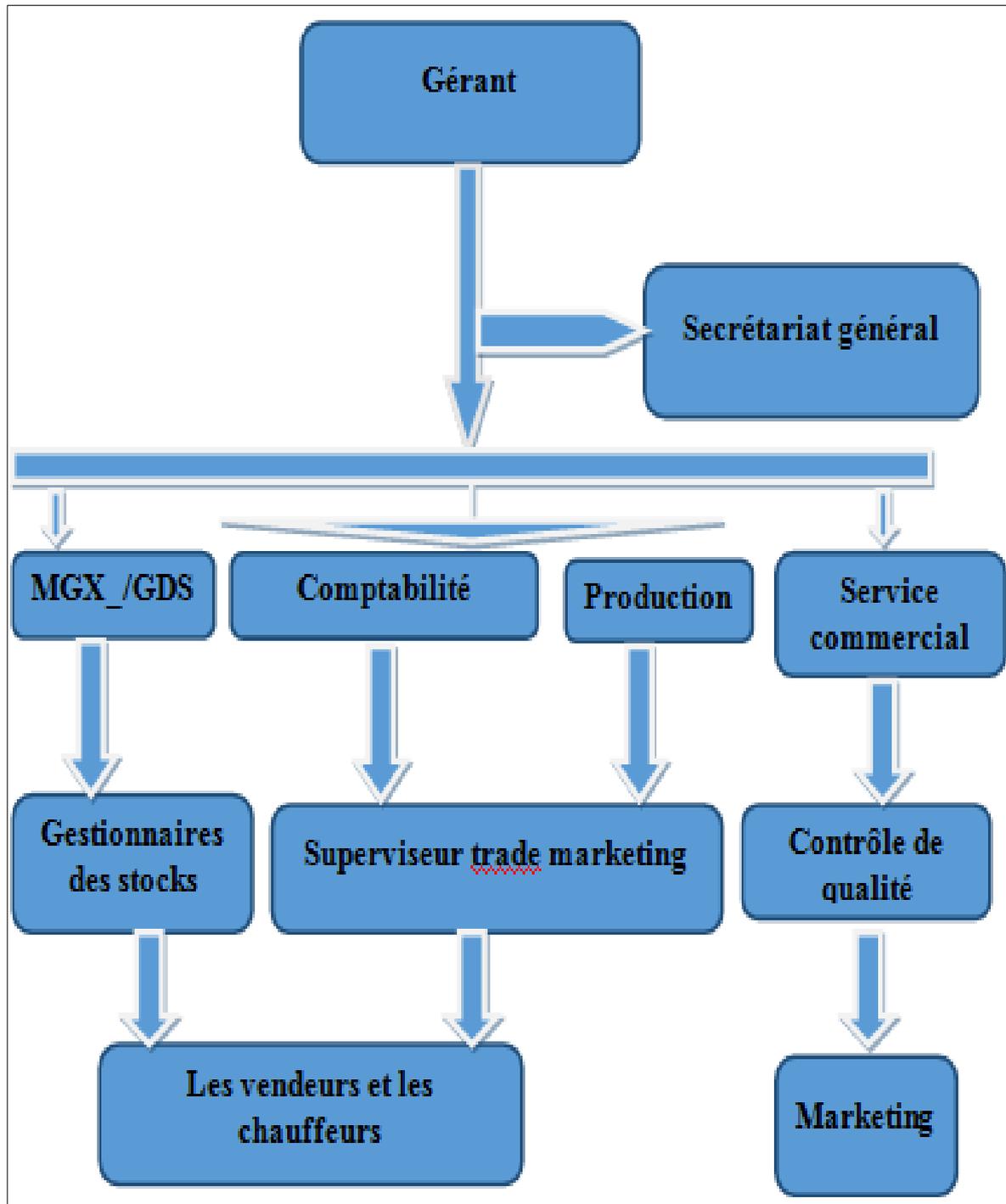


Figure I.3. Présentation de l'entreprise SMS EL HIMA.

Chapitre II : Partie Théorique

II.1. Introduction

Le rôle principal d'un shampoing de nettoyer et de maintenir l'hygiène des cheveux. Pour répondre aux besoins spécifiques et réduire les imperfections capillaires, les formules sont enrichies d'une variété d'ingrédients. Ainsi, différents types de shampoings sont proposés, offrant une gamme de soins capillaires allant des cheveux normaux aux plus sensibles. Cependant, les cheveux normaux sont souvent fragiles et déséquilibrés, et peut avoir des problèmes capillaires, dans ce cas des shampoings thérapeutiques doivent être utilisés [2].

Quand les huiles et les extraits de plantes se conjuguent, leurs propriétés peuvent se compléter harmonieusement. Par exemple, des huiles nourrissantes peuvent se marier à des extraits de plantes fortifiants pour procurer un soin capillaire complet. Ce chapitre englobe une étude bibliographique sur le sujet de mémoire de fin d'étude qui porte sur la formulation des shampoings.

II.2. Définition

Un shampoing peut être défini comme un produit qui doit répondre à de multiples attentes : pour nettoyer, mousser, et faciliter le démêlage des cheveux. Ils sont formulés à partir de tensioactifs, généralement anioniques et amphotères. Les additifs cosmétiques sont cationiques polymères d'origine végétale ou synthétique qui ont été développés au cours des trente dernières années. Il existe également des agents pour traiter les problèmes de pellicules ou conçus pour être utilisés par les enfants [3].

II.3. Composition d'un shampoing

Les shampoings doivent répondre à divers besoins et traitant différents problèmes tels que les pellicules et la sécheresse. Leur composition comprend une multitude d'ingrédients [4, 5]. Généralement on peut classer cette composition en trois classes: nettoyants, agents de viscosité et additifs.

Les nettoyants sont des tensioactifs quel que soit ces types anioniques, cationiques ou amphotères.

II.3.1. Tensioactifs

Ils sont la base de shampoing, ils jouent un rôle crucial et remplissent diverses fonctions essentielles. Avant d'expliquer en détail ces fonctions, il est primordial de comprendre leurs propriétés.

La principale fonction consiste à nettoyer les cheveux. De plus, ils sont utilisés grâce à leur pouvoir moussant et viscosité [6].

Les tensioactifs se distinguent par leur structure moléculaire particulière : ils possèdent une chaîne lipophile, également appelée queue hydrophobe, et un groupe hydrophile, souvent désigné sous le terme de tête polaire, comme illustré dans la Figure II.1 [7].

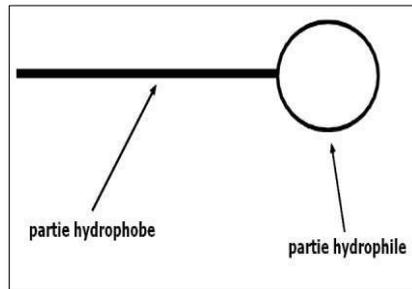


Figure II.1. Un tensioactif.

Les types des tensioactifs sont :

II.3.1.1. Tensioactifs anioniques

Ils sont caractérisés par la présence d'un groupe ionique négatif en solution, tel que le carboxylate, le sulfate, le sulfonate ou le phosphate. L'utilisation de ce type est due à leur capacité à former et à stabiliser les mousses, ainsi qu'à leur efficacité. Ces propriétés leur donnent une tendance d'utilisation à différents [8].

Exemple : Laurylsulfate de sodium, Laurethsulfate de sodium, stéarate de sodium et sulfonate d'oléfine alpha

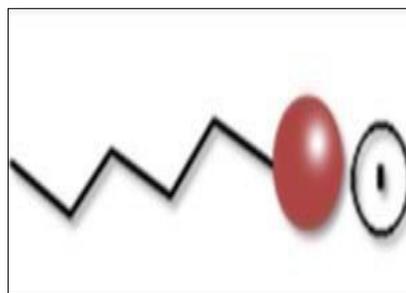


Figure II.2. Tensioactif anionique [9].

II.3.1.2. Tensioactifs cationiques

Ils se caractérisent par la présence d'un groupement ionique positif en solution aqueuse. Il est intéressant de noter que les tensioactifs cationiques ont la capacité de former des complexes insolubles dans l'eau avec les tensioactifs anioniques, ce qui peut avoir des implications importantes dans la formulation de divers produits [8].

Prenons l'exemple des sels d'ammonium quaternaire, bien que possédant des propriétés bactéricides attrayantes, peuvent être allergisants. Pour cette raison, leur utilisation est limitée en cosmétologie, mais lorsqu'ils sont utilisés, ils sont souvent combinés avec d'autres composés pour atténuer ces effets indésirables. Malgré cela, leurs propriétés démêlantes en font des ingrédients courants dans de nombreux après-shampoings. Exemple : Chlorure, bromure de benzalkonium.

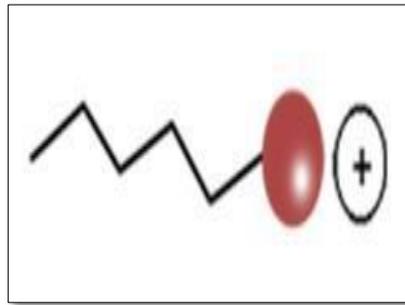


Figure II.3. Tensioactif cationique [9].

II.3.1.3. Tensioactifs amphotères

Les tensioactifs amphotères sont des surfactants qui possèdent à la fois un groupement ionique cationique et un groupement ionique anionique. Leur caractère dominant est déterminé par le pH environnant, ils peuvent être classifiés comme non ioniques. Exemple : Alkyl iminopropionates et bétaines.

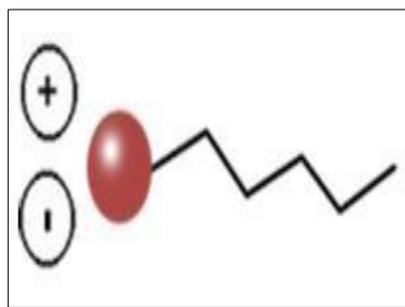


Figure II.4. Tensioactif amphotère [9].

II.3.1.4. Tensioactifs non ioniques

Ils sont distingués par une partie hydrophile neutre mais hautement polaire, ce qui les rend biologiquement sûrs. Leur utilisation est répandue dans la formulation de nombreux shampoings en raison de leurs propriétés détergentes et moussantes, ainsi que dans les émulsions [9].

Exemple : Alcools gras, alcool cétérylique, alcoolstéarylique, alcool oléylique.

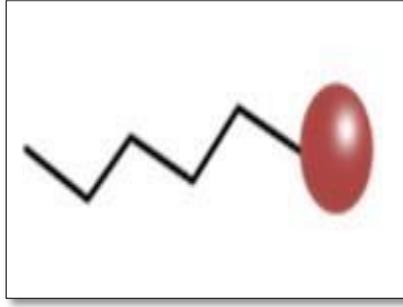


Figure II.5. Tensioactif non ioniques [9].

II.3.2. Agents de viscosité

Les épaississants sont essentiels pour augmenter la viscosité des produits tels que les shampooings, afin d'éviter qu'ils ne soient trop liquides, et pour garantir une bonne adhérence. Le chlorure de sodium est un agent de viscosité employé dans la formulation des shampooings, il agit comme agent épaississant pour les tensioactifs anioniques en formant des micelles en solution [10].

II.3.3. Les additifs

II.3.3.1. Adoucissant

Les adoucissants jouent un rôle essentiel en apportant douceur, brillance et facilitant le démêlage des cheveux. Leur utilisation est particulièrement importante dans les shampooings destinés aux cheveux secs, fragiles ou abîmés. Ils contribuent à réparer les dommages [11]. Ces agents possèdent également des propriétés antistatiques. Parmi eux, on trouve ; les alcools gras tels que l'Alcool Cétylique et l'Alcool Stéarilique et les huiles végétales telles que l'huile d'olive

II.3.3.2. Conservateurs

Les conservateurs sont indispensables pour maintenir la stabilité bactériologique des produits comme les shampooings au fil du temps. Leur rôle principal consiste à prévenir la multiplication des micro-organismes pouvant contaminer ou altérer le produit [12]. Il est crucial que les propriétés du shampooing demeurent constantes pendant le stockage. Le choix de ces derniers se fait avec soin, car leur efficacité peut être affectée par d'autres ingrédients présents dans la formulation. Certains conservateurs peuvent être peu stables et inefficaces, tandis que d'autres peuvent altérer la couleur du produit ou causer des irritations [10]. L'acide benzoïque et l'acide déhydro-acétique et les parabènes, sont des exemples de conservateurs utilisées dans la formulation des shampooings [2].

II.3.3.3. Parfums

Ils sont des éléments essentiels dans la création d'un shampooing. Il ne se contente pas de définir l'image du produit pour les consommateurs, mais il influence également leur expérience d'utilisation. Lorsqu'on formule le parfum d'un shampooing, il est primordial de prendre en compte plusieurs aspects, notamment sa compatibilité avec les autres ingrédients de la formule, sa facilité d'incorporation, sa stabilité dans le temps et son pouvoir odorant durable.

Dans l'industrie des cosmétiques, l'utilisation d'huiles essentielles, qu'elles soient naturelles ou synthétiques, est courante pour créer des parfums attrayants et distinctifs. Les huiles essentielles naturelles offrent souvent une expérience sensorielle plus authentique, tandis que les alternatives synthétiques peuvent garantir une stabilité et une cohérence olfactive supérieures [13].

II.3.3.4. Colorants

Les colorants hydrosolubles de type azoïque ou triphénylméthane sont souvent utilisés pour teinter les shampooings. Ils doivent être compatibles entre eux pour assurer une coloration homogène. Bien que présents en faible pourcentage dans la composition finale, ces colorants peuvent néanmoins être à l'origine de réactions allergiques chez certains individus [10, 12].

II.3.3.5. Régulateurs de pH

Les régulateurs de pH sont essentiels dans les shampooings pour maintenir l'équilibre naturellement acide du cuir chevelu humain. L'utilisation de shampooings peut perturber cet équilibre, entraînant des dommages potentiels. C'est pourquoi des agents ajusteurs de pH, tels que l'acide citrique et l'acide lactique, sont ajoutés pour réguler le pH entre 5 et 6, afin de se rapprocher autant que possible du pH naturel de la peau [3].

II.3.3.6. Opacifiants et agents nacrants

On utilise ces deux types de produits afin de changer l'aspect des shampooings, les rendant ainsi plus séduisants. Les cires ou les produits à base de cire sont particulièrement efficaces car elles ont un effet amélioré sur la peau et les cheveux [2].

II.3.3.7. Stabilisateurs de mousse

Les stabilisateurs de mousse jouent un rôle crucial dans les shampooings, souvent perçus par les consommateurs comme un indicateur de leur efficacité de nettoyage. Les

propriétés moussantes d'un shampooing sont généralement attribuées aux copras alkanolamides, à certains tensioactifs amphotères et à des polymères [2].

II.4. Préparation de shampooings

C'est un procédé similaire à celui des détergents liquides, impliquant un mélange des divers ingrédients. Une recette standard de shampooing est donnée dans le Tableau II.1 [3].

Tableau II.1. Formule d'un shampooing [3].

Ingrédients	Proportion %
Tensioactifs	15 à 25
Eau	40 à 60
Stabilisateur de mousse	1 - 4
Epaississants	2 - 5
Opacifiants	1 - 2
conservateurs	0,1 - 0,5
Traitants spéciaux	Quantité selon le besoin
Colorants et parfums	Quantité suffisante

II.4.1. Matières utilisées dans les formulations de shampooings

Dans la formulation des shampooings, nous avons utilisées différents types de matériaux, nous allons présenter ces matériaux dans cette partie.

II.4.1.1. Lauryl-Ether-Sulfate de Sodium

C'est un tensioactif anionique dérivé d'alcools gras éthoxylés [14]. Il peut remplacer Sodium Lauryl Sulfate, et son rôle principal est de générer de la mousse tout en décomposant les graisses. Cependant, il peut assécher la peau et causer des irritations, surtout chez les personnes à la peau sèche. Pour atténuer ces effets, les fabricants incluent généralement dans la formulation du produit un surfactant [15, 16].

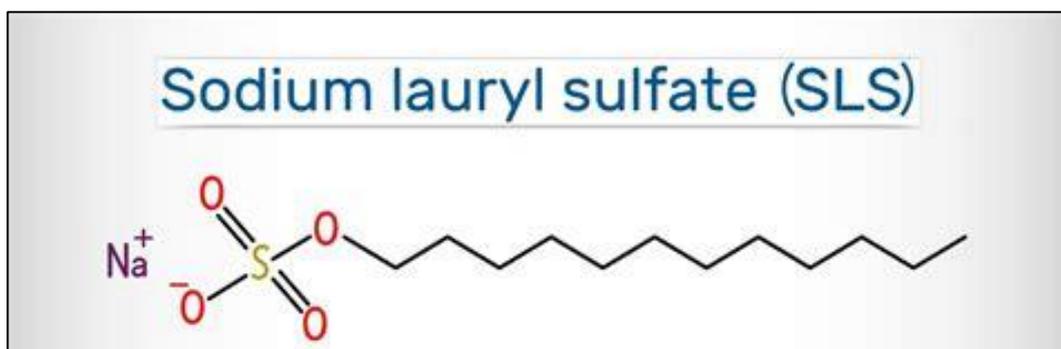


Figure II.6. Sodium Lauryl Sulfate.

II.4.1.2. CocAmido-Propyl-Bétaïne

C'est un tensioactif amphotère dérivé d'alkylbétaines à longues chaînes, il peut minimiser l'irritation cutanée causée par les tensioactifs anioniques [17]. Le choix de ce tensioactif est basé sur ses propriétés douceur et sa compatibilité [18]. Dans les formulations cosmétiques, c'est généralement ajoutée à des concentrations variant de 1 à 5 % en poids. Elle est également utilisée dans des produits tels que la liquide vaisselle antibactérienne, où elle contribue à la formation de mousse et à une bonne capacité d'expansion, typiquement à des concentrations entre 3 et 9 % en poids [19].

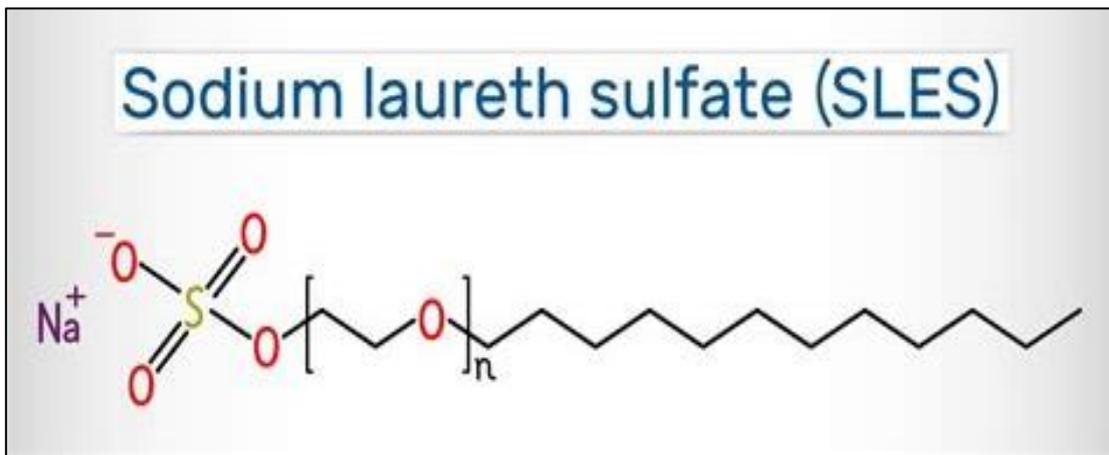


Figure II.7. Sodium laureth Sulfate.

II.4.1.3. Cocamide-DiEthanolAmine

Cocamide-DiéthanolAmine est un tensioactif non ionique, utilisé pour ses capacités à renforcer et stabiliser la mousse, et pour ajuster la viscosité. Il est peu toxique et doux pour la peau et les yeux. En cas d'excès de sébum, il maintient une mousse de qualité, une propriété absente chez un autre tensioactif seul. Sa présence en 10 à 50% peut améliorer les résultats. Son utilisation pendant 40 ans n'a pas posé de problème particulier.

II.4.1.4. Distéarate de Glycol

C'est un émollient. Il confère également des effets nacrés dans lesquels il est incorporé.

II.4.1.5. Guar-Hydroxy-Propyl-Trimonium-Chloride

Effectivement, le chlorure de Guar-Hydroxy-Propyl-Trimonium est un composé organique dérivé d'ammonium quaternaire hydrosoluble et de gomme de Guar. Grâce à ses propriétés de conditionnement des cheveux, il a la capacité de se lier aux cheveux et de former un film protecteur, ce qui aide à prévenir les dommages et à maintenir l'hydratation des cheveux [20].

II.4.1.6. Glycérine

La Glycérine est un composé organique polyvalent utilisé dans de nombreux produits cosmétiques, y compris les shampooings. Elle est souvent ajoutée pour ses propriétés hydratantes et humectantes, qui aident à maintenir l'humidité des cheveux et du cuir chevelu. En plus de ses bienfaits pour la peau et les cheveux, la glycérine agit également comme un agent émollient, adoucissant et lissant les cheveux. Elle peut être d'origine végétale ou synthétique, et est généralement considérée comme sûre pour une utilisation dans les produits cosmétiques.

II.4.1.7. Cetyl Trimethyl Ammonium Chloride

C'est un composé chimique couramment utilisé dans les produits des cheveux, améliore leur superposition et peut également aider à réduire les frisottis et à renforcer les cheveux.

II.4.1.8. Chlorure de sodium NaCl

C'est en fait un électrolyte communément utilisé dans de nombreux produits de soins personnels, mais il n'agit pas directement comme un agent viscosifiant des tensioactifs anioniques en solution. Il peut néanmoins jouer un rôle dans le contrôle de la viscosité en influençant les interactions entre les molécules de tensioactif dans la solution.

II.4.1.9. L'acide citrique

C'est un acide faible qui peut être ajouté pour abaisser le pH d'une solution, en particulier lorsqu'elle est trop basique, afin de le ramener à un niveau plus favorable à la peau ou aux cheveux.

II.5. Catégories des shampooings

Il existe différentes catégories de shampooings, ils sont donnés dans le Tableau II.2.

Tableau II.2. Catégories et caractéristiques de shampooings.

Catégorie	Caractéristiques du shampooing	Référence
Pour bébé	<ul style="list-style-type: none"> • L'exigence d'une tolérance parfaite pour les muqueuses délicates du cuir chevelu et des yeux des bébés. • Composés d'un mélange de tensioactifs anioniques, amphotères et non ioniques, très doux, qui assurent un lavage en douceur tout en garantissant une excellente tolérance cutanée. La formule choisie doit être avec un pH proche de celui des larmes. 	[12, 21]
Classique	<ul style="list-style-type: none"> • Conçus pour un usage quotidien. • Ils facilitent le démêlage et procurent une brillance satisfaisante, en mettant en avant des ingrédients naturels, végétaux ou biologiques. • C'est une combinaison de tensioactifs anioniques ou amphotères, choisis pour leur douceur et leur tolérance cutanée optimale. 	[12]
Ordinaire	<ul style="list-style-type: none"> • Ils doivent offrir une flexibilité permettant d'apporter souplesse et brillance aux cheveux à un coût abordable. • Ils doivent pouvoir s'adapter à différents types de cheveux. • Généralement, ces shampooings contiennent des tensioactifs anioniques. 	[22]
Anti-chute/ secs	<ul style="list-style-type: none"> • Ils contiennent des agents nettoyants cationiques qui agissent à la fois comme des nettoyants et des agents conditionneurs 	[12]
Antipelliculaire	<ul style="list-style-type: none"> • Ils sont élaborés pour nettoyer les cheveux, réguler l'excès de sébum et apaiser les démangeaisons. Certains d'entre eux possédant des propriétés antifongiques et anti-inflammatoires. 	[10, 23]

II.6. Formes de shampoings

Les principales formes des shampoings sont liquides clair ou opaque, crème liquide, gel, mousse et solide [22]. Chaque type se diffère à un autre soit dans la composition elle-même soit dans le conditionnement soit le mode et les conditions d'utilisation, à titre d'exemple la forme Sec de shampoing ne contiennent aucun tensioactif et ne nécessitent aucun rinçage. Ces produits contiennent des matières absorbantes (riz ou féculé de maïs) pour absorber le sébum et pour le shampoing solide, il ne contient ni eau ni emballage.

II.7. Mécanisme

L'activité détergente d'un shampoing vise à rompre les liens physico-chimiques entre la saleté et les cheveux. Différents processus sont impliqués dans l'action des shampoings [2].

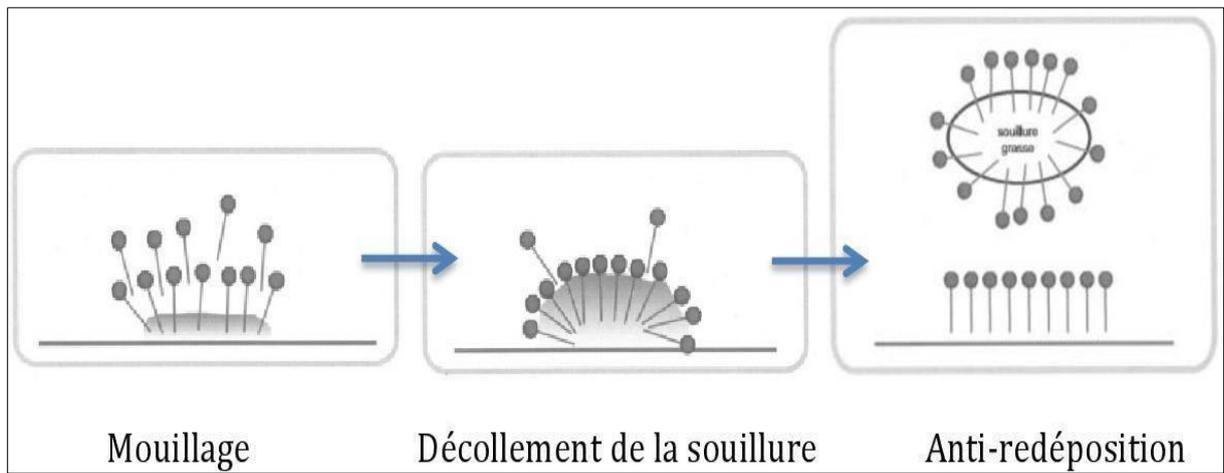


Figure II.8. Processus impliqués dans l'action des shampoings.

A présence de mousse, qui est typique des shampoings, est due à l'introduction de bulles d'air dans l'eau présenté dans la Figure II.9. Les tensioactifs qui s'adsorbent aux interfaces gaz-liquides créées assurent sa stabilité [24].

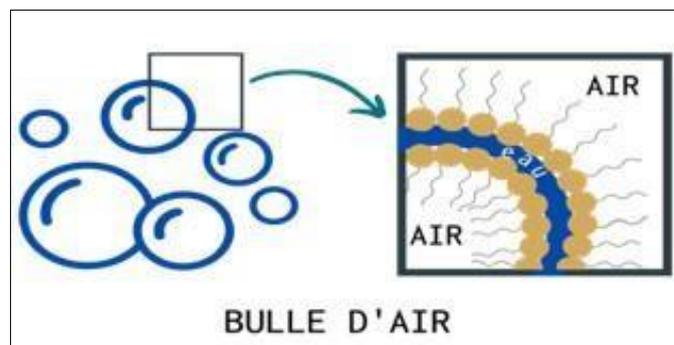


Figure II.9. Formation de mousse.

II.7.1. Mouillage

Le mouillage est le processus pendant lequel l'eau s'écoule sur les fibres capillaires et pénètre dans leur structure. Les cheveux sont naturellement revêtus de substances huileuses et contiennent de l'eau. Les tensioactifs ont pour rôle de contrer cette tendance. Lors du processus de mouillage, appelé également "Rolling up", la surface des cheveux, d'abord enduite d'huile. Les gouttelettes d'huile se flottent à la surface sous l'effet mécanique [2].

II.7.2. Solubilisation micellaire

Pendant cette étape, l'eau s'écoule sur les fibres capillaires et pénètre dans leur structure. Les cheveux sont naturellement recouverts d'huile et contiennent de l'eau. Les tensioactifs sont chargés d'inverser cette tendance. Un processus, appelé "Rolling up", survient lorsque la surface des cheveux, initialement enduite d'huile, est ensuite immergée dans la phase aqueuse. Ainsi, les particules d'huile se détachent progressivement et se dispersent sous l'effet mécanique [2].

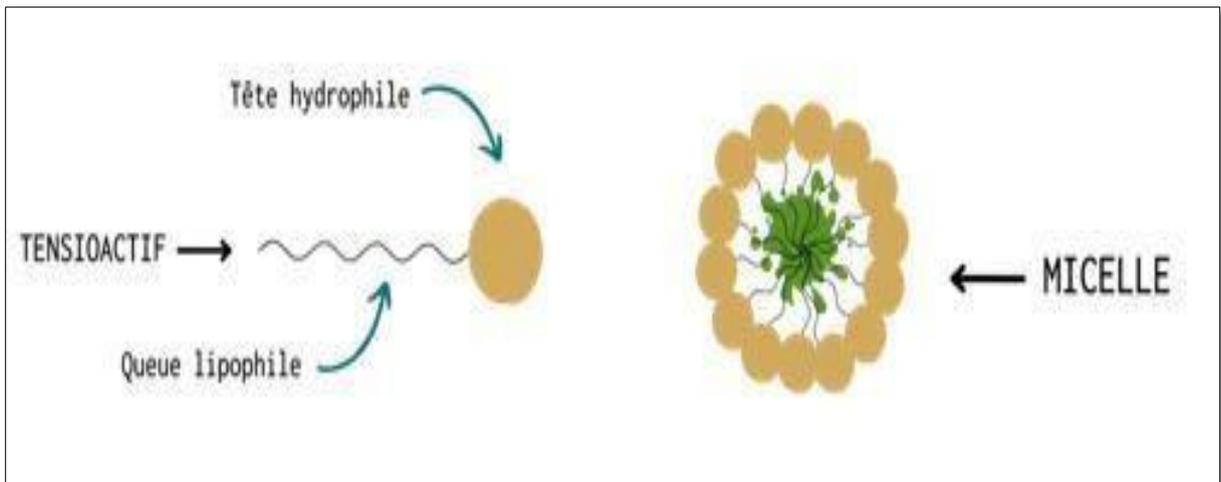


Figure II.10. Mécanisme de détergence.

II.7.3. Dispersion

Par la suite, la dispersion commence. On retrouve une couche mince qui recouvre la matière insoluble, fragmentée en petites particules, et qui empêche l'aggrégation des particules. La matière dispersée est présente sous forme d'une émulsion liquide. Le sébum, qui contient une grande quantité d'amphiphiles, est donc deux fois plus affiné, ce qui facilite sa dispersion aquatique.

Pour certaines substances huileuses, ce processus de dispersion spontanée est appelé (poétisation spontanée). Cependant, cela ne garantit pas un nettoyage efficace. En effet, les composés amphiphiles présents sur la peau peuvent également s'associer aux tensioactifs du

shampooing et former des cristaux en présence d'eau. Quant au rapport entre les tensioactifs et les protéines, la kératine n'est pas dissoute. Seuls les agents de surface adsorbent sur la protéine.

Les propriétés des surfactifs reposent sur leur adsorption sur le cheveu comme le montre la Figure II.11 [2].

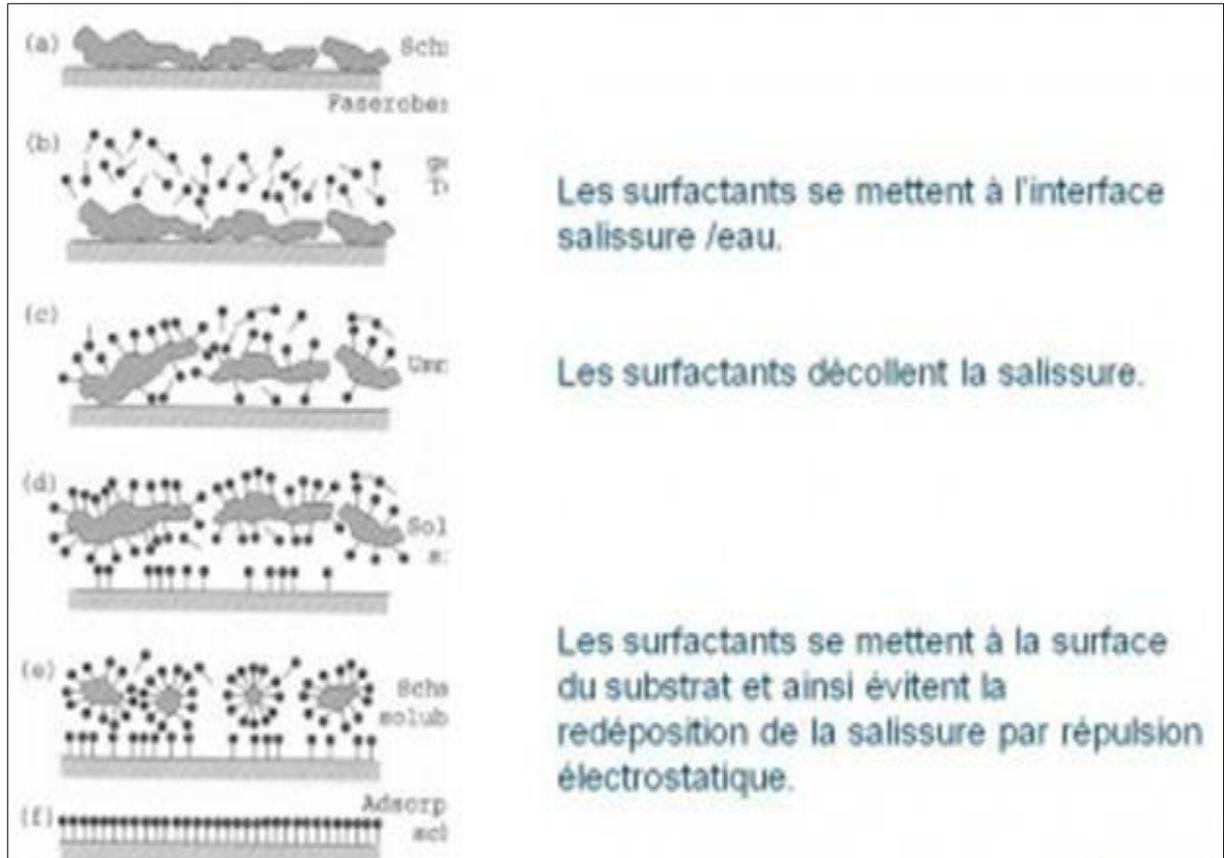


Figure II.11. Processus de Lavage [2].

II.8. Plantes végétales

Les plantes aromatiques sont utilisées due à leurs propriétés. L'utilisation de ces dernières a connu un développement important dans plusieurs secteurs industriels. C'est dans ce contexte que nous avons choisis deux types des plantes aromatiques dans la formulation du shampooing : la **Lavande** et l'**Hibiscus**.

II.8.1. Lavande

La lavande, ou comme certains l'appellent lavande, est l'une des fleurs ou plantes aromatiques (comme le romarin ou le thym) qui se caractérise par son bel arôme aromatique et sa riche couleur pourpre rafraîchissante, considérée comme originaire de la région méditerranéenne mais actuellement cultivée partout dans le monde.

La lavande possède des propriétés relaxantes, anti-inflammatoires et antiseptiques, ainsi que pour son arôme agréable.



Figure II.12. Lavande.

II.8.1.1. Composition de la Lavande

La lavande abonde en plus de 8000 composés phénoliques. Jusqu'à 3 % d'essence peuvent être extraits de la lavande. L'essence de lavande fine est principalement composée d'alcools monoterpéniques (60 % à 65 %), dont 20 % à 50 % de linalol, et d'esters terpéniques, dont 25 % à 46 % d'acétate de linalyle. L'essence de lavande cultivée, dite officinale, contient en outre une faible quantité de camphre.

II.8.1.2. Bienfaits pour les cheveux

Cette plante est utilisée pour traiter divers problèmes de santé surtout la chute de cheveux et pour débarrasser des pellicules. La lavande est l'une des plantes naturelles qui présente de nombreux avantages différents, et cela est dû aux nutriments importants qu'elle contient, ce qui la rend très utile pour les cheveux et d'autres avantages.

- Activer la circulation sanguine dans le cuir chevelu, ce qui servira à traiter le problème des cheveux.
- Donnez aux cheveux un aspect plus vif et brillant que les précédents.
- Nourrir le cuir chevelu et les poils des racines aux pointes, ce qui épaissira les cheveux, les rendra plus puissants.

II.8.2. Hibiscus

S'appelle hibiscus ou d'acidose rouge et est une plante arbustive aromatique. Les hibiscus sont caractérisés par leurs grandes fleurs colorées et voyantes, appartient à la famille des guimauves et est répandue sous les tropiques. Utilisées dans les remèdes traditionnels pour traiter divers problèmes de santé.

En outre, les fleurs d'hibiscus sont également utilisées dans l'industrie cosmétique pour leurs propriétés hydratantes.



Figure II.13. Hibiscus.

II.8.2.1. Composition de l'hibiscus

Les extraits d'hibiscus contiennent une teneur élevée d'acides organiques et acides aminés et minéraux se trouvent dans les calices, les feuilles et les graines d'Hibiscus sabdariffa, avec des niveaux variables selon la variété et la zone de cultivassions [25].

II.8.2.2. Bienfaits pour les cheveux

Les fleurs d'hibiscus peuvent être utilisées pour faire germer les cheveux car elles stimulent la croissance des follicules pileux, donc l'un des avantages des cheveux kurdes est qu'ils sont utiles pour traiter la calvitie. L'hibiscus est également riche en vitamine C, dont la carence est connue pour provoquer la chute des cheveux. L'hibiscus est riche en acides aminés qui nourrissent les cheveux et renforcent leurs racines, ce qui renforce les bienfaits de l'hibiscus pour renforcer les cheveux.

De plus, en raison des propriétés du kurde pour stimuler la croissance des cheveux à partir de ses follicules, l'un des avantages de l'hibiscus pour les cheveux est qu'il contribue à augmenter la densité et le volume des cheveux. L'hibiscus est l'une des substances naturelles

qui préviennent le dessèchement des cheveux, il aide à hydrater les cheveux, traite les frisottis, facilite le coiffage.

II.9. Huiles végétales

Il s'agit d'huiles provenant de plantes, elles varient en fonction de la méthode employée pour leur fabrication. Les matières grasses jouent un rôle essentiel dans l'énergie du corps humain, car elles fournissent une quantité considérable de calories.

II.9.1. Composition des huiles végétales

Contrairement aux matières grasses telles que le beurre, la margarine et la crème fraîche, qui contiennent une proportion variable d'eau, les huiles ne renferment pas d'eau mais sont composées presque entièrement de lipides, soit près de 100 % [26].

Les huiles végétales sont principalement constituées de triglycérides, qui sont des triesters d'acides gras et de glycérol. Les longues chaînes hydrocarbonées des acides gras confèrent à ces huiles leurs principales propriétés physiques, telles que la polarité et l'hydrophobie [27].

II.9.2. Huile d'olive

L'huile d'olive possède de larges applications, notamment dans le domaine cosmétique, dont la composition chimique est donnée dans le Tableau II.3. Toutefois, l'atout majeur réside dans sa forte teneur en composés phénoliques, qui offrent des propriétés antioxydantes précieuses tant dans le domaine alimentaire que cosmétique [28]. L'huile d'olive est souvent utilisée pour fortifier les cheveux [29].



Figure II.14. Huile d'olive.

Tableau II.3. Composition de l'huile d'olive [30].

Acide gras	Composition %	Acide gras	Composition %
Laurique	–	Oléique	5,5 - 8,3
Myristique	01	linoléique	3,5 - 2,1
Palmitique	7,5-20	linoléique	0 – 1,5
Palmitoléique	0,3- 3,5	Arachidique	0- 0,8
Heptaécanoïque	0-0,5	Eicosénoïque	–
Heptaécanoïque	0- 0,6	Béhénique	0 -0,2
Stéarique	0,5 - 5	Lignocérique	0- 1

II.9.3. Utilisation des huiles végétales

Les huiles végétales trouvent souvent leur place dans l'industrie agroalimentaire, notamment en tant qu'huiles d'assaisonnement. Cependant, leurs applications vont au-delà du domaine alimentaire, car elles possèdent des propriétés intéressantes pour diverses applications industrielles.

Effectivement, les corps gras, notamment les huiles végétales, sont utilisées dans la fabrication de savons, d'acides gras et d'autres produits chimiques. Les triglycérides présents dans ces huiles sont également à l'origine de nombreux composés chimiques qui entrent dans la composition de divers produits tels que les lubrifiants, les cosmétiques, les produits pharmaceutiques, les peintures, etc. Ainsi, les huiles végétales sont appréciées pour leurs multiples propriétés dans un large éventail d'applications industrielles [31].

Chapitre III: Méthode et Matériels

III.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter la formulation des shampooings à base des huiles végétales et des plantes naturelles, à la fin de ce chapitre, nous avons opté sur les différentes caractérisations des shampooings préparées afin de monter leurs propriétés.

III.2. Préparation des shampooings

Pour préparer les shampooings à base des huiles végétales et des herbes naturelles, nous avons suivi une série de méthodes. Ces méthodes sont décrites comme suit.

III.2.1. Distillation

La distillation des huiles essentielles est en effet une technique fascinante et précise. C'est un processus où la vapeur d'eau est utilisée pour séparer les composés aromatiques volatils des plantes.

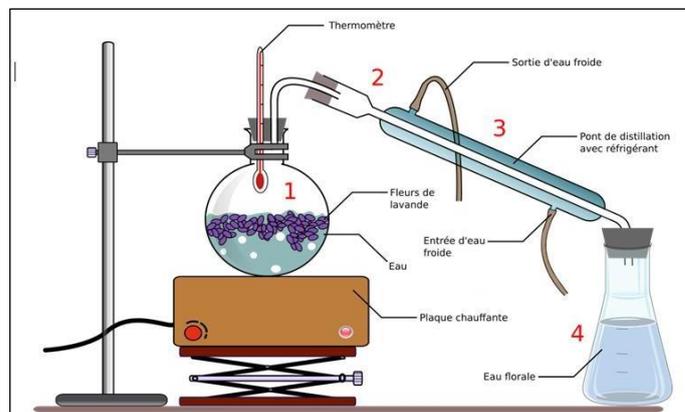


Figure III.1. Distillation simple.

Pour ce faire, les plantes sont placées dans un alambic ou un autre dispositif de distillation, puis de la vapeur d'eau est injectée. La chaleur de la vapeur d'eau provoque l'éclatement des poches à essence des plantes, libérant ainsi les molécules aromatiques. Ces molécules sont ensuite entraînées par la vapeur d'eau et se condensent dans un récipient spécifique, où elles sont recueillies sous forme d'huile essentielle.

Les huiles essentielles ainsi obtenues sont utilisées dans divers domaines, tels que l'aromathérapie, la cosmétique, la parfumerie et même parfois en médecine alternative pour leurs propriétés curatives.

Nous avons fait la distillation des deux plantes utilisées lavande et hibiscus dans la formulation des shampooings.

Après avoir terminé le processus, nous avons récupérées l'eau distillat et mesurées son volume à l'aide d'une éprouvette pour connaître la quantité d'eau distillat obtenue.



Figure III.2. Eau distillat de Lavande et Hibiscus.

III.2.2. Préparation des huiles végétale

Dans cette étape, nous avons marinées les herbes naturelles de Lavande et Hibiscus dans de l'huile végétale (huile d'olive).

La réalisation d'un macérât huileux aux herbes de Lavande et de Hibiscus est un processus simple, mais qui demande un peu de patience. Tout d'abord, nous avons commencées par le lavage et le nettoyage des herbes, puis nous les avons séchés. Une fois les herbes sèchent, nous les avons broyées en utilisant un moulin électrique.



(A)

(B)

Figure III.3. Les deux plantes utilisées l'Hibiscus (A) et Lavande (B).

Ensuite, nous avons pesées 15g de l'herbe choisie, que ce soit de la Lavande ou de Hibiscus, et la placées la dans un bocal en verre propre, séché et stérilisé à l'alcool. Un volume bien précis d'huile d'olive 150 mL a été ajouté au bocal et le fermer l'hermétiquement. Le mélange a été bien agité pour assurer une répartition uniforme.



Figure III.4. Méthode de marinade d'herbe d'Hibiscus (A) et Lavande (B) dans de l'huile d'olive.

Ensuite, le bocal a été placé dans un bain-marie et chauffé pendant 30 minutes. La température est maintenue entre 38 et 40 °C, ce contrôle est dans le but de ne pas altérer les propriétés de la zéine extraite et réduire la durée de vie. Les hautes températures affectent les propriétés des huiles.



Figure III.5. Chauffage de l'huile au bain-marie.

Après le chauffage, nous avons laissées l'huile refroidit, les protégées avec feuilles d'alimentaire en aluminium pour assurer une meilleure conservation pendant deux mois dans un endroit frais et sombre pour préserver ses propriétés.



Figure III.6. Huiles préparées.

III.2.3. Etapes de préparation des shampooings

La formulation d'un shampooing consiste le suivi de deux étapes principales :

III.2.3.1. Phase aqueuse

Dans un ballon d'une contenance de 250 mL, nous avons versées l'eau distillée de Lavande ou Hibiscus. Ensuite, nous avons ajoutées les produits de la recette un à un, en commençant par le Sodium Lauryl éther sulfate (tensioactif anionique), suivi par la Cocamide diéthanolamine (tensioactif non ionique), puis de la Cocamido-Propyl-Bétaïne (tensioactif amphotère). Le mélange est agité à l'aide d'un moteur ventilateur jusqu'à obtenir un mélange homogène. Enfin, nous avons ajoutées du Glycol sous agitation afin d'assurer l'homogénéité du mélange.

III.2.3.2. Phase huileuse

Dans un tube à essai, nous avons combinées de la Glycérine, de l'eau balsamique (CTAC) et de l'huile de Lavande (herbe de lavande marinade dans d'huile d'olive). Ce mélange est ensuite chauffé au bain-marie tout en étant agitée.

Dans la deuxième étape, la phase huileuse est ajoutée à la phase aqueuse tout en agitant vigoureusement jusqu'à obtenir un mélange crémeux. Dans un autre récipient, les agents viscosifiants sont mélangés avec un tiers de la quantité d'eau. Ce mélange est ensuite incorporé au premier sous agitation jusqu'à ce qu'un shampooing visqueux soit obtenu. Enfin, nous avons ajoutées un conservateur pour conserver longtemps le shampooing. À la fin, le pH est vérifié et ajusté au besoin en utilisant de l'acide citrique.

Nous avons suivi les mêmes étapes de préparation des shampoings à base d'Hibiscus que celles pour la préparation des shampoings à base de Lavande.

Le Tableau III.1 montre les différents Essais de préparation des shampoings à base de Lavande et d'Hibiscus en fonction des quantités d'huile et de distillat.



Figure III.7. Préparation des shampoings.

Tableau III.1. Essais de préparation des shampoings à base de Lavande et d'Hibiscus en fonction des quantités d'huile et de distillat.

	Lavande			Hibiscus		
	Huile %	Eau distillat %	Autres composants %	Huile %	Eau distillat %	Autres composants %
E ₁	0	73,5	26	0	73,5	26
E ₂	0,4	73,3	26	0,4	73,3	26
E ₃	1,2	72,5	26	1,2	72,5	26
E ₄	2	71,7	26	2	71,7	26
E ₅	2,8	70,87	26	2,8	70,87	26
E ₆	4	69,67	26	4	69,67	26
E ₇	6	67,67	26	6	67,67	26

III.2.4. Caractérisation des huiles et des shampoings

Les huiles et les shampoings préparés ont été analysés et caractérisés selon les méthodes du laboratoire de physico-chimie des Laboratoires de l'Institut de Technologie de l'université de Bouira.

III.2.4.1. Caractérisation des huiles

1. Analyse par Infrarouge à transformé de Fourier

La spectroscopie infrarouge à transformé de Fourier est une méthode spectrale qui permet de déterminer les différents groupes fonctionnels présents dans le matériau. Les étapes générales de cette méthode d'analyse sont:

Préparation de l'échantillon : L'échantillon d'huile est généralement dissous dans un solvant approprié pour préparer une solution homogène.

Calibration de l'instrument : L'instrument de spectroscopie infrarouge est calibré en utilisant des échantillons de référence pour s'assurer de la précision des mesures.

Injection de l'échantillon : La solution d'échantillon est injectée dans le spectroscopie, qui sépare les composants en fonction de leur interaction avec la lumière infrarouge.

Passage à travers la colonne : Les composants de l'échantillon passent à travers une colonne où ils interagissent avec la lumière infrarouge. Chaque composant absorbe une quantité spécifique de lumière infrarouge à des longueurs d'onde particulières.

Détection et enregistrement des données : Le détecteur mesure l'absorption de la lumière infrarouge par chaque composant à différentes longueurs d'onde. Ces données sont enregistrées et analysées pour identifier les composants présents dans l'échantillon.

Analyse des résultats : Les résultats de l'analyse sont interprétés en comparant les spectres infrarouges obtenus avec des bibliothèques de spectres de référence. Cela permet d'identifier les composants présents dans l'échantillon et d'estimer leurs concentrations.



Figure III.8. Spectroscopie infrarouge a transformé de Fourier (IRTF).

2. Propriétés organoleptiques

Les caractéristiques organoleptiques des huiles sont souvent évaluées pour déterminer leur qualité et leur adéquation à différents usages. Cette analyse comprend l'aspect, la couleur et l'odeur dont chacun est expliqué en suite.

- **Aspect** : l'aspect peut être influencé par des facteurs tels que la filtration, la pureté et la température. L'aspect d'une huile peut varier en fonction des produits qui la composent, et cela peut se manifester sous différentes formes telles que solide, liquide ou semi-solide.
- **Couleur** : La couleur de l'huile peut varier considérablement en fonction de son origine et de son traitement. Par exemple, l'huile d'olive peut varier du vert au jaune doré.
- **Odeur** : L'odeur d'une huile est souvent caractéristique de son origine et peut être influencée par divers facteurs, y compris le processus de production et le stockage. Par exemple, l'huile d'olive peut avoir des arômes fruités ou herbacés.

3. Densité

La densité relative à 20 °C est calculée en comparant la masse d'un volume spécifique d'échantillon à 20 °C avec celle d'un volume équivalent d'eau distillée, également à 20 °C. Le pycnomètre est méticuleusement nettoyé, puis séché.

Le pycnomètre est pesé, ensuite il est rempli avec de l'eau distillée préparée à 20 °C et pesé. Par la suite, les mêmes étapes sont suivies pour déterminer la densité de l'échantillon. Nous avons utilisé la formule 1 pour calculer la densité.

$$d_{20} = \frac{(m_2 - m_0)}{(m_1 - m_0)} \quad (1)$$

m_0 , m_1 et m_2 : masses de pycnomètre initial, avec l'eau et avec l'échantillon respectivement exprimée en gramme.



Figure III.9. Mesure de la densité des huiles (huile de Lavande et d'Hibiscus).

4. Indice d'acide (I_a)

Il est exprimé en milligrammes d'hydroxyde de potassium KOH nécessaires pour neutraliser les acides libres contenus dans 0.5g d'huile. Cet indice permet d'évaluer le niveau d'acides libres présents dans l'huile.

Pour calculé l'indice d'acidité (I_a), nous avons dissout 0,5 g d'huile dans 50 mL d'éthanol. Préalablement, nous avons neutralisées l'éthanol avec une solution d'hydroxyde de potassium KOH en présence de 0,5 mL de phénolphaléine. Le mélange a été chauffé à ébullition à 75 °C. Une fois l'échantillon dissous, nous avons procédées immédiatement au titrage avec une solution d'hydroxyde de potassium KOH tandis que la solution est encore chaude. Le titrage s'arrête lorsque la couleur rose persiste.

L'indice d'acide, exprimé en (mg ou g), est déterminé selon la formule suivante :

$$I_a = \frac{56.1 * V * C}{m} \quad (2)$$

I_a : indice d'acide

56,1 : masse molaire de KOH (g/mol)

V : volume de la solution de KOH utilisée en titrage (mL)

C : concentration de la solution de KOH 0,5 M.

m : masse de la prise d'essai (g).



Figure III.10. Mesure de l'indice d'acide.

5. Indice de réfraction

Il fournit des indications sur la qualité de l'huile.

Après avoir calibré le réfractomètre avec de l'eau distillée ayant un indice de réfraction de 1,3330 à 20 °C et l'avoir maintenu à la température de mesure désirée 20°C, le prisme est nettoyé à l'aide d'un chiffon imbibé d'acétone.

Ensuite, l'échantillon est déposé sur le prisme. Nous avons lis la valeur de cet indice quand la température est stabilisée.



Figure III.11. Réfractomètre.

6. Indice de saponification

C'est une mesure utilisée en chimie pour évaluer la quantité exacte pour neutralisation.

C'est une caractéristique importante dans la production de savon, car elle indique la capacité d'une huile à réagir avec la lessive pour former du savon. Plus l'indice de saponification est élevé, plus l'huile contient d'acides gras pouvant réagir avec la lessive pour produire du savon.

Il a été mesuré comme suit : un échantillon d'huile de 2g est placé dans un ballon équipé d'un réfrigérant à reflux, avec 25 mL d'une solution alcoolique d'hydroxyde de potassium KOH à 0,5 M et 3 pierres ponce. Le chauffage est maintenu pendant 1h. Ensuite, le réfrigérant est retiré et 5 gouttes de solution de phénolphthaléine sont ajoutées au mélange réactionnel chaud. Tout excès d'hydroxyde de potassium est titré avec une solution d'acide chlorhydrique HCl à 0,5 M jusqu'à ce que la couleur rose disparaisse.

Il est nécessaire d'effectuer un essai à blanc pour la détermination du titre de l'acide chlorhydrique par rapport à la potasse (sans matière grasse) et le volume à blanc V_0 .

L'indice de saponification est calculé à l'aide de la relation suivante :

$$I_S = \frac{(V_0 - V)56,1 * C}{m} \quad (3)$$

T : Normalité de la solution titrée d'HCl ;

V : Volume de la solution de HCl nécessaire à la saponification ;

V_0 : Volume de l'essai à blanc ;

m : masse de l'huile ;



Figure III.12. Mesure de l'indice de saponification.

III.3.4.2. Caractérisation des shampoings

Le contrôle de qualité des shampoings préparés a été fait à travers différentes méthodes d'analyse.

1. Analyse organoleptique

Le contrôle organoleptique du shampoing est essentiel pour garantir sa qualité. Cela implique d'examiner attentivement ses caractéristiques perceptibles par les sens, notamment son aspect visuel (transparence, opacité, homogénéité), sa couleur (qui doit correspondre aux spécifications), et son odeur (qui doit être agréable et conforme à la formule).

L'analyse organoleptique de shampoings aide à assurer que le produit répond aux normes de qualité et de sécurité, ainsi qu'aux attentes des consommateurs.

2. pH et Température

La mesure du pH et de la température du shampoing est une étape cruciale dans le contrôle qualité de ce produit.

Pour la mesure du pH, nous avons mis la sonde du pH-mètre dans l'échantillon, attendons la stabilité de la lecture et lis le pH affiché sur l'appareil. Ensuite, nous nous assurons que le pH doit être proche du pH de la peau entre 5,5 et 6,5.

Pour la mesure de la température, nous avons utilisées un thermomètre précis pour mesurer la température d'un échantillon par l'immersion de la sonde du thermomètre dans un échantillon de shampoing et la laissons reposer nous avons enregistrées la température affichée sur le thermomètre. Nous avons assuré que la température correspond aux spécifications du produit, le plus souvent elle est proche de la température ambiante.

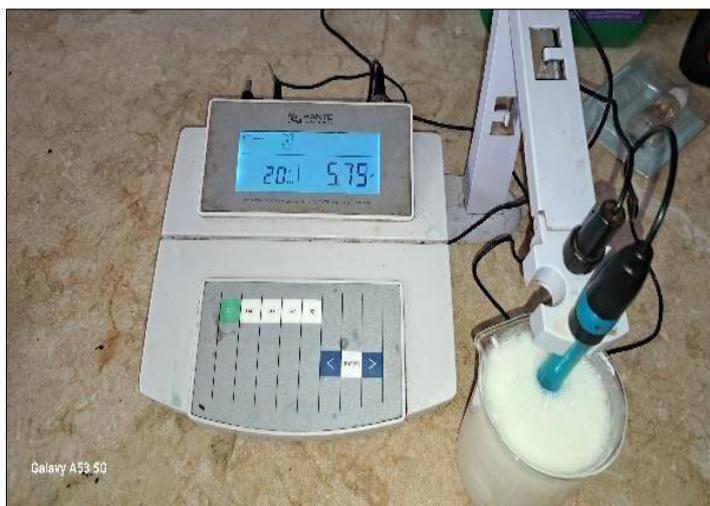


Figure III.13. Mesure de pH de shampoing à l'aide d'un pH-mètre.

3. Stabilité aux températures extrêmes

Trois échantillons ont été placés dans des flacons pour évaluer la stabilité du shampoing. Un premier a été placé dans un four à 45 ° C pendant 15 jours, un deuxième a été placé dans un réfrigérateur à 6 ° C pendant 15 jours, et un troisième a été conservé à la température ambiante.

4. Viscosité

Pour mesurer la viscosité, nous avons utilisées un viscosimètre avec le mobile approprié, plongé dans une quantité d'échantillon adéquate. Après avoir mis l'appareil en marche, on enregistre la valeur de la viscosité lorsqu'elle atteint une stabilité.



Figure III.14. Viscosimètre.

5. Densité

La mesure de la densité des shampoings a été faite en suit les mêmes étapes que nous avons fait pendant la mesure des densités des huiles. La densité relative est déterminée par la relation 1 donnée précédemment.



Figure III.15. Pycnomètre.

6. Pouvoir moussant

Pour notre étude, nous avons optées pour une méthode simple. Nous avons commencé par verser 10 g de shampooing dans un bécher contenant 50 mL d'eau distillée. Ensuite, nous avons remue jusqu'à ce que le shampooing soit entièrement dilué. Nous avons transféré ensuite cette solution diluée dans un bécher de 500 mL, après avoir réduit le volume à 100 mL en ajoutant de l'eau distillée, nous avons placées le bécher sur un agitateur les laissées agiter pendant 5 minutes, ce qui provoque la formation de mousse. Après une brève période de repos, nous avons mesurées la hauteur de la partie dense de la mousse dans le bécher.

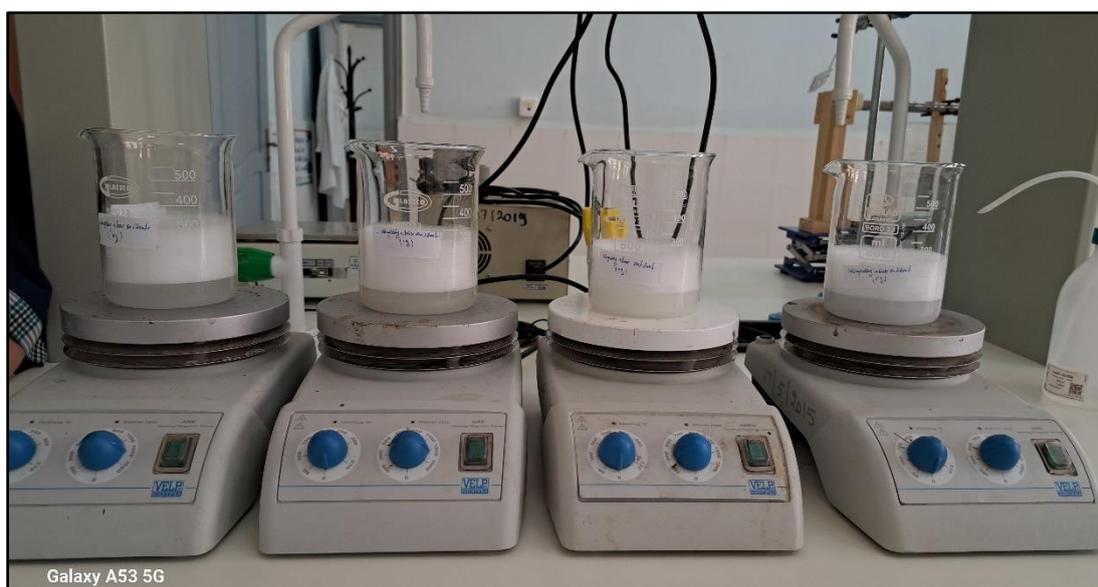


Figure III.16. Mesure du pouvoir moussant du shampooing.

Chapitre IV : Résultats et discussions

IV.1. Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter les principaux résultats obtenus dans notre étude, il est réparti en deux parties, la première est consacrée aux huiles utilisées dans l'étude et la deuxième s'intéresse les différentes formulations de shampooings, dans les deux parties, nous avons présentés les différentes caractéristiques physico-chimiques des produits.

IV.1. Caractérisation des huiles végétales

Dans notre étude de la formulation des shampooings, nous avons utilisées 3 types des huiles, dont chacune a des propriétés spécifiques et utilisée en raison des objectifs visés. Les huiles utilisées dans la formulation sont l'huile d'Olive, huile de Lavande et huile d'Hibiscus.

IV.1.1. Infrarouge à transformé de Fourier des huiles

L'analyse par spectroscopie infrarouge à transformé de Fourier est fait pour savoir les principaux groupes fonctionnels des huiles. La plupart des pics dans les spectres des huiles sont attribués aux groupes fonctionnels spécifiques.

IV.1.1.1. Huile d'Olive

Le spectre infrarouge de l'huile d'olive est montré dans la Figure IV.1. L'analyse de ce spectre montre l'existence des pics caractéristiques ; un pic qui se situ à 3400 cm^{-1} est attribué à la vibration de valence de La liaison O-H se trouve dans les alcools, les acides carboxyliques, Le pic qui se trouve à 3009 cm^{-1} est attribué à l'élongation de H-C=C insaturé. le pic qui se situe autour 2852 et 2924 cm^{-1} est due au Vibration d'élongation asymétrique et symétrique de groupe méthylène ($-\text{CH}_2$).

Le pic qui situe à 1743 cm^{-1} est due au ester carbonyle groupe fonctionnel de triglycérides. Le pic qui se trouve à 1465 cm^{-1} est attribué à la vibration de déformation des groups aliphatique CH_2 et CH_3 .

Un pic se situe à 1417 cm^{-1} est dû à la vibration des liaisons CH d'oléfines cis-di substituées. Le pic qui se situe au 1402 cm^{-1} est due à la vibration de déformation de groupe =C-H. Un pic se trouve à 1377 cm^{-1} est attribué à la vibration de déformation de groupe CH_2 .

Les pics au alentour de 1236 cm^{-1} et 1160 cm^{-1} sont les pics de déformation de groupe C-O. Les pics qui se trouvent envers 1117 cm^{-1} et 1098 cm^{-1} sont attribués à la vibration d'élongation de groupe ester C-O. un pic situé à 1030 cm^{-1} est attribué à l'élongation de groupe C-O.

Le pic qui se trouve à 962 cm^{-1} est due à la vibration de déformation de groupe fonctionnel CH trans-oléfines isolées. Les pics qui se situent à 850 cm^{-1} et à 721 cm^{-1} sont attribués à la vibration de $=\text{CH}_2$ et vibrations de déformation du groupe CH_2 , respectivement [32].

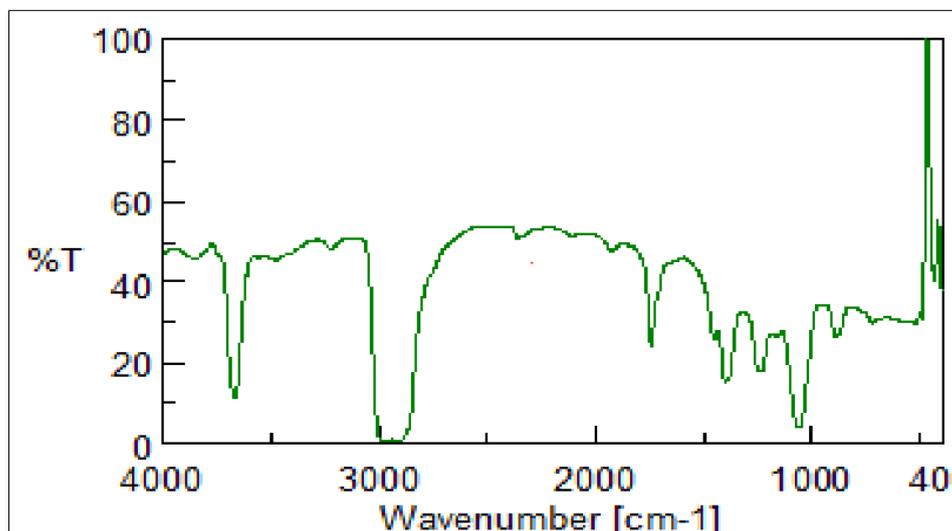


Figure IV.1. Spectroscopie Infrarouge à transformé de Fourier d'huile d'olive.

IV.1.1.2. Huile de Lavande

Le spectre infrarouge de l'huile de Lavande est montré dans la Figure IV.2. Les différents groupes fonctionnels sont regroupés dans le Tableau IV.1.

Tableau IV.1. Groupement fonctionnelles d'huile de Lavande [33].

Nombre d'onde (cm ⁻¹)	Groupement correspondant	Intensité	Fonction ou liaison
3441	O-H	Forte et large	Alcool
2963	C-H	Intense et Large	Alcane
2080	C=C	Large et faible	Alcyne
1645	C=C	Intense	Alcène
1454	C=C	Intense	Aromatique
1243	C-O	Intense	Esters
1023	C-O	Intense	Ethers
752	C-H	Intense	Aromatique

Ce spectre est similaire au spectre d'huile d'olive avec des variations dans les valeurs de l'intensité maximale des bandes spécifiques dans les spectres.

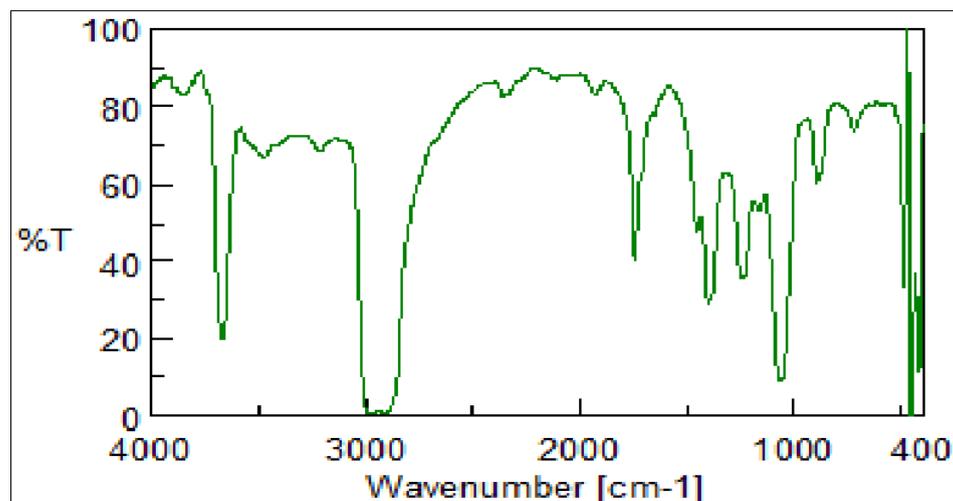


Figure IV.2. Spectroscopie Infrarouge à transformé de Fourier d'huile de Lavande.

IV.1.1.3. Huile d'Hibiscus

Le spectre infrarouge de l'huile d'Hibiscus est montré dans la Figure IV.3. Les différents groupes fonctionnels sont regroupés dans le Tableau IV.2.

Tableau IV.2. Groupement fonctionnelles d'huile de d'Hibiscus [34].

Nombre d'onde (cm ⁻¹)	Groupement correspondant	Intensité	Fonction ou liaison
3200-3500	O-H	Forte et large	Alcool
2963	C-H	Très Intense et Large	Alcane
2080	C=C	Large et faible	Alcyne
1715	C=O	Très Intense	Alcène
1454	C=C	Intense	Aromatique
1243	C-O	Intense	Esters
1023	C-O	Très Intense	Ethers
752	C-H	Intense	Aromatique

Ce spectre est similaire au spectre d'huile d'olive avec de petites variations dans les valeurs de l'intensité maximale des bandes spécifiques dans les spectres.

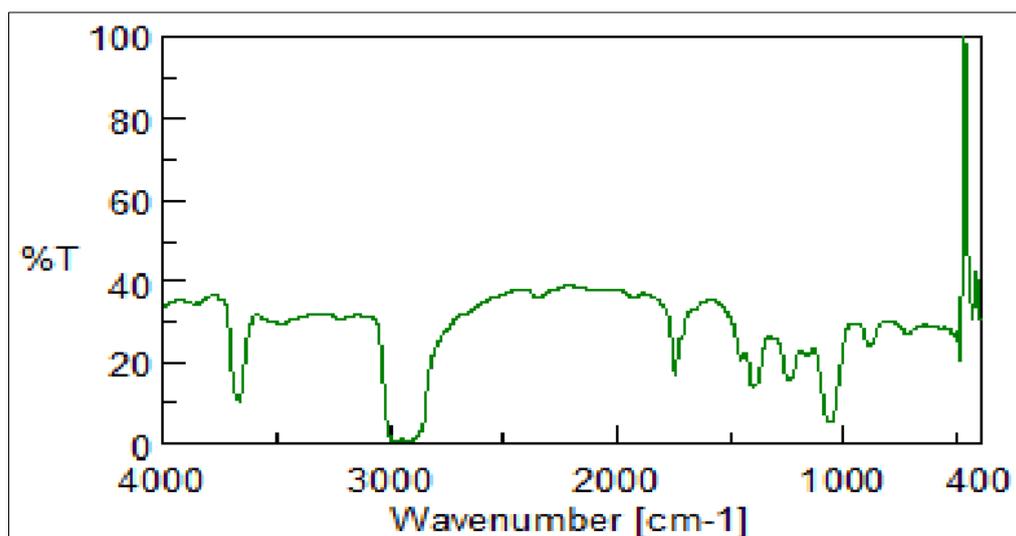


Figure IV.3. Spectroscopie Infrarouge à transformé de Fourier d'huile d'Hibiscus.

IV.1.2. Propriétés organoleptiques

Les propriétés organoleptiques des huiles et les normes de chaque propriété sont présentées dans le Tableau IV.3. D'après les résultats, on constate que les propriétés organoleptiques des huiles d'Olive de Lavande et Hibiscus sont conformes aux normes.

Tableau IV.3. Propriétés organoleptiques des huiles.

Huile	Aspect	Couleur	Odeur	Référence
Olive	Liquide huileux	Jaune	Caractéristique	[35]
Normes [35]	Liquide huileux	Différentes, du vert foncé au jaune clair.	Caractéristique , Epicée	
Lavande	Liquide huileux	Verte	Caractéristique , aromatique	-
Normes	Liquide huileux	Jaune clair	Caractéristique fraîche, florale	
Hibiscus	Liquide huileux	Jaune doré	Douce et caractéristique	-
Normes	Liquide huileux	Dorée ou jaune doré	Douce et caractéristique	

IV.1.3. Densité

Les résultats de densités des huiles sont donnés dans le Tableau IV.4. La densité des trois huiles est presque similaire. Si nous comparerons les résultats obtenus de la densité avec les normes, nous trouvons que l'huile d'Olive et d'Hibiscus respecte les normes, alors que la

valeur de la densité que nous avons trouvée pour l'huile de Lavande est un peu loin par rapport aux normes.

Tableau IV.4. Densités des huiles.

Huiles	Densité	Normes	Référence
Huile d'Olive	0.907	0,910	[35]
Huile de Lavande	0.911	0.880 à 0.892	ISO 3515
Huile d'Hibiscus	0.910	0.91 à 0.92	-

IV.1.4. Indice d'acide

L'indice d'acide est une propriété importante dans la caractérisation des huiles, d'après les résultats obtenus qui sont présentés dans le Tableau IV.5, les valeurs de l'indice d'acide des trois huiles d'Olive, de Lavande et d'Hibiscus se trouvent dans l'intervalle des normes ce qui montre que nos huiles utilisées ont des bonnes qualités.

Tableau IV.5. Indice d'acide des huiles.

Huiles	Indice d'acide	Normes	Référence
Huile d'Olive	3.029	1 à 4	[35]
Huile d'Olive + Lavande	28.05	Pour 0.5 g d'huile 15 à 75	-
Huile d'Olive + d'Hibiscus	33.66		

IV.1.5. Indice de réfraction

Les valeurs de cet indice des huiles d'olive, de Lavande et d'Hibiscus sont données dans le Tableau IV.6. Nous avons trouvé que cet indice est le même pour les trois huiles et qu'ils sont similaires aux valeurs des normes présentées dans le Tableau IV.6. Ce qui confirme que la qualité des trois huiles est bonne.

Tableau IV.6. Indice de réfraction des huiles.

Huiles	Indice de réfraction	Normes	Référence
Huile d'Olive	1.4662	1,4677	[35]
Huile de Lavande	1.4663	1.458 à 1.466	-
Huile d'Hibiscus	1.4667	1.467 à 1.475	-

IV.1.6. Indice de saponification

Les résultats de cet indice des huiles sont donnés dans le Tableau IV.7. La valeur de cet indice dans le cas d'huile d'olive est un peu moins que les normes, mais pour les huiles de Lavande et d'Hibiscus, nous avons trouvés des valeurs qui interviennent dans l'intervalle des normes, cela peut être expliqué que le fait que nous avons utilisées des plantes fraîches, nous avons obtenus des résultats meilleurs.

Tableau IV.7. Indice de saponification des huiles.

Huiles	Indice de saponification	Normes
Huile d'Olive	36.465	Pour 2g d'huile 50 à 100
Huile d'Olive + Lavande	63.1125	
Huile d'Olive + d'Hibiscus	51.8525	

IV.2. Formulation du shampooing

Dans cette étude, nous avons fait la formulation des shampooings à base de deux plantes qui sont le Lavande et l'Hibiscus, Nous avons préparées sept formules pour chaque plante, pour chaque formule nous avons utilisées un pourcentage d'huile et d'eau distillat bien précis. Tous les détails de la formulation des shampooings sont.



Figure IV.4. Echantillons de shampooings de 7 formules à base de Lavande (à gauche) et d'Hibiscus (à droite).

IV.2.1. Propriétés organoleptiques des shampooings

Les propriétés organoleptiques de shampooing, telles que son aspect, sa couleur et son odeur selon les critères organoleptiques des cosmétiques sont examinées à partir la Figure Nous remarquons que le shampooing a un aspect liquide lisse et homogène, ce qui signifie que le shampooing a une consistance homogène et est exempt de grumeaux. Il a une couleur blanc nacré et se caractérise par un arôme de plante aromatique qui peut être attrayant pour les consommateurs, en particulier l'odeur de Lavande et d'Hibiscus.

IV.2.2. pH et température

Les résultats de la mesure de pH et de la température des shampooings préparés à base de Lavande et d'Hibiscus sont donnés dans le Tableau IV.8.

Tableau IV.8. pH et la température des sept formules de shampoings.

	Shampoings à base de Lavande		Shampoings à base d'Hibiscus	
	pH	T (°C)	pH	T (°C)
E₁	5.77	23.4	5.58	23.6
E₂	5.84	25.3	5.75	23.3
E₃	5.61	23.9	5.87	26.1
E₄	5.75	24.1	5.90	24.7
E₅	5.84	24.5	5.83	25.2
E₆	5.75	23.6	5.59	23.9
E₇	5.55	23.2	6.08	23.2
	pH		T (°C)	
Témoin	5.52		23.8	

Nous notons que les résultats du pH du shampoing incluent les normes recommandées, où le pH du shampoing varie entre (5,5 - 6,5), car le pH approprié peut aider à préserver l'hydratation et à prévenir la perte d'huiles naturelles présentes dans le cuir chevelu. Un shampoing avec une acidité équilibrée peut aider à prévenir l'irritation et la sécheresse et donner aux cheveux un aspect sain et brillant.

IV.3.3. Stabilité au stockage à des températures extrêmes

Après avoir entreposé les échantillons de shampoing à 45°C et à température ambiante pendant un laps de temps défini, Les résultats de test de stabilité des shampoings au stockage à des températures extrêmes sont présentés dans la Figure IV.5.

Nous constatons une séparation dans certains tests, avec la formation de deux phases distinctes : une phase huileuse et une phase aqueuse.



Figure IV.5. Echantillons de shampoings de 7 formules à base de Lavande (à gauche) et d'Hibiscus (à droite) après avoir entreposé.

Certains échantillons sont restés stables E_1 et E_2 contenant de l'huile de Lavande et de l'eau distillée de Lavande et E_1 et E_2 contenant de l'huile d'Hibiscus et de l'eau distillée d'Hibiscus.

Les échantillons stables E_1 et E_2 contiennent le plus faible pourcentage d'huile de Lavande et les échantillons E_1 et E_2 contiennent également le plus faible pourcentage d'huile d'Hibiscus. Et nous disons que ce **0,4%** s'est avéré le plus adapté à notre formule car nous avons pu obtenir des émulsions stables.



Figure IV.6. Echantillons de shampoings stabilisés E_1 et E_2 à base de Lavande (à gauche) et d'Hibiscus (à droite).

IV.3.4. Viscosité

Les résultats de la viscosité des shampoings préparés à base de Lavande et d'Hibiscus sont montrés dans le Tableau IV.9.

Tableau IV.9. Viscosité des shampoings à base de Lavande et d'Hibiscus.

	Shampoings à base de Lavande	Shampoings à base d'Hibiscus
	Normes	3000
	Viscosité (mPa.s)	
E₁	2794.3	2750.7
E₂	2015.8	2453.3
E₃	2041.3	2379.5
E₄	2211.4	2536.2
E₅	2031.3	2692.1
E₆	1860.5	2707.1
E₇	1621.5	1792.7

D'après les résultats de l'épouse, On constate que certains tests sont très proches de la viscosité du shampoing 3000 mPm.s.

L'ajout d'huiles au shampoing peut affecter sa viscosité de différentes manières, l'effet final dépend du type d'huiles et de leurs quantités utilisées dans la composition. Par exemple, les huiles lourdes peuvent rendre le shampoing plus intense.

IV.3.5. Densité

Les résultats de la densité des shampoings préparés à base de Lavande et d'Hibiscus sont montrés dans le Tableau IV.10.

Les valeurs de la densité de tous les shampoings préparés sont similaires pour les sept formules soit pour les shampoings à base de Lavande, soit pour les shampoings à base d'Hibiscus. Ces valeurs sont proches de 1.

Tableau IV.10. Viscosité des shampoings à base de Lavande et d'Hibiscus.

	Shampoings à base de Lavande	Shampoings à base d'Hibiscus
	Densité	
E₁	0.937	0.990
E₂	0.988	0.924
E₃	0.970	0.995
E₄	0.983	0.973
E₅	0.921	0.939
E₆	0.989	0.967
E₇	0.958	1.044

IV.3.6. Pouvoir moussant

Le principal ingrédient responsable de la formation de mousse dans un shampoing est le détergent actif, tensioactif Sodium Lauryl Ether Sulfate SLES (Tescapon) utilisé dans la formule du shampoing, qui crée de la mousse lorsqu'il interagit avec l'eau et les impuretés présentes sur le cuir chevelu et les cheveux. La quantité d'huile ajoutée au shampoing peut influencer sur la force de la mousse.

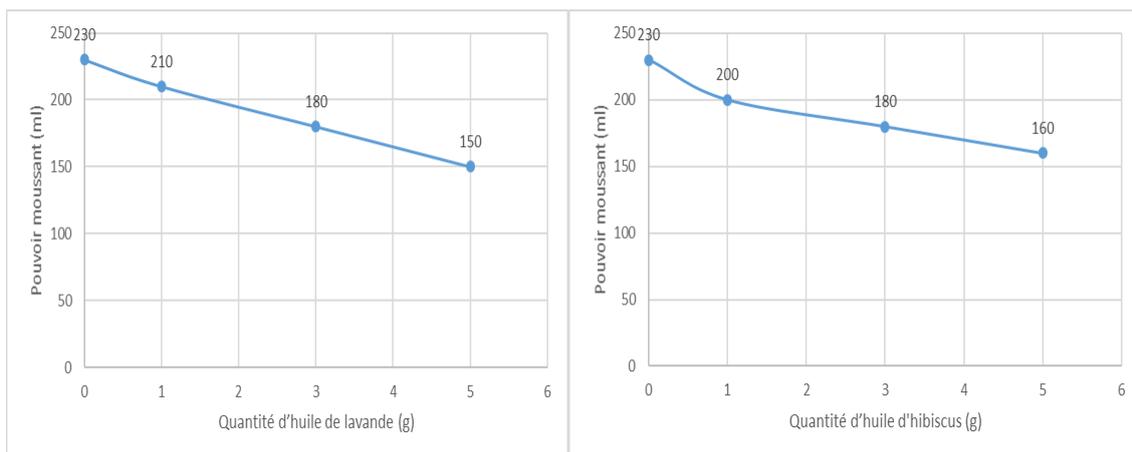


Figure IV.7. Pouvoir moussante des shampoings.

Généralement, l'huile est une substance qui imite l'eau, et lorsque la quantité d'huile dans la formule augmente, le pouvoir moussant peut diminuer parce que l'huile a tendance à interagir avec les surfactants et à réduire leur efficacité dans la création de mousse.

D'après les résultats de la pouvoir de la mousse obtenue, le shampooing qui a été installé et le shampooing témoin ont presque la même mousse, et on constate également que plus il y a d'huile dans le shampooing, moins pouvoir de la mousse.

Conclusion

Conclusion

Les herbes naturelles telles que la Lavande et l'Hibiscus offrent plusieurs avantages pour la santé des cheveux. La Lavande, grâce à ses propriétés stimulantes de la circulation sanguine dans le cuir chevelu, favorise la croissance des cheveux en améliorant la nutrition des follicules pileux. Elle possède également des propriétés antibactériennes et antifongiques qui aident à maintenir la santé du cuir chevelu. De même, l'Hibiscus est bénéfique pour renforcer les cheveux, les protéger des dommages et résoudre divers problèmes capillaires. En utilisant la Lavande et l'Hibiscus dans les soins capillaires.

Dans ce travail, nous avons formulées des shampooings pour traiter les problèmes capillaires comme son chute et casse, nous nous sommes appuyées dans la formulation de ces shampooings sur des herbes naturelles de Lavande, d'Hibiscus et d'huile d'Olive végétale. La technique de distillation a été utilisée pour extraire la substance efficace des herbes par distillation à l'eau, ce qui a conduit à l'obtention d'eau distillat de Lavande et d'eau distillat d'hibiscus. Les herbes ont été trempées dans de l'huile d'Olive, où les herbes de Lavande et d'Hibiscus ont été placées dans de l'huile d'olive pendant deux mois dans des conditions de stockage appropriées, pour extraire les bienfaits des herbes telles que les vitamines et autres composés qui aident à promouvoir la santé des cheveux.

Des analyses physico-chimiques des huiles nous ont permis de vérifier que les huiles utilisées dans la formulation des shampooings sont de bonne qualité.

Dans la composition du shampooing, nous avons changées la quantité d'huile utilisée pour savoir quelle quantité est appropriée dans la composition du shampooing et pour savoir si la quantité d'huile affectait la composition du shampooing, où nous avons obtenu 7 échantillons de shampooing composite d'huile de Lavande imbibée et 7 échantillons de shampooing composite d'huile d'Hibiscus imbibée. Et enfin la formule idéale que nous avons atteinte correspond à celle qui contient **0,4%** d'huile.

Les résultats des propriétés physico-chimiques des shampooings sont similaires à ceux du shampooing de référence. Nous avons remarqués que plus la quantité d'huile change, plus elle affecte les propriétés physico-chimiques du shampooing

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- [1] Aguib, Z., Messai Belgacem, M., Valorisation des arachides (*Arachis hypogea* L.) cultivées à la Wilaya d'El-Oued. Mémoire de master. Université Echahid Hamma Lakhdar, El Oued. Algérie, 2015.
- [2] Canal, E., Les shampooings et les principales pathologies capillaires à l'officine. Thèse de Doctorat, Université de Limoges, France, 2013
- [3] Ho Tan Taï L., Détergents et produits de soins corporels. Ed. Dunod, 2002.
- [4] Diana, Z., The biology of hair care, *Dermatologic clinics*, 18(4), 2000, 651-658.
- [5] Mahieu, V., Moucheron, C., La chimie des produits cosmétiques, Centre universitaire de didactique pour l'enseignement de la chimie. 2003.
- [6] Cornwell, P.A., A review of shampoo surfactant technology: consumer benefits, rawmaterials and recent developments, *International Journal of Cosmetic Science*, 40, 16–30, 2018.
- [7] Rosen, M., Rosen, M., Kunjappu, J.T., *Surfactants, and Interfacial Phenomena*, Wiley, 2004.
- [8] Tadros, T.F., *Applied Surfactants*. Weinheim: WILEY-VCH Verla GmbH & Co. KGaA, 2005.
- [9] Winsor, P., *Solvent Properties of Amphiphilic Compounds*, Butterworth, 2002.
- [10] Romouche, Y., Les produits capillaires et leur conseil à l'officine. Thèse de Doctorat, Université Claude Bernard, Lyon, France, 2013.
- [11] Bouillon, C., Shampooings et soins embellisseurs. *Encycl Méd Chir, Cosmétologie et dermatologie esthétique*. 50-190-A-10, 2000, 6.
- [12] Deffaaugt-Sanchez., C., Le conseil capillaire à l'officine : des conseils cosmétologiques aux traitements médicamenteux. Thèse de Doctorat, Université Joseph Fourier, France, 2012
- [13] Alonso, P.A.L., Huertas, C.E.M., Effet du parfum sur la performance sensorielle des shampooings cosmétiques, *Journal Colombien de Chimie*, 42(2), 2013.

- [14] Schorsch, J., Aubry, J-M., Formulation-Présentation générale. Technique de l'ingénieur. J21 10 V1, 1999.
- [15] Zimmer, A.-C., Polluants chimiques: enfants en danger, 2007, 227.
- [16] Zoller, U., Handbook of Detergents. Part E: Applications: Taylor & Francis, 2008.
- [17] Lawrence, S.A., Amines: Synthesis. Properties and Applications: Cambridge University Press, 2004.
- [18] Ash, M., Ash. I., Handbook of Green Chemicals: Synapse Information Resources, 2004.
- [19] Graubart B.T.G, Cavanagh, J.W. Antimicrobial dish washing liquid. Google Patents. 1995.
- [20] Stephen, R., Bell. Cleansing compositions containing conditioning agents and refined agricultural grains, Google patents, 1998.
- [21] Bounjoua, S., Cosmétologie capillaire Enquête sur les préparations cosmétiques traditionnelles au Maroc rabat-Salé, Thèse de Doctorat, Université Mohammed V - Souissi. 2014.
- [22] Bouillon, C, Shampoos, Clinics in Dermatology, 14(1), 1996, 113-121.
- [23] Coupal, K., Lévesque, M., Desjardins centre financier aux entreprises. Québec Pharmacie, 53(8), 2006.
- [24] Rivalland, P., Coifard, L., Lelaure, M., Roeck-holtzhaur, Y., Evaluation de l'activité antifongique de deux dérivés et test d'innocuité in vivo de shampooings à visée anti pelliculaire ainsi formulés. International Journal of Cosmetic Science. 16, 1994, 77-83.
- [25] Babalola, S.O., Babalola, A.O., Aworh, O.C., Compositional attributes of the calyces of roselle (*Hibiscus sabdariffa*), J. Food Technol. Afr. 6 (4) (2001) 133–134.
- [26] Zovi, O., Fonctionnalisation et photopolymérisation de l'huile de lin en vue de l'élaboration de nouveaux matériaux sans émission de composés organiques volatils (COV). Thèse de Doctorat. Institut National des sciences appliquées de Rouen, 280. 2009.
- [27] Lecerf, J.-M. Les huiles végétales : particularités et utilités. Elsevier Masson SAS, 257-262. 2011.

- [28] Jahouach, W., Etude des propriétés physico-chimiques des huiles d'olive et de grignon d'olive décolorées par des argiles tunisiennes activées aux ondes ultrasonores. Thèses de Doctorat. Université de Sfax, 2009. 190.
- [29] Bouhadja, K., Étude de l'effet des antioxydants naturels et de synthèse sur la stabilité oxydative de l'huile d'olive vierge. Mémoire de magistère de l'université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, Algérie, 2011
- [30] Henry, S., L'huile d'olive : son intérêt nutritionnel, son utilisation en pharmacie et en cosmétique. Thèse de doctorat de l'université Henri Poincaré, Nancy I, France, 2003
- [31] Muther, L., Utilisation des huiles essentielles chez l'enfant. Thèse de doctorat. Université d'Auvergne. 2015
- [32] Bekkar, K., Application de la spectroscopie IRTF a l'étude des huiles alimentaires. Thèse de Doctorat, Université 8 Mai 1945 Guelma, 2019.
- [33] Boualleg, M., Bousnobra, R., Optimisation des paramètres d'extraction de l'huile essentielle de Lavandula stoechas .L et son application comme antifongique. Mémoire de Master. Université 8 Mai 1945 Guelma, 2021.
- [34] Tavakolifar, F., Givianrad, M.H., Saber-Tehrani, M., Extraction of anthocyanins from hibiscus sabdariffa and assessment of its antioxidant properties in extra virgin olive oil. Fresenius Environmental Bulletin, 25(9), 2016, 3709-3713.
- [35] Veillet, S., Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : entre tradition et innovation. Thèse de Doctorat, Université d'Avignon et des pays de Vaucluse, 2010.

Résumé

L'objectif principal de cette étude est de synthétiser un shampooing pour traiter les problèmes capillaires (Chute et casse des cheveux), à base d'herbes naturelles (Lavande et Hibiscus) et d'huiles végétales (Huile d'Olive), nous avons préparés sept shampooings à base de chaque herbe, à chaque recette nous avons variés la quantité de l'huile utilisée. Nous avons étudiés les propriétés des huiles utilisées et les shampooings obtenus par différents test, les résultats obtenus ont montrés que la qualité des huiles et des shampooings est très conformes aux normes.

Mots clés: Shampooing; Huiles; Lavande; Hibiscus; Caractérisation.

Abstract

The main objective of this study is to synthesize a shampoo to treat hair problems (Hair loss and breakage), based on natural herbs (Lavender and Hibiscus) and vegetable oils (Olive Oil), we have prepared seven shampoos based on each herb, in each recipe we varied the quantity of oil used. We studied the properties of the oils used and the shampoos obtained by different tests, the results obtained showed that the quality of the oils and shampoos complied very well with the standards.

Keywords: Shampoo; Oils; Lavender; Hibiscus; Characterization.

الملخص

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تصنيع شامبو لعلاج مشاكل الشعر (تساقط الشعر وتصفه)، بالاعتماد على الأعشاب الطبيعية (الفنر والكرديه) والزيوت النباتية (زيت الزيتون)، وقد قمنا بإعداد سبعة شامبوهات تعتمد على كل عشبة، في

في كل وصفة قمنا بتنوع كمية الزيت المستخدمة. قمنا بدراسة خصائص الزيوت المستخدمة والشامبوهات التي تم

الحصول عليها من خلال اختبارات مختلفة، وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن جودة الزيوت والشامبو مطابقة للمعايير بشكل جيد للغاية.

الكلمات المفتاحية: شامبو؛ زيت؛ الفنر؛ الكركديه؛ التوصيف.