

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
Institut de Technologie



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ألكلي محمد أولحاج
- البويرة -
معهد التكنولوجيا

SHIK ALGERIE

مؤسسة شيك الجزائر

Département Technologie Chimique industrielle

Rapport de soutenance

En vue de l'obtention du diplôme
de la Licence professionnalisant en :
Génie de formulation

Thème :

*Suivi du procédé de fabrication du
shampooing nacré*

Réalisé par : M^{elle} .BOUREZG Imane

Encadré par : M^{me} .MERAKCHIA

M.A.A/ Université de Bouira

Tuteur de l'entreprise : M^r. BOUDJELAL Abdelkader

Chef de production

Examiné par : M^{me} .BELALIA Fatiha

M.C.B/Université de Bouira

M^{me} .DAIRI Nassima

M.A.A/Université de Bouira

Année universitaire : 2020/2021

REMERCIEMENT

Je remercie Dieu de m'avoir donné le courage et la détermination de mener à bien ce travail.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à mon encadreur Mme : A.MERAKCHI pour superviser ce travail, sa disponibilité, ses conseils et surtout ses critiques qui m'ont permis de poursuivre mes recherches.

Je voudrais remercier en particulier ma chère mère et toute ma famille pour leur soutien et les encouragements.

Merci beaucoup à tous les travailleurs et employés de Shik Algérie pour leur aide à moi, en particulier Mme.Sarah et mon tuteur, monsieur Abdelkader, le chimiste Mohamed et Mme Abba.

Je tiens à remercier tous les enseignants et les travailleurs de l'Institut de technologie de Bouira.

Dédicaces

*À ma belle-sœur, Amel, pour sa prière et sa bénédiction. Je lui souhaite
de réussite dans sa vie.*

*À mes frères Houssem et Djalel, toujours disponibles, inestimables
soutien aux moments difficiles et toujours joviaux avec moi.*

*À toute la famille BOUREZG qui a été toujours à mon côté pour
m'aider, soutenu et encourager.*

À mon promotrice Mme. A.MERAKCHI...

*À tous mes amis et mes collègues: Khadidja, Amira, Kamilia, Marwa,
Rayane, Sandra, Hinane.*

*À ceux qui ont toujours cru en moi et m'ont soutenue corps et âmes pour
aller au bout de mes ambitions.*

*A ma belle-mère : BEN ZAOUÏ Louiza ou plus exactement à ma
« Maman de coeur »*

*Je la dédicace pour l'éducation qu'elle m'a donnée, Pour les valeurs qu'elle m'a
transmises,*

*Pour m'avoir toujours poussée vers le haut et pour m'avoir aidée à devenir la
personne que je suis.*

*Merci de m'avoir toujours supportée tout au long de ces vingt et trois années.
Un très grand MERCI pour m'avoir transmis ce goût du travail et pour m'avoir
démontré maintes et maintes fois qu'il fallait toujours rester fort et se « battre »
face aux épreuves de la vie.*

Liste des tableaux

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampoing

Tableau II.1: Composition générale d'un shampoing.....11

Tableau II.2: Formule générale d'un shampoing liquide.18

Chapitre IV : Résultats et discussions

Tableau IV.1: Ingrédients et leurs fonctions.....31

Tableau IV.2: Résultats des analyses physico-chimiques.....32

Tableau IV.3: Contrôle organoleptique du shampoing nacré.....32

Tableau IV.4: Résultats des analyses microbiologiques du shampoing nacré.....33

Liste des figures

Chapitre I : Etude bibliographique

Figure I.1: Pourcentage des employés.....	4
Figure I.2: Organigramme de l'entreprise.....	6

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampooing

Figure II.1 : Représentation schématique d'un tensio-actif.....	13
Figure II.2: Formation de la mousse.....	16

Chapitre III : Matériels et méthodes

Figure III.1:Etapes de fabrication du shampooing.....	21
Figure III.2: Procédé de fabrication du shampooing.....	21
Figure III.3: Viscosimètre rotatif.....	22
Figure III.4: pH-mètre.....	24
Figure III.5: Pycnomètre.....	25
Figure III.6: Balance.....	25
Figure III.7: Contrôle microbiologiques du shampooing.....	30

Liste des abréviations

ANFOR : L'Association française de normalisation

AQUA : Eau

DEA : Diethanolamine

EDTA : Acide Ethylène Diamine Tétra-Acétique

EURL : Entreprise Unipersonnelle à Responsabilité Limitée

ISO : Organisation internationale de normalisation

NA : Normes Algériennes

NaCl : Chlorure de sodium

NF : Normes Françaises

PCA : Gélose d'analyse de contenu microbien

PET : Polyéthylène Téréphtalate

PETG : Polyéthylène Téréphtalate Glycolisé

pH : Potentiel hydrogène

Réf : Référence

SARL : Société à Responsabilité Limitée

SLES : Laureth sulfate de sodium

TA : Tensio-actifs

T.M.A.A : Teneur en Matière Active Anionique

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction1

Chapitre I : Etude bibliographique

I.1 Moyen de l'entreprise.....3

I.1.1 Moyen humain de l'entreprise.....3

I.1.2 Moyen de production de l'entreprise.....4

I.2 Gamme de produits fabriqués :.....5

I.3 Organigramme de l'entreprise.....6

Chapitre II: Généralités sur les produits cosmétiques et shampoing

II.1 Produits cosmétiques.....7

II.1.1 Définition.....7

II.1.2 Historique.....7

II.1.3 Utilisation des produits cosmétiques.....7

II.1.4 Types des produits cosmétiques.....8

II.1.5 Marché cosmétique en Algérie.....8

II.2 Shampoing.....9

II.2.1 Définition.....9

II.2.2 Evolution.....9

II.2.3 Divers types du shampoing.....9

II.2.4 Caractéristiques du shampoing.....9

II.2.5 Différentes formes commerciales de shampoing.....10

II.2.6 Composition de shampoing.....10

II.2.6.1 Ingrédients.....12

II.2.7 Evaluation d'un shampoing.....18

Chapitre III: Matériels et méthodes

III.	Fabrication et contrôle de qualité du shampoing jaune nacré shik....	19
III.1	Fabrication du shampoing jaune nacré Shik.....	19
III.1.1	Matériels et produits.....	19
III.1.2	Etapes de fabrication du shampoing.....	19
III.1.2.1	Préparation des matières premières.....	19
III.1.2.2	Elaboration de produit finale.....	20
III.2	Contrôle de qualité du shampoing fabriqué.....	22
III.2.1	Analyses physico-chimiques.....	22
III.2.1.1	Mesure de la viscosité.....	22
III.2.1.2	Mesure du pH.....	23
III.2.1.3	Mesure de la densité.....	24
III.2.1.4	Teneur en matière active.....	26
III.2.2	Contrôle organoleptique.....	27
III.2.3.3	Recherche et dénombrement des levures et moisissures.....	29
III.2.3.3.1	Mode opératoire.....	29

Chapitre IV: Résultats et discussions

IV.	Résultats et discussions.....	31
IV.1	Fabrication du shampoing jaune nacré shik.....	31
IV.2	Résultats des analyses physico-chimiques.....	32
IV.3.	Résultats et discussion du contrôle organoleptique.....	32
IV.4	Résultats et discussion des analyses microbiologiques.....	32
Conclusion	34

Introduction

Introduction

L'attention à la propreté des cheveux est l'une des priorités d'être humain. Depuis l'Antiquité, les gens ont pris soin de la propreté de leurs cheveux, mais de différentes manières, cela s'est développé au fil des âges jusqu'à ce que les scientifiques viennent inventer le shampoing que tout le monde utilise aujourd'hui pour nettoyer et rafraîchir leurs cheveux.

Quel que soit le types de shampoing, sa composition se conforme toujours à l'usage principal d'un shampoing, à savoir, le nettoyage et l'entretien de l'hygiène des cheveux. Pour atténuer les imperfections capillaires, divers constituants sont inclus dans la formule, donnant ainsi différentes catégories de shampoings destinés à prodiguer divers soins aux cheveux, des normaux aux plus sensibilités.

En plus de la fonction principale du shampoing est de nettoyer et de nourrir les cheveux, il existe également un shampoing nacré qui garde les cheveux brillants et attrayants, ce qui signifie qu'en plus du côté nettoyant du shampoing, il a également un côté esthétique.

Dans ce cadre, j'ai destiné de combiner mon savoir acquis au cours de mon cursus universitaire en Licence – Génie de formulation à l'institut de technologie de Bouira avec le domaine professionnel par un stage à l'entreprise « SHIK ALGERIE » dans 3 mois, afin d'essayer de clarifier sur la problématique suscitant mon intérêt dans un style scientifique simple pour enrichir mes ressources bibliographiques.

Ce mémoire traitera en premier lieu dans la partie synthèse bibliographique le sujet à travers des données théoriques crédibles et spécialisées afin d'expliquer à partir de quoi le shampoing est produit et comment les propriétés physiques et chimiques de ses constituants caractérisent le shampoing. Puis dans la seconde partie (pratique), ce document se chargera de couvrir le travail pratique de la fabrication du shampoing multivitaminé au sein de « SHIK ALGERIE », pour enfin analyser les résultats obtenus du contrôle qualité et en tirer des conclusions. Tout ceci dans l'espoir de répondre de la meilleure des façons aux problématiques posées et de récompenser mes efforts fournis tout au long de ses trois dernières années de formation académique et pratique mais ainsi celui des professeurs de l'Institut de Technologie à former un élément apte à s'insérer dans le milieu professionnel mais aussi apte à poursuivre son

INTRODUCTION

parcours dans le monde de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique , tout en espérant que ce document servira à apporter de l'aide à toutes personnes en particulier étudiants et professeurs à tirer des informations sur la production du shampoing.

Chapitre I

Etude

Bibliographique

I. Présentation de l'entreprise SHIK ALGERIE

SHIK ALGERIE est une entreprise de production de produits cosmétiques algérienne, créée en 1983, a évolué d'une petite entreprise familiale à une grande société à responsabilité limitée intégrant tous les volets inhérents à ses activités (depuis la fabrication des emballages jusqu'à la livraison des produits en passant par leur personnalisation selon des techniques de pointe) tout en les diversifiant.

Elle est aujourd'hui le producteur le mieux apprécié en produits d'accueil hôteliers et le fournisseur exclusif de la quasi-totalité des hôtels de très haut standing du pays.

Grâce à son sérieux et à la constance de la qualité de ses produits, elle est parvenue à détenir la plus grosse part du marché national dans son domaine d'activité et elle entame actuellement une phase de conquête de parts dans celui du catering hôtelier et des transports naval et aérien.

Ses labels de qualité et de sérieux s'expriment à travers ses techniques de production de pointe et se sont matérialisés par l'adoption des normes ISO 9001 _ 2000 depuis le 27/09/2006.

Depuis la création de cette entreprise SHIK Algérie fournit plus de deux cent (200) établissements hôteliers de divers catégories et divers institutions internationales et nationales publiques et privées.

Au 30/05/2021, le nombre de clients de l'entreprise est de 367 répartis comme suit :

- 247 hôtels.
- 83 Entreprises diverses économiques et administratives.
- 8 entreprises de transport aérien, maritime et ferroviaire.
- 29 Hôpitaux militaires et civils.

I.1 Moyen de l'entreprise

I.1.1 Moyen humain de l'entreprise

Cette entreprise dispose de cinquante quatre(54) employés dont :

- Un (1) cadre dirigeant ;
- Six (6) cadres ;
- Seize (16) agents de maîtrise ;
- Vingt et un (21) agents d'exécution ;
- Quatre (4) techniciens supérieurs ;

- (56) ouvriers ;

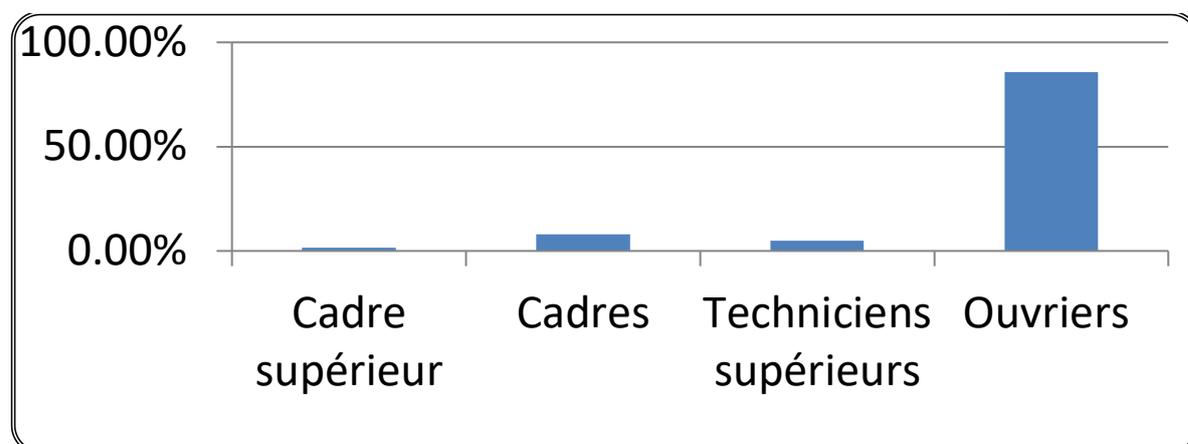


Figure I.1: Pourcentage des employés.

I.1.2 Moyen de production de l'entreprise

Cette institution dispose de l'ensemble des équipements lui permettant de fonctionner en totale autonomie, depuis la fabrication des emballages jusqu'à la livraison des produits aux clients :

- **Emballage :** la fabrication de tous les modèles d'emballages pour chaque nature de produit (sachets dose, flacons, tubes, boitiers, étuis, etc...) en PET et PETG : machines de soufflage, machines d'injection – soufflage, machines d'injection et presse, machine de moulage et de marquage.
- **Infographie et reproduction des procédés de personnalisation des emballages :** matériels et logiciels informatiques d'infographie, flasheuse, imprimante à transfert thermique, machine d'impression flexo, machines d'impression, machine pour plaques et fonte rewinder.
- **Préparation des produits liquides** (shampoings, gel douche, body lotion, après shampoing, bain douche, gel coiffant, rince doigts, eau de cologne, vaseline) : osmoseurs d'eau, mélangeur, homogénéisateurs, réservoirs de stockage.
- **Conditionnement des produits liquides :** remplisseuse – mixeuse, remplisseuse mélange et chauffe, remplisseuse et pompes doseuses, remplisseuse et soudeuse de tubes, étiqueteuses, remplisseuses de flacons.
 - **Production des savonnettes :** 2 lignes de production, 1 groupe de froid, un groupe de moulage.

- **Conditionnement des savonnettes :** 1 ensacheuse – fardeleuse, 5 machines d'emballage circulaire et rectangulaire.
- **Production des pochettes :** machines plieuses – ensacheuses.
- **Equipements de laboratoire :** pour la conception et la fabrication des divers produits cosmétiques.

I.2 Gamme de produits fabriqués :

Actuellement, l'entreprise fabrique douze (12) produits :

1. Savonnette.
2. Shampoing en sachets doses, en flacons et en tubes.
3. Gel douche en sachets doses, en flacons et en tubes.
4. Body lotion en flacons et tubes.
5. Après shampoing et en tubes.
6. Sel de bain en flacons.
7. Bain de bouche en flacons.
8. Gel coiffant en sachets doses, tubes et pots.
9. Rince doigts en pochettes.
10. Eau de Cologne en flacons.
11. Serviette rafraichissante en pochettes.
12. Vaseline en pots.

Tous les produits sont personnalisés selon les attentes des clients.

I.3 Organigramme de l'entreprise

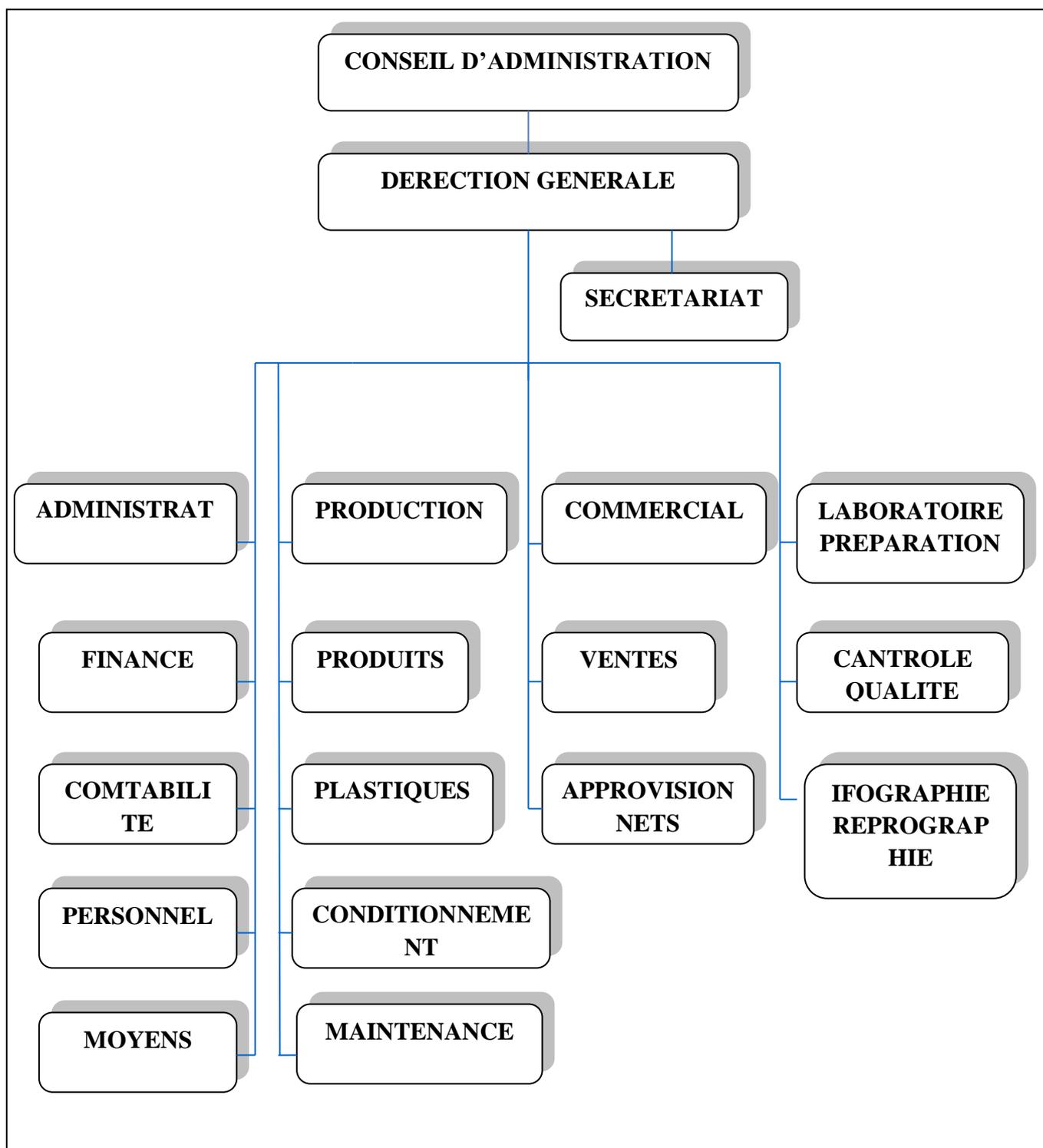


Figure I.2: Organigramme de l'entreprise.

Chapitre II

*Partie
théorique*

II. Produits cosmétiques et shampooing

II.1 Produits cosmétiques

II.1.1 Définition

Un produit cosmétique est une substance ou mélange de substances destiné à être mis en contact avec les diverses parties superficielles du corps humain, notamment l'épiderme, les systèmes pileux et capillaire, les ongles, les lèvres et les organes génitaux externes, ou avec les dents et les muqueuses buccales, en vue, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'aspect, de les protéger, de les maintenir en bon état ou de corriger les odeurs corporelles [1].

II.1.2 Historique

Les produits cosmétiques font aujourd'hui partie de notre culture et de notre monde moderne, mais cela n'a pas toujours été le cas. Les premiers cosmétiques d'origine humaine sont apparus au début des civilisations modernes, il y a environ 6 000 ans, pour améliorer l'apparence et l'odeur du corps humain, mais les processus de fabrication difficiles, les ingrédients nocifs et leur lien avec les hautes classes dirigeantes ont créé l'aura d'exclusivité autour d'eux.

Pendant longtemps, les produits cosmétiques ont été mal vus dans l'histoire de l'Occident, et même activement interdits d'utilisation par de nombreuses organisations. Cette période "sombre" de l'usage cosmétique s'est finalement achevée à la fin du XIXe et au début du XXe siècle, lorsque de grands progrès dans la fabrication, de nouvelles industries du divertissement et des changements plus rapides ont permis l'essor de grandes marques cosmétiques et leur utilisation généralisée [2].

II.1.3 Utilisation des produits cosmétiques

Le rôle des produits cosmétiques est comme leur nom l'indique, d'assurer l'hygiène du corps, premier geste de soin beauté produits de soins : crèmes de soin, masques, laits corporels, laits solaires... Ils ont pour mission de préserver les fonctions naturelles de la peau, et de lui assurer une protection contre les agressions externes. Les produits cosmétiques sont principalement destinés à l'hygiène personnelle, à renforcer l'attractivité du maquillage, à

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampoing

améliorer l'estime de soi et à promouvoir la tranquillité, à protéger la peau et les cheveux des dommages causés par les rayons ultraviolets, les polluants et autres facteurs environnementaux, afin de prévenir le vieillissement et en général, aider les gens à mener une vie plus complète et plus enrichissante [3].

II.1.4 Types des produits cosmétiques

Il existe plusieurs grandes catégories de produits cosmétiques, qui se subdivisent elles-mêmes en plusieurs sous-catégories. On distingue principalement [4] :

- Les produits d'hygiène et de toilette : démaquillants, produits pour le nettoyage de la peau, déodorants, produits destinés au rasage ;
- Les produits de soins esthétiques : gommages du visage et du corps, masques, crèmes de soin du visage et autres sérums ;
- Les produits solaires : autobronzants, crème de protection solaire, etc ;
- Les produits pour la beauté des mains et des pieds : vernis, dissolvants et autres produits traitants ;
- Les produits pour l'épilation : cire, crèmes dépilatoires, etc ;
- L'ensemble des produits de maquillage : poudres, fonds de teint, rouge à lèvres, etc ;
- Les produits d'entretien capillaires : shampoings, après-shampoings, masques, produits de coloration des cheveux, etc ;
- Les parfums ;

II.1.5 Marché cosmétique en Algérie

Le chiffre d'affaires du marché algérien des cosmétiques et parfums a atteint plus d'un milliard cinq cent millions de dollars ces dernières années, pour les produits de beauté (maquillage) importée l'équivalent de 300 millions de dollars par an [5].

Le secteur cosmétique en Algérie est relativement porteur et concurrentiel, aux yeux des professionnels, il enregistre annuellement un taux de croissance de 12% par an. Une large gamme de maquillage, shampoings, crèmes, huiles, masques de beauté, parfums et démaquillants inonde chaque jour le marché national. Selon les douanes algériennes, la France reste le partenaire privilégié. Elle fournit la plupart des produits cosmétiques pour l'Algérie comme les huiles essentielles, les eaux distillées aromatiques et les shampoings, etc. Pour les produits de beauté et maquillage, la Chine est devenue le partenaire principal. Quant aux

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampoing

exportations, leur importance reste très faible. Très peu de producteurs nationaux sont en mesure de faire concurrence sur les places internationales [6].

II.2 Shampoing

II.2.1 Définition

Le shampoing est un produit cosmétique présenté généralement sous forme de liquide, crème, solide ou poudre, formulé à partir de substances tensioactives permettant de nettoyer la chevelure et éventuellement de traiter le cheveu [7].

Les shampoings sont un mélange de tensioactifs, d'agents conditionneurs et de nombreux autres ingrédients dans une base aqueuse [7].

II.2.2 Evolution

Les premiers produits du shampoing étaient des savons liquides, fabriqués sur la base d'une formulation modèle contenant une matière active, du chlorure de sodium et de l'eau. Les savons ont été rejetés du fait de leurs inconvénients (alcalinité importante de la solution, sensibilité à la dureté de l'eau, formation d'une gaine terne sur le cheveu. Ils ont été remplacés par des agents tensioactifs synthétiques, pratiquement utilisés toujours par deux et associés, selon que la formule est très élaborée ou non, à un certain nombre de produits dits "actif" [15].

II.2.3 Divers types du shampoing [15]

- ❖ Shampoing doux ou shampoing bébé ;
- ❖ Shampoing pour les cheveux gras ;
- ❖ Shampoing pour les cheveux secs ;
- ❖ Shampoing antipelliculaire ;
- ❖ Shampoing antichute.

II.2.4 Caractéristiques du shampoing [8]

- Laver les impuretés et le sébum ;
- Se débarrasser des pellicules ;
- Traiter les irritations et les démangeaisons ;

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampooing

- Laisser les cheveux doux ;
- Être doux pour les cheveux ;
- Être doux pour le cuir chevelu (ne pas provoquer l'irritation) ;
- Être adapté à la nature des cheveux et à son état ainsi qu'au cuir chevelu ;
- Laver juste c'est à dire enlever les saletés sans être agressif ;
- S'appliquer facilement ;
- Ne pas électriser les cheveux ;
- Laisser les cheveux souples et brillants facile à démêlé ;
- Produire une mousse stable et légère ;
- Se rincer facilement à l'eau claire.

II.2.5 Déférentes formes commerciales de shampooing

- ❖ La forme commerciale la plus connue est en flacon avec ou sans pompe, le produit est plus ou moins crémeux et s'applique aux doigts.
- ❖ On trouve également des présentations en tube à pipette, le produit est appliqué sur le cuir chevelu raie par raie.
- ❖ Il existe également les shampooings secs conditionnés en bombe aérosol.
- ❖ Le shampooing en sachets dose.

II.2.6 Composition de shampooing

Bien que les shampooings soient choisis par les consommateurs selon leurs caractéristiques secondaires (odeur, couleur, viscosité...), la raison principale pour laquelle ils en utilisent est de nettoyer leurs cheveux, or, les surfactants qui sont utilisés pour fournir cette fonctionnalité, constituent l'ingrédient principal du shampooing, pendant que les autres ingrédients utilisés, servent à caractériser les shampooings selon les besoins et le confort des consommateurs [9].

On distingue des formules de shampooing anioniques, cationiques, non ioniques ou amphotères. Ces formules sont définies par les tensioactifs utilisés. Elles font intervenir des composés aux propriétés détergentes, douces et non irritantes. Elles favorisent la formation d'un film entre le cheveu et l'eau. Il est difficile de donner une formule type, chaque fabricant composant lui-même ses formules; elles sont différenciées et adaptées en fonction des effets recherchés (cheveux secs, cheveux gras, shampooing pour enfant, etc.) [10].

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampooing

Un shampooing est composé de tensio-actifs 15 à 30 %, d'eau et d'additifs qui peuvent être traitants et adoucissants ou de conservation et de présentation [10], le tableau suivant présente la composition générale d'un shampooing.

Tableau II.1: Composition générale d'un shampooing. [11]

	Composants	Fonctions
Tensio- actifs	Des agents lavant (<i>les tensio-actifs</i>)	Emprisonnent, décrochent et entraînent les salissures.
Diluant	Eau déminéralisée	Règle la concentration du shampooing en le diluant.
Additifs	Traitant	S'adapte au cheveu et au cuir chevelu.
	Adoucissant	Empêche le dessèchement du cheveu.
	Épaississant	Donne de la texture au produit pour éviter qu'il se coule.
	Nacrant, opacifiant et colorant	Améliore l'aspect du produit.
	Conservateurs	Évite la décomposition du mélange et la prolifération microbienne.
	Séquestrant	Piège toutes traces de sels métalliques présents dans les eaux dures.
	Stabilisateur de mousse	Apporte consistance et stabilité à la mousse.
	Parfum	Améliore l'odeur du produit.

Les shampooings ne doivent pas contenir trop de tensio-actifs, en effet une surcharge de tensio-actifs pourrait entraîner [11] :

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampoing

- Une production réactionnelle de sébum ;
- Des rougeurs et démangeaisons du cuir chevelu ;
- Une certaine fragilité de l'extrémité du cheveu ;
- Une disparition de la brillance ;
- Une électrisation de la chevelure.

II.2.6.1 Ingrédients

II.2.6.1.1 Agents lavants

Les agents lavants, également appelés (T.A) ou agents de surface, sont l'élément essentiel de la composition des shampoings. Ils possèdent une double structure : une partie liposoluble par leur chaîne hydrocarbonée, qui permet le contact entre les salissures grasses et le TA, et une partie hydrosoluble par le groupement polaire, qui permet aux salissures d'être facilement entraînées par l'eau lors d'un rinçage [17].

Le principe actif du shampoing, le tensioactif est d'origine naturelle ou dérivé de la pétrochimie. Les formulations de ces tensioactifs sont réglementées par une directive de la Communauté Européenne (1976) donnant la liste des produits qualifiés de cosmétiques et des substances autorisées ou prohibées. Le principe actif du shampoing est constitué de quatre types principalement utilisés dans l'industrie. Le tensioactif cationique est le plus irritant des tensioactifs et donc le moins utilisé. Le tensioactif anionique, très bon marché et à fort pouvoir moussant et détergent, est moins irritant mais est fabriqué à partir d'un procédé polluant. Les amphotères sont, eux, plus doux pour la peau que les anioniques. Enfin, les derniers tensioactifs ne sont autre que les ioniques. Ceux-ci, obtenus à partir de matières premières renouvelables comme le glucose ou le saccharose, offrent une excellente tolérance mais moussent peu, ce qui gêne souvent l'utilisateur car nous sommes pour la plupart persuadés qu'un shampoing efficace mousse [9].

Leur pouvoir lavant consiste à affaiblir les forces d'adhésion qui lient les salissures grasses aux cheveux, puis de transférer ces dernières dans le milieu aqueux où elles seront dispersées [12].

Ils ont des propriétés [17]:

- Mouillantes : augmentent l'interface liquide/solide ;

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampooing

- Moussantes : stabilisent la formation d'une mousse ;
- Emulsionnantes : stabilisent la formation d'une émulsion ;
- Détergentes : éliminent les salissures.

Selon leur polarité, les TA sont répartis en quatre catégories : anionique, cationique, amphotère et non ionique [17].

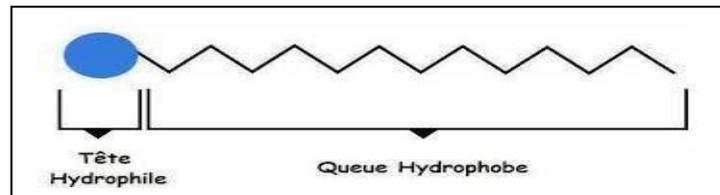


Figure II.1 : Représentation schématique d'un tensio-actif.

a. Tensioactifs anioniques

Ces agents lavants ont une partie hydrophile chargée négativement ; ils sont détergents, mouillants, moussants. On retrouve dans ce groupe les savons. Ce sont d'excellents nettoyeurs que l'on retrouve à la base de tous les shampooings. Cependant, utilisés seuls, ils manquent de douceur et de pouvoir démêlant. C'est la raison pour laquelle ils sont souvent associés à d'autres TA. Parmi ce groupe, on distingue : les dérivés sulfatés et les dérivés sulfonés [17]

b. Tensioactifs amphotères

Ils possèdent à la fois des groupements anioniques et cationiques. Selon le pH du milieu, ils se comportent comme des anioniques si le pH est basique ou comme des cationiques si le milieu est acide. Ils restent stables dans une gamme de pH intermédiaire où ils adoptent une structure d'ion dipolaire ou « zwitterion » [16].

Ils assurent le nettoyage grâce à leur charge (-) et le conditionnement grâce à leur charge (+). Le TA amphotère élimine les charges (+) des salissures et met à nu les charges (-) de la kératine qui sont immédiatement neutralisées par les charges (+) de l'amphotère, d'où un effet à la fois lavant, conditionneur et antistatique [16].

Leur plus gros avantage s'apparente à une compatibilité optimale avec tous les autres produits qu'ils soient anioniques, cationiques ou non ioniques.

Par ailleurs, ils présentent un pouvoir moussant et détergent plutôt bons et sont peu irritants.

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampoing

Par contre, plus chers, on les emploie dans les shampoings pour bébé ou des shampoings non irritants en raison d'une bonne compatibilité vis-à-vis de la peau et des muqueuses. Dans ce type de produits, ils sont associés à des TA anioniques et non ionique pour majorer leur pouvoir détergent [16].

Les principaux TA amphotères sont [16] :

- les alkylbétaines ;
- les alkylimidazolines ;
- les alkylpolypeptides ;

c. Tensioactifs non ioniques

Les tensioactifs non-ioniques sont des tensioactifs qui n'ont pas de groupe chargé [20]. Les TA non ioniques sont compatibles avec tous les TA. Ils sont généralement considérés comme étant les plus doux, bons émulsionnants, solubilisant et mouillants. Ils sont moins moussants que les anioniques et détruisent la mousse formée par ces derniers ; cependant, quelques-uns d'entre eux ne présentent pas ces inconvénients [16].

Parmi ce groupe, on compte : les esters (R-COO-R'), les éthers (R-O-R'), les alkanolamides, l'oxyde de diméthyloléylamine et les alkypolyglucosides [16].

d. Tensioactifs cationiques

La partie hydrophile est ici chargée positivement. A la différence des TA anioniques, les cationiques sont peu détergents, pas moussants mais ils sont mouillants. Cette dernière caractéristique leur donne deux propriétés : la capacité de détruire les microorganismes lorsque la chaîne grasse est courte et la possibilité de s'étaler à la surface de la kératine lorsque la chaîne grasse est longue. Ils neutralisent les charges négatives de la kératine ce qui permet le lissage des écailles de la cuticule, facilitant ainsi le démêlage des cheveux. Cependant, cette affinité pour la kératine présente aussi l'inconvénient de ne pas éliminer suffisamment les salissures. De ce fait, les TA cationiques sont rarement retrouvés dans la formulation de shampoing pour leur rôle de détergent mais plutôt pour leurs rôles de conservateur ou de conditionneur [18].

II.2.6.1.2 Agents de viscosité ou épaississants

Les viscosants, ou épaississants, permettent d'augmenter la viscosité et d'éviter ainsi que le

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampoing

shampooing ne soit trop liquide. Ils assurent également l'adhérence du shampooing sur les cheveux. Les viscosants les plus courants sont :

- Le chlorure de sodium qui est un agent viscosants des TA anioniques en solution micellaire. Il n'agit qu'en présence d'alkylsulfates ou d'alkyléthersulfates.
- Les alkanolamides qui augmentent et stabilisent la mousse formée par les TA anioniques, selon que leur chaîne grasse provienne d'huile de coco ou d'huile de ricin [17].

II.2.6.1.3 Agents conditionneurs

Ce terme caractérise une substance qui apporte aux cheveux douceur et brillance, qui diminue l'électricité statique et qui facilite le démêlage. Les conditionneurs sont particulièrement utilisés dans les shampoings pour cheveux secs et abîmés [17]

On en distingue deux types [17] :

- Les polymères cationiques qui, avec leur charge positive, ont un pouvoir traitant et disciplinant des cheveux ; ils neutralisent l'électricité statique également. Ils recouvrent le cheveu avec un film continu qui apporte un toucher lisse et agréable, de la brillance, facilitant ainsi le démêlage et protégeant la surface cuticulaire des attaques extérieures. Ils sont utilisés pour tous les types de cheveux, de normaux à très sensibilisés. Ils ne sont pas compatibles avec les TA anioniques.
- Les silicones : diméthicones ou silicones volatiles rendent les cheveux lisses, légers et brillants. Ils s'étalent facilement sur les cheveux en formant un film hydrophobe et mince qui donne de la brillance à la chevelure. Néanmoins, ils ont un pouvoir traitant limité. Raison pour laquelle ils sont plus efficaces sur des cheveux normaux peu sensibilisés.

II.2.6.1.4 Autres additifs

- **Stabilisateurs de mousse** : souvent associées par les consommateurs à l'efficacité de nettoyage, les propriétés moussantes d'un shampooing sont apportées par les copra alkanolamides, certains TA amphotères et des polymères. Ils donnent de la consistance à la mousse et ont des propriétés adoucissantes ou surgraissantes [16].

La mousse, caractéristique des shampoings, provient de l'insertion de bulles d'air dans l'eau (Figure II.2). Elle est stabilisée grâce à des TA qui s'adsorbent aux interfaces gaz liquides

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampooing

formées, tels que les aminoxydes, TA cationiques à pH inférieur à 6,5, qui sont d'excellents stabilisateurs de mousse. Le sébum est un anti-mousse redoutable, aussi, c'est un indicateur utile pour suivre le processus de shampooinage [16].

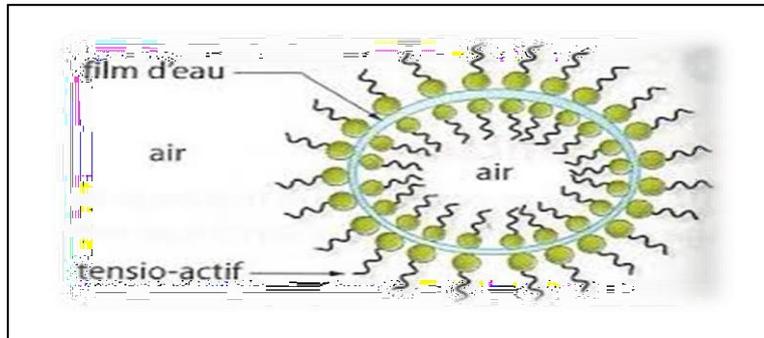


Figure II.2: Formation de la mousse

▪ **Les opacifiants et agents nacrants** : utilisés pour modifier l'aspect des shampooings, ces deux catégories de produits sont additionnées dans l'optique de rendre le shampooing plus attrayant. Des cires ou des préparations à base de cire conviennent très bien, car elles améliorent la sensation de toucher sur la peau et les cheveux. On utilise également [16] :

- des alcanolamides ;
- des alcools gras, comme l'alcool cétylique ou l'alcool stéarylique ;
- des distéarates d'éthylène glycol ;
- des monoesters d'éthylène glycol, de propylène glycol ou de glycérol ;
- les émulsions de polymères vinyliques ou de polystyrène ;

Les nacrants pigmentaires classiques sont peu utilisés à cause du risque de sédimentation lorsque le milieu n'est pas suffisamment visqueux. Le nacrage d'un shampooing reste néanmoins facultatif [16].

▪ **Colorants** : les shampooings peuvent être colorés avec des colorants hydrosolubles de type azoïque ou triphénylméthane, compatibles entre eux. Ils représentent un pourcentage très faible de la composition finale mais peuvent tout de même être responsables de réactions allergiques [17,18].

▪ **Parfums** : toujours dans l'idée de conférer un aspect agréable mais discret au

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampoing

shampoing, ils s'utilisent en faible quantité et ne doivent pas trop irriter les yeux. Les parfums se solubilisent difficilement [16].

- **Conservateurs** : ils sont indispensables car ils doivent assurer la stabilité bactériologique au cours du temps. Ils empêchent toute prolifération de germes qui pourraient contaminer le produit ou le dégrader [18].

Les qualités du shampoing doivent être gardées intactes durant le stockage, le transport et chez le consommateur. Pour des raisons bien fondées, les conservateurs doivent être choisis judicieusement ; en effet, leurs propriétés peuvent être inhibées par les autres TA présents. Certains sont peu stables et peu actifs, d'autres font brunir les solutions et peuvent être irritants.

Les conservateurs généralement employés sont le formol et les parabènes. Les mélanges de conservateurs sont de plus en plus utilisés, tels que Euxylk 702® (mélange de phénoxyéthanol, d'acide benzoïque et d'acide dehydroacétique), ou Phénonip® (mélange de parabènes et de phénoxyéthanol) [18].

- **Agents surgraissantes** : parmi ces agents, les éthanolamides, les huiles végétales comme l'huile de ricin liposoluble ou des dérivés de la lanoline, entre autres, sont employés. Les amides dérivés d'acides gras de coprah restent les surgraissantes les plus courants. Ils agissent en neutralisant une fraction du détergent avec laquelle est créée une émulsion.

Les agents surgraissants peuvent également se substituer aux acides gras du sébum détruit pendant le nettoyage ; en effet, ils remettent sur le cheveu un peu de gras que le shampoing trop délipidant a éliminé. On les retrouve dans les shampoings pour cheveux secs à hauteur de 1 à 5% [16].

- **Solubilisants** : ces produits permettent de mettre en solution des huiles parfumées, des essences, ou des conservateurs. Pour solubiliser, on a recours à des substances telles que l'alcool éthylique ou propylique, la glycérine, le diéthylène glycol et le propylène glycol [16].

- **Séquestrants** : il s'agit là d'additifs complexants employés dans le but de neutraliser l'action des eaux dures (riches en ions calcium et magnésium). En séquestrant ces deux ions, ils empêchent ainsi la formation d'un précipité blanc. Ce sont le plus souvent des sels de l'acide éthylène diamine tétracétique (EDTA) [16].

- **Régulateurs de pH** : le cheveu humain est naturellement acide et son lavage aux shampoings alcalins peut nuire à l'équilibre acide et l'endommager. C'est pourquoi on ajoute des agents qui ajustent le pH entre 5 et 7, afin d'être le plus proche possible du pH de la peau,

Chapitre II : Généralités sur les produits cosmétiques et shampooing

comme l'acide citrique et l'acide lactique [16].

Tableau II.2: Formule générale d'un shampooing liquide [12].

Ingredient	Proportion (%)
TA (agents lavants)	15 à 25
Stabilisateurs de mousse	1 à 4
Épaississants	2 à 5
Opacifiants	1 à 2
Conservateurs	0,1 à 0,5
Traitants spéciaux	Quantité selon le besoin
Colorants et parfums	Quantité suffisante
Eau	40 à 60

II.2.7 Évaluation d'un shampooing

L'évaluation comprend les éléments suivants [14]:

- Évaluation des performances en laboratoire - propriétés moussantes ;
- Stabilité du produit ;
- tests de sécurité ;
- Test d'efficacité du conservateur ;

Chapitre III

Partie

experimental

III. Fabrication et contrôle de qualité du shampoing jaune nacré shik

L'objectif de ce travail est le suivi de la fabrication et le contrôle de qualité du shampoing jaune nacré fabriqué au sein de l'entreprise SHIK ALGERIE. Dans la première partie de ce chapitre, le procédé de fabrication de ce shampoing et les différents paramètres étudiés pour contrôler sa qualité seront détaillés.

III.1 Fabrication du shampoing jaune nacré Shik

III.1.1 Matériels et produits

Les différents matériels et produits utilisés pour fabriquer le shampoing nacré au niveau de l'entreprise SHIK ALGERIE sont les suivants :

- ✚ Adoucisseur d'eau ;
- ✚ Turbo-agitateur ;
- ✚ Turbopompe hydraulique ;
- ✚ Minuteur ;
- ✚ Des béciers de 100 ml ;
- ✚ Balance au sol ;
- ✚ Balance de précision ;
- ✚ Cuve inoxydable de stockage 1500 litres (fermée) ;
- ✚ Cuve inoxydable de préparation 1500 litres (ouverte) ;
- ✚ Récipients pour matières premières ;
- ✚ Thermomètre ;
- ✚ Matières premières : Aqua, Sodium laureth sulfate, Cocamide DEA, Chlorure de sodium, Coco Betaine, Polyquaternium 44, Methylchloroizoline et Methyliothiazoline, Coco Glycoside, D- Pantinol, CitricAcid, fragrance, colorant, NaCl

III.1.2 Etapes de fabrication du shampoing

III.1.2.1 Préparation des matières premières

- **Eau douce :** L'eau adoucie est une eau initialement dure, traitée par échange d'ions ou autre procédé permettant de réduire la dureté totale à 1,0 grain par gallon ou moins.

- **Autres matières premières :** La préparation des autres matières premières (conformes) consiste à prendre suffisamment de chaque matière première selon la formule. Cette opération est réalisée en mesurant les petites masses (en gramme) avec la balance de précision pendant que les charges lourdes sont pesées avec la balance au sol.

III.1.2.2 Elaboration de produit finale

Les étapes expérimentales de fabrication de ce shampooing sont données comme suit :

- Commencer à remplir la cuve de préparation avec de l'eau adoucie à température ambiante ;
- Ajouter le texapon N70 (Sodium laureth sulfate) à l'eau versée dans la cuve.
- Relier l'orifice de la cuve avec l'orifice d'aspiration de la turbopompe à l'aide d'un tuyau ;
- Poser l'orifice du tuyau relié à l'orifice de refoulement de la turbopompe à hauteur d'environ 50 cm de la surface du shampooing préparé ;
- Ouvrir la vanne de l'orifice de la cuve et allumer la turbopompe ;
- Commencer à agiter le mélange avec le turboagitateur à une vitesse d'agitation $V=1450\text{tr/min}$;
- Laisser le contenu de la cuve agité à une température de 80°C jusqu'à ce que le texapon N70 se dissolve bien dans l'eau ;
- Après avoir bien mélangé l'eau et le texapon, ajouter les autres matières premières
- Continuer l'agitation du mélange ;
- A $t=40$ min, contrôler le pH et la viscosité du produit semi-fini en prenant un échantillon de l'orifice du tuyau versant dans la cuve en tachant à ne pas emprisonner l'air dans le doseur ;
- Si le pH est au-dessus de la norme, ajouter une quantité d'acide citrique ;
- Ajouter au moins 1 kg de NaCl (pour un liquide plus visqueux) ;
- Continuer l'agitation avec le turboagitateur ;
- Ajouter la teinte au mélange (Obtenir une couleur jaune nacré) ;
- Arrêter l'agitation après un temps de séjours de 45 min ;
- Envoyer le shampooing vers le cube de stockage ;

En résumé, les étapes de fabrication de ce shampooing sont données dans les deux figures (1), (2), (3) et (4) suivantes.

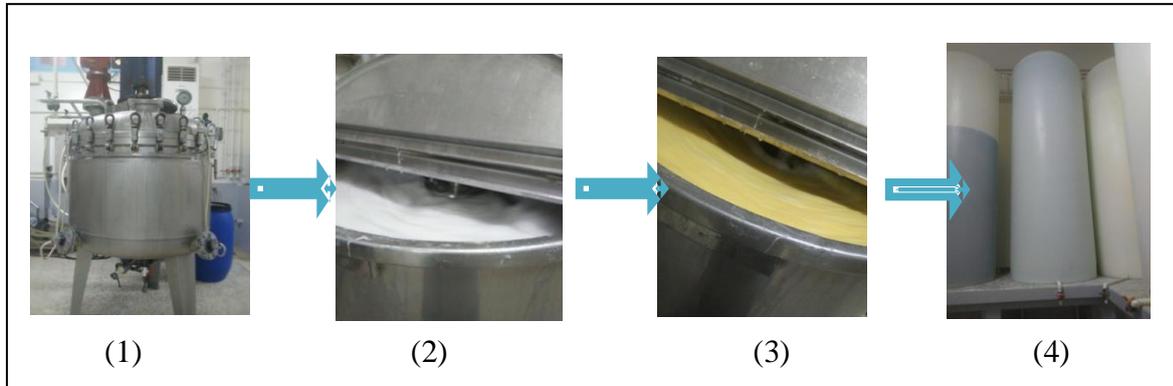


Figure III.1: Etapes de fabrication du shampooing.

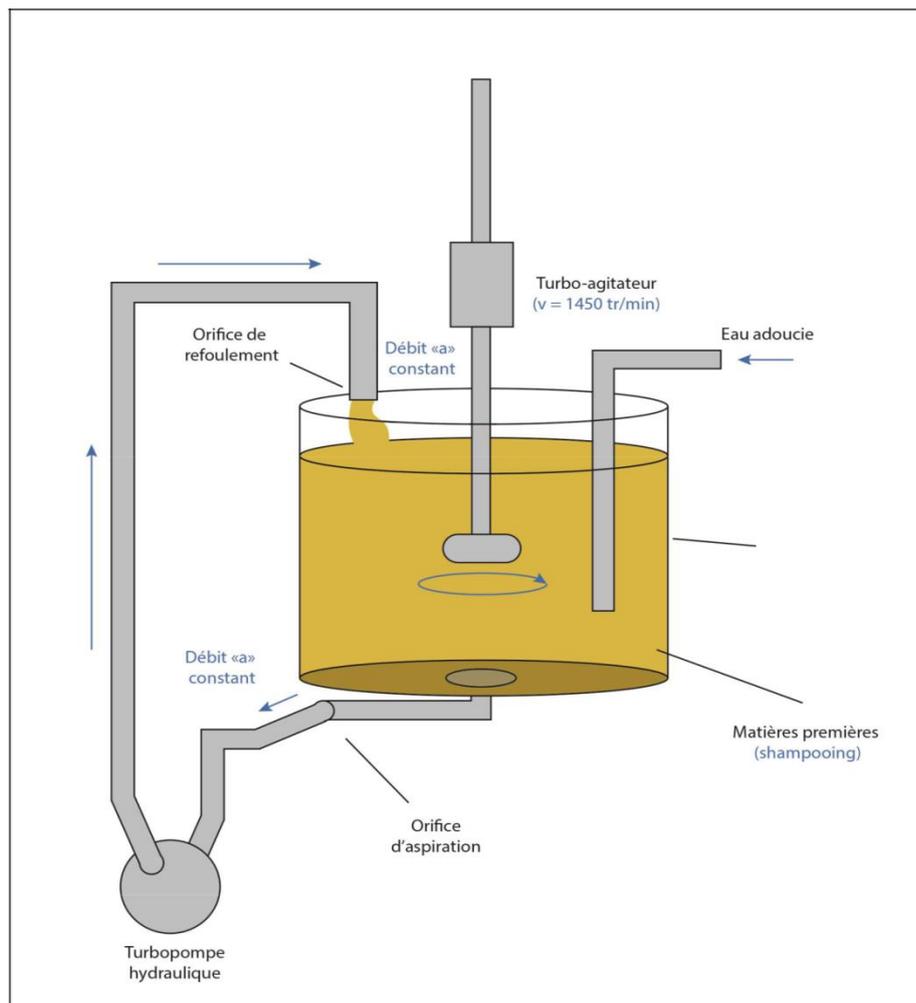


Figure III.2: Procédé de fabrication du shampooing.

III.2 Contrôle de qualité du shampoing fabriqué

III.2.1 Analyses physico-chimiques

Ces analyses ont été réalisées au sein du **LABO BIO-QUALITE EL SIHA** de Bordj Bou Arreridj, en se référant à leur mode opératoire.

III.2.1.1 Mesure de la viscosité

Selon la norme algérienne **376/1990**, la viscosité peut être mesurée à l'aide d'un viscosimètre. Un mobile de forme cylindrique ou apparenté (disque) entraîné par un Moteur synchrone, tourné à la vitesse constante autour de son axe dans le produit en examen.

La viscosité, est mesurée en multipliant la valeur de ce déplacement par un coefficient dépendant de la vitesse de rotation et des caractéristiques du mobile.

III.2.1.1.1 Matériels

- ✚ Un viscosimètre ;
- ✚ Un mobile de forme cylindrique ;
- ✚ Un bécher de 50mL ;
- ✚ Echantillon de shampoing ;



Figure III.3: Viscosimètre rotatif.

III.2.1.1.2 Mode opératoire

La mesure de viscosité se fait comme suit :

- Monter le viscosimètre, muni de son étrier de grade, sur son support ;
- Remplir le bécher avec le produit, en ayant soin de ne pas introduire de bulles d'air ;
- Monter le mobile choisi sur l'axe de l'appareil en tenant fixe cet axe et en vissant le manchond'assemblage ;
 - Abaisser l'appareil sur son support de telle sorte que le mobile soit émergé dans le liquide jusqu'au bas de repère figurant sur sonaxe ;
 - Vérifier la verticalité de cet axe au moyen du niveau à bulle ;
 - Mettre le moteur en marche et passer à la vitesse désirée en respectant les indications duconstructeur ;
 - Débloquer l'aiguille et laisser tourner l'ensemble jusqu'à ce que l'aiguille ait atteint une position stable vis-à-vis ducadran ;

• Expression des résultats

La viscosité se calcule selon la formule suivante :

$$\eta = K \times I$$

Avec :

η : la viscosité en mPa.s ;

K : coefficient qui dépend du couple mobile/vitesse ;

I : la valeur lue sur le cadran du viscosimètre après cinq tours ;

III.2.1.2 Mesure du pH

Le pH correspond au logarithme décimal négatif de la concentration en ion $[H^+]$, son principe repose sur la différence du potentiel existant entre une électrode de verre et une électrode de référence plongeant dans une même solution. Le potentiel de l'électrode est lié à l'activité des ions H^+ .

III.2.1.2.1 Matériels

- Un pH- mètre ;
- Solution d'essai ;
- Un thermomètre ;

- Un bécher de 50 mL ;



Figure III.4: pH-mètre.

III.2.1.2.2 Mode opératoire

Les étapes suivies pour la mesure du pH sont les suivantes :

- Allumer l'instrument par appui sur le bouton ON/OFF ;
- Plonger l'électrode sur environ 4 cm dans la solution à mesurer et remuer brièvement ;
- Relever la température de la solution à l'aide d'un thermomètre typeCHECKTEMPC ;
 - Appuyer sur la touche °C et à l'aide du bouton marqué Température régler la température à la valeur lue sur le thermomètre ;
 - Puis appuyer sur la touche marquée pH et l'instrument affichera la bonne valeur de pH en fonction de la température ;

III.2.1.3 Mesure de la densité

III.2.1.3.1 Matériels et produits

- ✚ Un pycnomètre ;
- ✚ Un bécher ;
- ✚ Produit fini (shampooing) ;

- ✚ Thermomètre ;
- ✚ Un bain marie ;
- ✚ Balance de précision ;



Figure III.5: Pycnomètre.



Figure III.6: Balance.

III.2.1.3.2 Mode opératoire

- Mettre la matière à mesurer à la température adéquate de 20°C pour la mesure de la densité selon la fiche technique de la matière prélevée, en la mettant dans un bain marie à la même température ;
- Laver et sécher le pycnomètre, puis le peser avec son bouchon à l'aide d'une balance de précision à 0.0001g près, et déterminer son poids vide ;
- Remplir le pycnomètre avec l'eau distillée, et déterminer la masse apparente de son contenu en eau ;
- Vider, laver et sécher le pycnomètre, le remplir de nouveau avec le produit à examiner, et de la même manière, on détermine la masse de son contenu en produit ;

La densité se calcule par la relation suivante :

$$D = (m_3 - m_1) / (m_2 - m_1)$$

Avec

D : densité.

m_1 : masse du pycnomètre (g).

m_2 : masse du pycnomètre rempli d'eau distillée (g).

m_3 : masse du pycnomètre rempli de produit (g).

III.2.1.4 Teneur en matière active

La teneur en matière active anionique est déterminée dans un milieu composé de deux phases eau-chloroforme par titrage à l'aide d'une solution titrée de matière active anionique (chlorure de benzéthonium), en présence d'indicateur qui est un mélange de colorant cationique (bromure de dimidium) et de colorant anionique (bleue acide 1). La matière active anionique forme, avec le colorant cationique, un sel qui se dissout dans le chloroforme, auquel il confère une coloration rouge rosée. Au cours du titrage, le chlorure de benzéthonium déplace de ce sel le bromure de dimidium, et celui-ci passe dans la phase aqueuse en quittant la phase chloroformique qui perd sa coloration rose. Un excès de chlorure de benzéthonium conduit à la formation, avec le colorant anionique, d'un sel qui se dissout dans le chloroforme, auquel il confère une coloration bleue.

III.2.1.4.1 Matériels et produits

- ✚ Un Bécher de 250 mL ;
- ✚ Une fiole de 1000 mL ;
- ✚ Une pipette de 25 mL ;
- ✚ Phénolphtaléine ;
- ✚ Une solution d'hydroxyde de sodium ;
- ✚ Eau distillé ;
- ✚ Chloroforme ;
- ✚ Chlorure de benzéthonium ;

III.2.1.4.2 Mode opératoire

- Peser dans un bécher de 250 mL, 2, 81g, de quantité de l'échantillon ;
- Dissoudre la prise d'essai dans de l'eau. Ajouter quelques gouttes de la solution de phénolphtaléine, et neutraliser jusqu' à la teinte rose pale, soit par la solution d'hydroxyde de sodium, soit par la solution d'acide sulfurique ;
 - Transvaser dans une fiole de 1000mL et compléter avec l'eau distillée ;
 - Homogénéiser ;

- Prélever à l'aide d'une pipette de 25mL de la solution ainsi obtenue, les introduire dans un récipient ;
- Ajouter 10mL d'eau distillée, 15mL de chloroforme et 10 mL de la solution d'indicateur mixte et agiter ;
- Titrer avec la solution de chlorure de benzéthonium ;
- Agiter pendant au moins 4 secondes ;
- Poursuivre le titrage goutte à goutte en agitant jusqu'à disparition de la couleur rose et apparition d'une teinte gris-bleu pale ;

- **Expression des résultats**

La teneur en matière active en % de fraction massique est exprimée par cette formule :

$$T.M.A.A = V \times 4 \times T_1 \times M / m_0$$

- Avec : T.M.A.A : Teneur en matière active anionique ;
 m_0 : masse en g de la quantité d'échantillon ;
M : masse molaire relative de la substance de tensioactif anionique ;
T1 : molarité du chlorure de benzethonium ;
V : Volume en ml utilisée pour le titrage d'une partie aliquote de 25 ml de la solution de substance active anionique. (ISO 2271) ;

III.2.2 Contrôle organoleptique

Tout contrôle devrait débiter par une reconnaissance du produit, c'est à dire par l'observation de ses caractères organoleptiques. Il s'agit d'une approche qui peut être très pertinente en cas d'erreur de produits ou d'anomalie grossière.

Il consiste en une évaluation sensorielle des produits:

- a. **Etude de l'aspect:** c'est un examen visuel de limpidité et la fluidité des liquides, l'homogénéité des poudres et les dimensions des cristaux pour les solides.
- b. **Etude de la couleur :** c'est un examen visuel. Nous examinons la couleur des produits, s'il y a une altération de ce dernier, nous pouvons le constater à travers la différence de couleur par apport au témoin.

- c. **Etude d'odeur:** c'est un examen olfactif, chaque produit à sa propre odeur caractéristique qui doit être préservé.

III.2.3 Contrôle microbiologique

Il permet d'assurer pour la qualité des produits finis, une parfaite maîtrise de la fabrication des produits non conformes.

Pour les produits cosmétiques, la réglementation exige la recherche des germes aérobies mésophiles totaux et des levures et moisissures. Cette recherche s'effectue sur les produits finis.

III.2.3.1 Matériels

- ✚ Boite de pétrie ;
- ✚ Verrerie courante de laboratoire ;
- ✚ Gélose sabouraud ;
- ✚ Gélose PCA (plat count agar) ;
- ✚ Solution DE neutralizing ;

• Conduite d'analyse

- ✓ Travailler dans un environnement stérile ;
- ✓ Les échantillons numérotés et enregistrés ;
- ✓ L'analyse est effectuée sur la solution mère sans dilution ;
- ✓ Avant chaque prise d'essai, homogénéiser soigneusement l'échantillon (Bal – Fontaine, 1997) ;

III.2.3.2 Recherche et dénombrement des germes aérobies mésophiles

III.2.3.2.1 Mode opératoire

Le contrôle microbiologique a été réalisé dans des conditions d'asepsie sous hotte à flux laminaire.

- A l'aide d'une pipette stérile, prendre 10mL du shampoing dans un flacon et ajouter 90

mL de diluant D/E servant à la neutralisation des désinfectants (ceci est une dilution 1/10) ;

- Homogénéiser bien le mélange et laisser agir pendant 30 min pour la réaction entre le diluant et conservateurs ;
- A partir de la solution préparée, prélever 1 mL et l'introduire dans une boîte de pétri ;
- Un volume de 10 à 15 mL du milieu PCA porté à une température de 44 à 48°C est ajouté à cette boîte ;
- Faire des mouvements circulaires de va et vient et en forme de huit pour bien homogénéiser le milieu et l'inoculum ;
- Les boîtes sont incubées après solidification ;
- L'incubation est faite à $30 \pm 2^\circ\text{C}$ au minimum 72 heures dans une étuve thermostatée ;

• Lecture

- Les colonies se présentent sous forme lenticulaire ayant poussé en masse.
- Compter les colonies à l'aide d'un compteur, on ne peut pas effectuer de dénombrement on compare les colonies avec celles du témoin.
- Le nombre de colonies/mL est égal au nombre de colonies comptées multiplier par le facteur de dilution correspondante.

III.2.3.3 Recherche et dénombrement des levures et moisissures

III.2.3.3.1 Mode opératoire

- Déposer 1 mL de la dilution décimale préparée précédemment dans une boîte de pétri.
- Un volume de 10 à 15 mL de milieu de culture Sabouraud porté à une température de 44 à 48°C est ajouté, à cette boîte.
- Faire des mouvements circulaires pour bien homogénéiser le milieu gélosé et le produit à analyser.
- Les boîtes sont incubées après solidification dans une étuve thermostatée à une température de 22 à 25°C, pendant 5 jours.
- Un témoin ne contenant pas le produit à analyser est inclus.

• Lecture

- Compter les colonies à l'aide d'un compteur, si le dénombrement est impossible on compare les boîtes avec celles du témoin.

➤ Le nombre de colonies/mL est égal au nombre de colonies comptées multiplier par le facteur de dilution correspondante

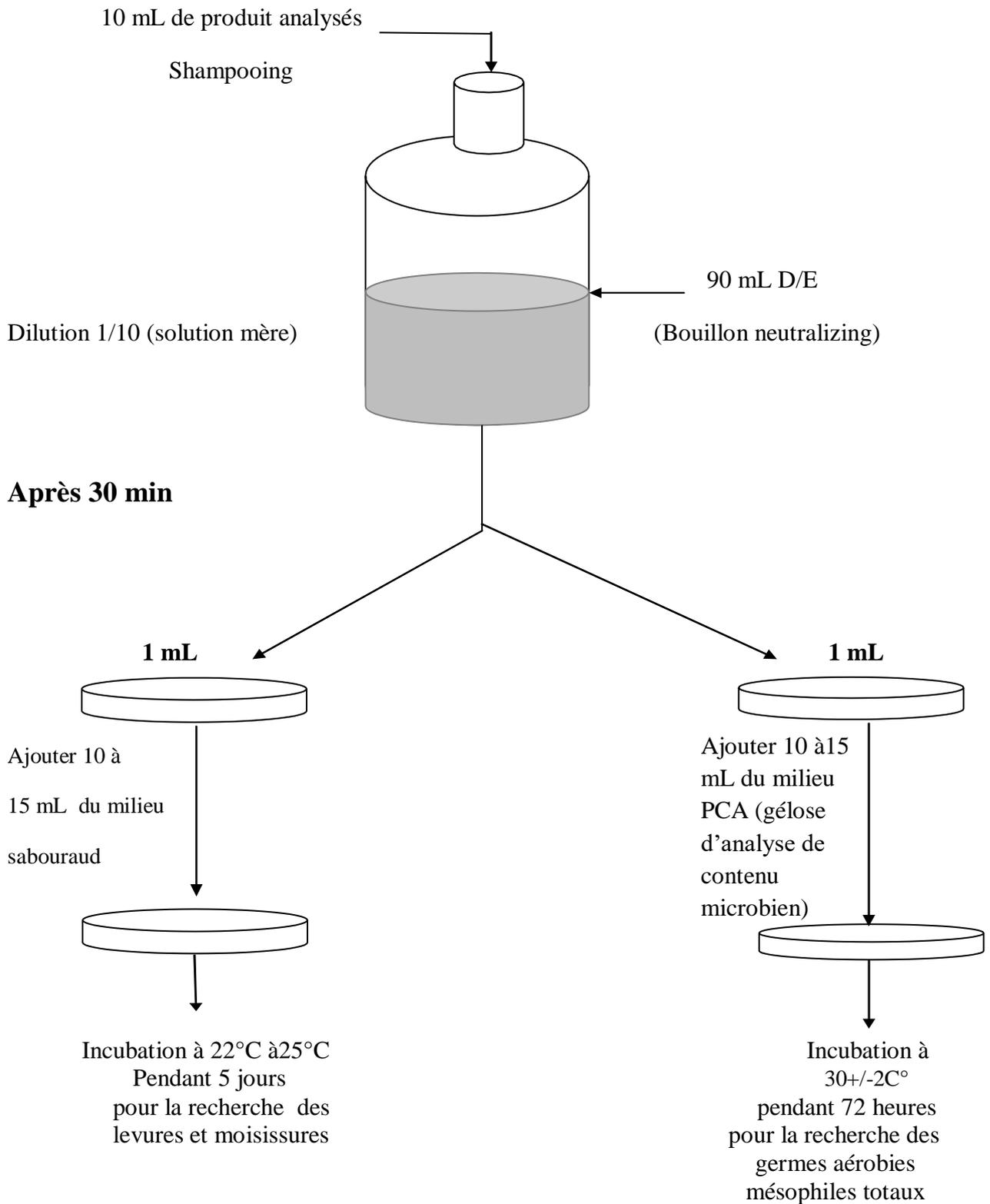


Figure III.7: Contrôle microbiologiques du shampooing.

Chapitre IV

*Résultats et
discussion*

IV. Résultats et discussions

IV.1 Fabrication du shampoing jaune nacré shik

Le shampoing nacré conçu par SHIK ALGERIE distingue par sa couleur jaune vif et sa bonne qualité rend les cheveux brillants et attrayants selon le témoignage de ces utilisateurs.

a. Composition

Aqua (eau), Texapon, comperland, plantacar, dehyquart, dehyton, cetiol, euperland PCO, parfum, conservateur, la teinte (pour donner une couleur jaune nacré), NaCl.

b. Ingrédients et leurs fonctions

Tableau IV.1 : Ingrédients et leurs fonctions [19]

Nom	Nom IUPAC	Fonction
AQUA		solvant
Texapon n70/ Sodium laureth sulfate	Sodium lauryl sulfate	Surfactant, détergeant, agent moussant.
Cocamide DEA	Amides, coco,N,N-bis (hydroxyethyl)	Emulsifiant/Stabilisateur d'émulsion/surfactant/Control de viscosité/ Amplificateur de mousse.
Chlorure de sodium	Sodium chloride	Control de Viscosité/Agent de charge.
Coco Betaine	2-[(3-dodécanamidopropyl) diméthylaminio] acétate	Agent moussant/ Agent nettoyant.
Polyquatemium 44	Poly (2-oxopyrrolidim-1-ylethylene, 3-methylimiadazolium-1-ylethylene methylsulfate)	Agent filmogène.
Coco Glycoside	Lauryl Glycoside	Agent nettoyant : Aide à garder une surface propre/ Agent moussant.
Methyliothiazoline	2-méthylisothiazol-3(2H)-one	Conservateur (on rôle est d'empêcher le développement des microbes).
D-pantiol	(2R)-2,4-dihydroxy-N-(3-hydroxypropyl)-3,3-dimethylbutanamide	Agent hydratant
Acide citrique	Acide 2-hydroxypropane-1,2,3-tricarboxylique	Chélation/ Ajusteur de pH

IV.2 Résultats des analyses physico-chimiques

Ce tableau présente les résultats des analyses physico-chimiques du shampooing avec les références des normes algériennes.

Tableau IV.2: Résultats des analyses physico-chimiques.

	Résultats	Référence
pH	7.04	NA 367 à 3% (5.50-6.50)
Viscosité	10900	NA 376 (≥ 10000)
T.M.A.A	2.50%	NA 283/1990
Densité	0.91	NFT20-053

Conclusion : Le produit fini est conforme avec la Norme algérienne 8288.

IV.3. Résultats et discussion du contrôle organoleptique

Les résultats du contrôle organoleptique du shampooing ainsi fabriqué sont donnés dans le tableau suivant.

Tableau IV.3: Contrôle organoleptique du shampooing nacré.

Aspect	couleur	odeur
Fluide visqueux	Jaune nacré	Caractéristique

D'après les résultats obtenus, le produit fini est conforme.

IV.4 Résultats et discussion des analyses microbiologiques

Ce tableau suivant présente les résultats des analyses microbiologiques du shampooing avec les références des normes algériennes.

Tableau IV.4 : Résultats des analyses microbiologiques du shampooing nacré.

Déterminations	Echantillons					Spécifications
	1ere	2eme	3eme	4eme	5eme	
Germes aérobies/mL mésophile totaux	Absence	1,1.10 ²	Absence	Absence	Absence	NA ISO 21149
Levures	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NA ISO 16212
Moisissures	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NA ISO 16212
Escherichia coli	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NA ISO 21150
Staphylococcus aureus	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NA ISO 22718
Pseudomonas aeruginosa	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NA ISO 22717
Candida albicans	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence	NA ISO 18416

Conclusion : selon le règlement technique fixant les critères microbiologiques des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle, le produit est de qualité bactériologique satisfaisante.

CONCLUSION

Conclusion

Afin de produire des shampooings qui visent à répondre aux besoins des clients tout en essayant de respecter le rapport qualité / prix, l'entreprise travaille sur :

- ✓ La simplicité du procédé qui se résume globalement en une opération unitaire d'agitation à froid des différents constituants.
- ✓ Précision et vitesse de travail, de suivre les instructions contenues dans la formule avec précision sur l'organisation des matières premières, de verser dans le temps et de savoir combien de temps de séjour nécessaire.
- ✓ L'expérience de ses techniciens à suivre le procédé de Contrôle de la Qualité du Shampooing et s'assurer qu'il est toujours conforme aux normes imposées, avec la capacité d'anticiper les résultats en modifiant les propriétés physiques et chimiques du produit (pH, la viscosité).
- ✓ Le respect des normes ANFOR, NF, NA et ISO concernant l'aspect technique et managérial.
- ✓ Le choix du sel de table NaCl comme épaississant et régulateur de viscosité, à considérer comme le facteur le plus économiquement intensif dans cette industrie en plus de sa grande efficacité.
- ✓ Les Protocoles d'analyse effectués par le Laboratoire de Contrôle Qualité sont conformes à la réglementation et suivent des normes strictes.
- ✓ L'impératif d'effectuer un contrôle du produit sur le plan organoleptique, physico-chimique, microbiologique.

Il serait intéressant d'étudier la possibilité de remplacer le protocole classique et manuel de la détermination de la teneur en matière active par l'utilisation de la technologie de la spectroscopie Vis-NIR de la marque Metrohm® qui est plus économique et plus rapide que la méthode classique.

Ce stage de fin de cycle a été une expérience utile et bénéfique pour mon développement en tant que futur professionnel en génie des procédés. Car cela m'a permis de comparer mon acquis théorique et académique durant mes trois années de cursus en licence

Conclusion

professionnelle au sein de l'Institut de Technologie à celui du travail pratique et professionnel réalisé à l'entreprise « SHIK ALGERIE ».

Grâce à mon expérience avec l'entreprise SHIK Algérie a été ajoutée une réelle valeur dans la connaissance du processus de fabrication du shampoing et aussi dans le relationnel, où j'ai réussi à augmenter mon sens de communication et d'intégration positivement dans un environnement professionnel.

Les bienfaits techniques de ce stage peuvent se résumer en l'élucidation de la problématique « comment fabrique-t-on du shampoing ? » Qui suscitait déjà une certaine curiosité lors de mon stage de découverte entre le 2^{ème} et le 3^{ème} semestre de mon cursus académique.

Motivée et inspirée par ce stage, il est devenu intéressant de se lancer dans le domaine de la cosmétologie en devenant cadre au sein d'une entreprise ou en tant qu'entrepreneur dans le domaine.

Références bibliographiques

Références bibliographiques et webographiques

- [1] www.sauvonsnotrepeau.fr
- [2] <https://pinkyboxlife.com/origine-histoire-cosmetiques/lhistoire-du-maquillage/>
- [3] [Takeo Mitsui \(1998\). New Cosmetic Science. Amsterdam, Pays-bas : Elsevier Science B.V](#)
- [4][https://www.biolineaires.com/produits de beaute cosmetique definition fonction et for mulation/](https://www.biolineaires.com/produits_de_beaute_cosmetique_definition_fonction_et_for_mulation/)
- [5]<https://www.elmoudjahid.com/fr/societe/produits-cosmetiques-et-parfums-un-chiffre-d-affaires-de-plus-d-1-5-milliard-de-dollars-266>
- [6] <https://docplayer.fr/14458086-Considerere-comme-encore-etroit-le-secteur-cosmetique-40-du-marche-dossier-dossier-filiere-des-cosmetiques-en-algerie.html>
- [7] <https://cosmetiques.ooreka.fr/astuce/voir/756535/produits-cosmetiques>
- [8] <http://dictionnaire.sensagent.leparisien.fr/Shampooing/fr-fr/>
- [9] <https://www.silverson.fr/fr/mediatheque/rapports-dapplication/fabrication-de-shampoings>
- [10] <https://www.headandshoulders.ca/fr-ca/cheveux-et-cuir-chevelu-en-bonne-sante/non-category-dandruff/caracteristiques-du-meilleur-shampooing-antipelliculaire>
- [11] <http://agirpoursonavenir.e-monsite.com/pages/iii-composition-du-shampooing-et-mode-d-action.html>
- [12] http://sbssa.ac-amiens.fr/IMG/pdf/seance_2_la_composition_de_base_d_un_shampooing_.pdf
- [13] <http://tpe-ace.e-monsite.com/pages/composition-et-action-d-un-shampooing.html>
- [14] <http://di.univ-blida.dz:8080/jspui/bitstream/123456789/5443/1/19%20M.PS.pdf>
- [15] [Martini M., 2006. Introduction à la dermopharmacie et à la cosmétologie, 2^{eme} édition. Tec & Doc. Lavoisier. Paris](#)
- [16] [Canal.E .Les shampooings et les principales pathologies capillaires à l'officine. Thèse de Doctorat de l'université de Limoges, France ,2013](#)

[17] [Romouche Y. Les produits capillaires et leur conseil à l'officine. Thèse de doctorat de l'université Claude Bernard, Lyon, France, 2013](#)

[18] [Deffaaugt-sanchez .C. Le conseil capillaire à l'officine : des conseils cosmétologiques aux traitements médicamenteux. Thèse de doctorat de l'université Joseph fourier,France,2012](#)

[19] [DECISION DE LA COMMISSION du 9 février 2006 \(09/02/2006\). Décision 96/335 / CE établissant un inventaire et une nomenclature commune des ingrédients utilisés dans les produits cosmétiques](#)

[20] [M.R. Porter \(1991\). Handbook of Surfactants : Springer Science+Business Media.](#)

Titre : Suivi de la production et contrôle qualité du lot de shampoing

Résumé :

Cette étude pratique se concentre sur le suivi du processus de fabrication du shampoing dans une unité de production de cosmétiques industriels.

La fabrication de ce lot de shampoing consiste en une opération unitaire de mélange à froid matières premières selon la formule du produit. Les résultats du contrôle qualité du produit fini ont confirmé que le produit était conforme aux normes algériennes et donc adapté à l'utilisation.

Mots clés : Shampoing, chaîne de production, contrôle qualité.

Title : Production and quality control of a shampoo

Abstract :

This practical study focuses on monitoring the shampoo manufacturing process in an industrial cosmetics production unit.

The manufacture of this batch of shampoo consists of a unit operation of cold mixing raw materials according to the formula of the product. The results of the quality control of the finished product confirmed that the product complies with Algerian standards and therefore suitable for use. **Key words: Shampoo, production line, quality control.**

العنوان: متابعة سلسلة إنتاج و تحاليل مراقبة الجودة للشامبو

ملخص :

تتناول الدراسة العملية الحالية متابعة عملية تصنيع مجموعة من الشامبو داخل وحدة الإنتاج الصناعي لمنتجات التجميل. يتكون تصنيع هذه المجموعة من الشامبو من عملية خلط المواد الخام وفقاً لمعادلة المنتج، أكدت نتائج مراقبة جودة المنتج النهائي أن المنتج كان موافقاً للمعايير الجزائرية وبالتالي فهو مناسب للاستعمال. الكلمات الرئيسية: شامبو، خط الإنتاج، ومراقبة الجودة.