



Remerciements

Avant d'entrer dans les détails de cette expérience professionnelle, nous voudrions commencer par exprimer notre profonde et sincère gratitude au Dieu de force, de capacité et de patience, qui nous a offert l'opportunité inestimable de mener à bien ce projet.

Par ailleurs, nous tenons à exprimer notre gratitude éternelle à notre mère et à notre famille pour leur soutien inconditionnel, leur soutien constant et leurs conseils avisés. Leur soutien indéfectible a été une source de motivation inépuisable tout au long de ce parcours.

*Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements et notre gratitude à **Mme. BENHABIB Ouassila**. Sa supervision exceptionnelle de notre projet de fin d'étude et ses conseils précieux et orientations avisées, malgré sa lourde charge de travail, ont été d'une aide inestimable. Sa vaste expérience et son soutien continu ont été véritablement inestimables et inspirants.*

*Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude à tous les membres du jury, **Mme BRIXI GORMAT Nassima** et **Mme BENTABET Nesrine**, qui ont lu notre rapport avec attention et partagé leurs avis et conseils exceptionnels pour nous aider à améliorer nos compétences.*

*Nous associons également à nos remerciements, **Mr BENMOUSSAT Chems Eddine**, pour son implication, son écoute et ses conseils.*

*Nous adressons également nos remerciements chaleureux à **M. Ahmed** pour ses conseils perspicaces qui nous ont aidés à perfectionner notre projet.*

Nous remercions de tout cœur l'ensemble du personnel enseignant et administratif de la faculté des sciences et technologie d'ain Temouchant pour leur soutien moral et intellectuel tout au long de notre parcours académique. Leur expertise remarquable et leur appui indéfectible ont été essentiels à notre formation et à notre développement professionnel.

En résumé, nous sommes infiniment reconnaissants envers tous ceux qui ont joué un rôle déterminant dans la production de ce rapport. Leur soutien inégalé, leurs conseils judicieux et leur expertise précieuse ont été la clé de notre réussite, et nous leur en serons éternellement reconnaissants.

Dédicace

Avec tout mon respect et une profonde reconnaissance, je dédie ma remise de diplôme et ma joie.

*À l'étoile qui a illuminé mon ciel, à celle qui a toujours enveloppé ma vie d'amour, me soutenant et m'encourageant à chaque étape, ma raison de vivre ma moitié ma mère **Nadjette**, Que Dieu la Protège.*

*A celui qui m'a fait une femme à celui qui a été toujours présent, qui m'a appris les Valeurs de la vie, à celui qui m'a tout donné sans cesse, mon père **Boucif** que j'aime, pour qui L'honneur d'être sa fille me suffit.*

A mon cher binôme pour son soutien moral sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.

*A mon frère **Abderrahmane** pour l'amour qu'il me réserve, je te souhaite la réalisation de tes rêves.*

*A ma chère sœur **Inesse**, je te souhaite une vie pleine de bonheur de joie et de réussite.*

*A ma petite princesse sœur **Marwa** qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.*

*A vous mes grand parents « **Djilali, Khaira et Rahma** » qui je le sais, ma réussite est très important à leur yeux. Que dieu vous garde pour moi.*

*A ma chère tante **Zahira** Tu étais comme ma grande sœur, tu es toujours à mes cotes pour me soutenir et m'encourager.*

A mes chersoncles, mes chères tantes et mes adorables cousines Vous étiez toujours présents pour les bons conseils je vous remercie infiniment.

*A ma chère encadrant **M.BENHABIB Ouassila** que dieu vous paye pour tous vos bienfaits.*



Chaima

Sommaire

Table of Contents

<i>Introduction</i>	1
<i>Synthèse bibliographique</i>	
1. Généralités sur la structure et les fonctions de la peau.....	2
1.1 Epiderme.....	3
1.2 Derme	3
1.3 Hypoderme	4
2. Perméabilité cutanée du nourrisson	4
2.1 Absorption	4
2.2 Perte d'eau trans-épidermique.....	4
2.3 pH cutané).....	4
3. Cosmétiques pour nourrisson	5
3.1 Définition d'un produit cosmétique.....	5
3.2 Produit cosmétique naturel	5
3.3 Produit cosmétique biologique.....	5
4. Toilette du nouveau-né et nourrisson.....	6
5. Soins du siège.....	6
6. Crèmes	6
7. Crème de change	7
7.1 Composition de la crème	7
7.2 Utilisation de la crème de change	7
7.3 Procédés de fabrication de crème	7
8. Emulsions.....	8
8.1 Types d'émulsions	9
8.1.1 Emulsions simples.....	9
8.1.2 Emulsions multiples	10
9. Ingrédients utilisés pour les crèmes de change.....	10
9.1 Matières végétales	11
9.1.1 Huile essentielle	11
9.1.2 Huiles végétales	11
9.1.3 Hydrolat et eau florale.....	11

10.	Produits de bases utilisés pour la formulation de crème de change.....	13
10.1	Beurre de karité bio	13
10.2	Huile d’amande de noyau d’abricot.....	14
10.3	Huile essentielle de lavande	14
10.4	Vitamine E.....	15
10.5	<i>Géranium rosat</i>	15
10.6	Cire d’abeille.....	16
10.7	Aloe vera.....	16
10.8	Conservateur	17
	<i>Matériel et méthodes</i>	
1.	Matières premières.....	19
1.1	Beurre de karité bio	19
1.2.	Cire d’abeille.....	20
1.3	Huile essentielle de lavande.....	20
1.4.	Huile végétale de noyau d’abricot.....	20
1.5.	Vitamine E.....	21
1.6.	Cire émulsifiante n°3	21
1.7.	Hydrolat de <i>Géranium rosat</i>	22
1.8.	Aloe vera.....	22
1.9.	Conservateur cosgard	22
2.	Equipements	23
3.	Méthodes.....	25
3.1	Première formulation.....	25
3.2	Deuxième formulation.....	27
4.	Paramètres physico-chimiques.....	28
4.1	Détermination du pH.....	28
4.2	Test d’irritation	29
4.3	Viscosité	29
5.	Détermination des propriétés organoleptiques.....	29
6.	Evaluation de l’activité antibactérienne de la crème.....	30
6.1	Technique de diffusion sur gélose.....	30
	<i>Résultats et Discussions</i>	
1.	Caractères physico-chimiques	31

1.1 Mesure du pH.....	31
1.2 Taux de viscosité.....	32
2. Caractères organoleptiques et fonctionnels	32
2.1 Evaluation de la texture	32
2.2 Test d'irritation	33
3. Evaluation sensorielle de la crème	34
3.1 Couleur de la crème.....	35
3.2 Odeur de la crème	35
3.3 Aspect de la crème	36
3.4 Etalement de la crème.....	37
4. Evaluation de l'activité antibactérienne des crèmes	37
<i>Conclusion</i>	31
<i>Références bibliographiques</i>	41
Fiche technique du projet	45
<i>Annexe</i>	59

Liste des tableaux

		Page
Tableau I	Les deux types d'émulsion simple.	9
Tableau II	Hydrolats, huiles végétales, beurres végétaux et huiles essentielles	12
Tableau III	Equipement de préparation.	23
Tableau IV	Composition de la 1 ^{ère} formulation.	25
Tableau V	Composition de la 2 ^{ème} formulation.	27
Tableau VI	Zones d'inhibition obtenues de nos crèmes	38

Liste des figures

		Page
Figure.1	Structure de la peau	2
Figure.2	Schéma de l'émulsion	8
Figure.3	Différents types d'émulsion simple	9
Figure.4	Schéma d'une émulsion multiple	10
Figure.5	Abricots à maturité en coupe	14
Figure.6	Plant de géranium	16
Figure.7	<i>Aleo vera</i>	17
Figure.8	Beurre de karité bio	19
Figure.9	Cire d'abeille	20
Figure.10	Huile essentielle de lavande	20
Figure.11	Huile d'amande de noyau d'abricot	21
Figure.12	Vitamine E	21
Figure.13	Cire émulsifiante n°3	22
Figure.14	Conservateur Cosgard	23
Figure.15	Phase huileuse	26
Figure.16	Phase aqueuse	27
Figure.17	Procédé de formulation de la crème	29
Figure.18	Résultats du pH de nos crèmes (pH mètre et papier pH)	32
Figure.19	Crème de change de la formulation N°1.	33
Figure.20	Crème de change de la formulation N°2	33
Figure.21	Utilisation de la crème avant et après application	34
Figure.22	Résultats de l'évaluation de la couleur de crème	35
Figure.23	Résultats de l'évaluation de l'odeur de crème	36
Figure.24	Résultats de l'évaluation du test d'aspect de crème	36

Figure.25	Résultats de l'évaluation de l'étalement du crème	37
Figure.26	Résultats de l'activité antibactérienne vis -à-vis <i>Staphylococcus aureus</i> .	38

Liste des abréviations

AV : *Aloe vera*

BK : Beurre karité

CA : Cire d'abeille

E.coli : *Escherichia coli*

GR : *Géranium rosat*

HE : Huile Essentielle

HV : Huile Végétale

MH : Mueller-Hinton

SARM. *Staphylococcus aureus* Résistant à Méricilline

SA : *Staphylococcus aureus*

VE : Vitamine E

Introduction

Introduction

La peau des nourrissons est constamment exposée à différents stimuli de l'environnement. L'exposition à des facteurs externes ainsi qu'à des facteurs endogènes peut perturber cet équilibre (**Maru & Lahoti, 2018**).

La perturbation de la barrière cutanée de la peau conduit à divers types de problèmes, parmi lesquelles, l'utilisation de couches, qui conduit souvent la population infantile à un érythème fessier, peut conduire à des infections microbiennes (**Rahma & Lane, 2022**).

Par ailleurs, les produits topiques destinés à la peau des nourrissons pour protéger la peau fragile du siège des bébés, et de **maintenir** une hydratation optimale de cette zone, doivent être formulés avec soin. Ces préparations doivent minimiser l'utilisation d'ingrédients irritants/sensibilisants et doivent également être dépourvues de contamination microbienne (**Maru & Lahoti, 2018**).

Pour prendre soin de la peau sensible du siège et réduire les risques d'irritations, de rougeurs et d'infections associées à l'utilisation des couches, nous avons développé une crème de change spéciale. Cette crème apaisante, hydratante et antibactérienne est formulée à partir d'ingrédients naturels afin de protéger efficacement la peau délicate du bébé.

Tout d'abord, nous aborderons notre étude en examinant la structure de la peau, en mettant l'accent sur ses différentes couches et leur rôle dans la perméabilité cutanée. Ensuite, nous nous concentrerons sur l'utilisation des produits cosmétiques pour les bébés et leurs soins spécifiques, en particulier en ce qui concerne la région du siège et les ingrédients utilisés dans les crèmes de change.

Pour cela, l'objectif de notre étude est de formuler une crème de change hydratante avec des ingrédients naturels pour la population infantile et évaluer ses paramètres d'efficacité et de sécurité par rapport à les crèmes hydratantes conventionnelles disponibles.

*Synthèse
bibliographique*

1. Généralités sur la structure et les fonctions de la peau

La peau, un organe distinct, représente environ 15 % du poids total du corps. Son épaisseur varie selon l'âge, le sexe et l'emplacement sur le corps (Almqvist, 2012).

Il est composé en trois couches complémentaires de l'extérieur vers l'intérieur :

- La couche la plus superficielle est l'épiderme
- La couche moyenne est le derme
- La couche profonde est l'hypoderme

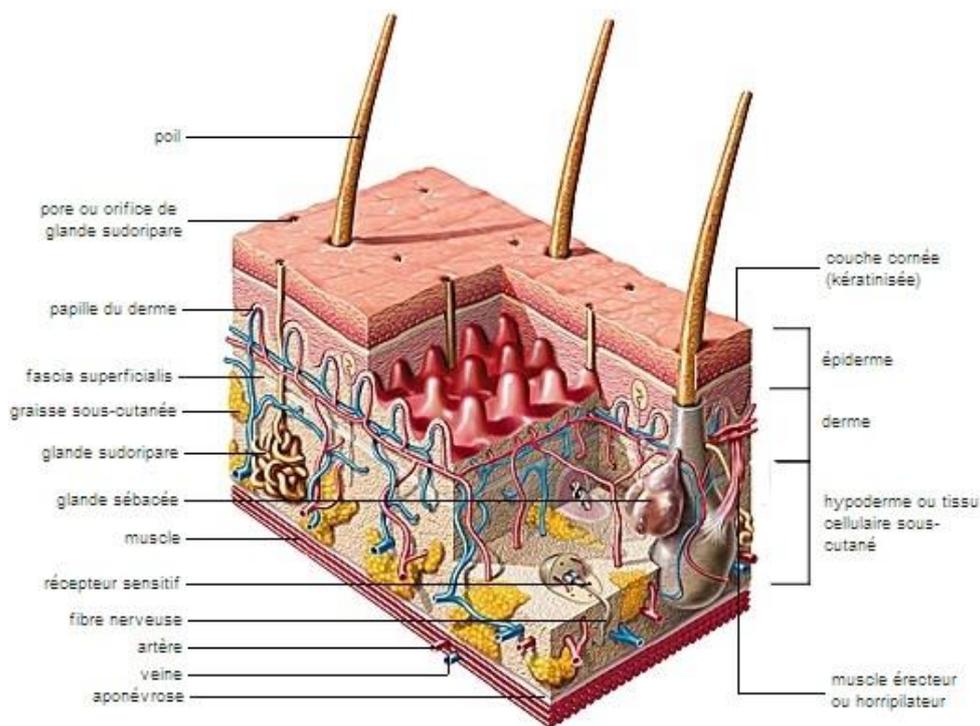


Figure 1: Structure de la peau (Photo extraite de Larousse édition 2014).

La structure de la peau lui permet de jouer un rôle protecteur contre les agressions extérieures, d'être impliquée dans la réception des stimuli sensoriels, de contribuer à la régulation thermique du corps et d'assurer des fonctions métaboliques telles que le stockage d'énergie et La synthèse de vitamine D (Laverde, 2019).

En comparaison avec celle des adultes, la peau des bébés est plus fine et délicate, plus sensible aux agressions extérieures nécessitant une attention particulière en termes de protection et de soin.

Synthèse bibliographique

1.1 Epiderme

L'épiderme se renouvelle tous les 28 jours en moyenne depuis la couche basale (**Ferraq, 2007**). Il est constitué de cellules de kératinocytes organisées en couches superposées, de mélanocytes, de cellules de Langerhans et de cellules de Merkel (**Laverdet, 2019**). Les kératinocytes, produits dans la couche basale, subissent un processus progressif de différenciation en s'éloignant du point d'union dermo-épidermique. Ils accumulent de la kératine, ce qui modifie leur forme et leur composition pour finalement se transformer en cornéocytes dans la couche cornée (**Ferraq, 2007 ; Almqvist, 2012**). Cette disposition compacte permet à l'épiderme d'assurer son rôle protecteur en tant que barrière imperméable, empêchant l'infiltration des substances extérieures et le dessèchement du corps.

Les mélanocytes et les follicules pileux contribuent à la production de mélanine, une substance qui protège le corps en absorbant les rayons ultraviolets (**Almqvist, 2012**).

Les cellules de Langerhans participent à la réponse immunitaire contre les microorganismes pathogènes.

Les cellules de Merkel sont des cellules neuro-endocrines interagissant avec divers types cellulaires, notamment les neurones adjacents lors des sensations tactiles.

L'épiderme du nouveau né est couvert d'un film protecteur appelé vernix caseosa. Après la première toilette, cette substance riche en ester de cholestérol, en cire et en céramide est éliminée (**Martini, 2011**).

Par ailleurs, le nourrisson possède un système mélanocytaire immature qui se développe pendant la première année de vie. La résistance aux rayons UV est extrêmement faible, car l'épiderme contient un grand nombre de mélanocytes mais très peu de mélanosomes, ce qui restreint la production de mélanine (**Beylot, 2012**).

1.2 Derme

Le derme est formé de cellules mobiles comme les leucocytes, les mastocytes et les macrophages, qui participent à la réponse immunitaire. Il contient également des fibroblastes qui produisent les composants de la matrice extracellulaire (MEC) tels que le collagène, l'élastine, le gel hydratant et les glycoprotéines. Le collagène et l'élastine donnent à la peau sa résistance à la tension et au relâchement (**Ferraq, 2007**).

Chez le nouveau-né à terme, le derme est extrêmement élastique en raison d'une composition différente de celle du derme adulte. En effet, le derme du nourrisson présente une quantité

Synthèse bibliographique

réduite de collagène mature et une quantité significative de protéoglycanes, ce qui entraîne une peau très hydratée (**Martini, 2011**).

1.3 Hypoderme

L'hypoderme est constitué de lobules graisseux et de trames fibreuses où résident des adipocytes stockant l'énergie nécessaire au bon fonctionnement des muscles (**Ferraq, 2007 ; Laverdet, 2016**). Cependant, celui du nourrisson présente une faible croissance et contient moins de cellules (**Stalder, 2006**).

2. Perméabilité cutanée du nourrisson

2.1 Absorption

La perméabilité cutanée est comparable entre les nouveau-nés à terme et les adultes, malgré le rapport surface/poids trois fois plus élevé chez les nouveau-nés. Cela entraîne un risque accru d'intoxication par voie percutanée chez les nouveau-nés, en particulier pendant la période néonatale, en raison de l'immaturation des systèmes de transport et de détoxification (**Plantin, 2001**).

2.2 Perte d'eau trans-épidermique

Pour un bébé né à terme, les pertes en eau par la peau sont comparables à celles d'un adulte.

Cependant, chez un prématuré, ces pertes peuvent être sensiblement plus élevées, augmentant ainsi le risque de déshydratation et de la perte calorique. C'est pourquoi certains experts en néonatalogie recommandent l'application de produit hydratants sur la peau des prématurés

Cette mesure vise à réduire la déperdition d'eau, à limiter la croissance bactérienne et à prévenir les infections sanguines d'origine cutanée (**Plantin, 2001**).

2.3 pH cutané

Le pH de la peau chez les bébés est différent de celui des adultes. Au début, il se situe entre 6,5 et 7,5, ensuite, après un mois de vie, il tend à se rapprocher de celui des adultes, qui se situe entre 4 et 5,5. Un pH neutre peut potentiellement augmenter la perte d'eau à travers la peau et ainsi compromettre la fonction de barrière cutanée (**Fernandes et al., 2011**).

3. Cosmétiques pour nourrisson

3.1 Définition d'un produit cosmétique

Selon l'article L5131-1 du Code de la Santé Publique et l'article 2 du Règlement cosmétique européen 1223/2009 :

« Un produit cosmétique est une substance ou mélange destinée à être utilisée sur les parties superficielles du corps humain (épiderme, systèmes pileux et capillaire, ongles, lèvres et organes génitaux externes) ou sur les dents et les muqueuses buccales, dans le but, exclusivement ou principalement, de les nettoyer, de les parfumer, d'en modifier l'apparence, de les protéger, de les maintenir en bonne santé ou de corriger les odeurs corporelles » (ANSM,2013).

Un produit cosmétique ne peut donc pas être présenté comme un médicament car ne peuvent pas avoir un effet thérapeutique ou préventif sur les maladies humaines car dans ce cas le produit entre dans la catégorie des produits pharmaceutiques (ANSM, 2013).

3.2 Produit cosmétique naturel

Le Comité d'experts sur les produits cosmétiques du Conseil de l'Europe a donné une définition en septembre 2000 :

Le terme « produit cosmétique naturel » désigne tout produit composé de substances naturelles (d'origine végétale, animale , minéral ou minérale, ainsi que les mélanges de ces substances), obtenue et traitée dans des conditions spécifiques (méthodes physiques, microbiologiques et enzymatiques) (Baures et al.,2009).

3.3 Produit cosmétique biologique

C'est une catégorie de produits qui renferment un maximum d'ingrédients naturels provenant du monde végétal, tels que l'huile d'olive, de coco, de noyau d'abricot, d'amande ou d'argan, le karité ou les extraits de fruits, les huiles essentielles et les eaux florales.

La fabrication des cosmétiques bio, implique le respect d'une réglementation stricte, qui interdit l'utilisation des substances indésirables comme les silicones synthétiques (non biodégradables), les parfums synthétiques, les colorants et pigments artificiels, les conservateurs excessivement puissants, les matières premières non renouvelables telles que les huiles minérales provenant de la pétrochimie et également les ingrédients obtenus par des méthodes de fabrication non respectueuses de l'environnement, et les matières premières qui supposent la mort d'un animal (Baures et al., 2009).

4. Toilette du nouveau-né et nourrisson

La toilette joue un rôle crucial dans l'hygiène du bébé. La peau du nourrisson est extrêmement sensible et fragile, ce qui demande des soins quotidiens particuliers (**Friedrich, 2008**).

La toilette du nourrisson consiste à utiliser quotidiennement des produits sans rinçage, tels que les eaux micellaires, les lingettes et lait de toilette, dans le but de nettoyer le corps, les mains, le visage ou le siège (**Vallé, 2016**).

5. Soins du siège

La peau du siège est une zone extrêmement sensible, souvent exposée à des irritations causées par les plis et les divers boutons. C'est pourquoi il est essentiel de fournir des soins de qualité à chaque fois que cela se produit.

Le changement fréquent des couches diminue l'exposition aux selles et à l'urine. La peau fragile des fesses est exposée à de multiples agressions et requiert un traitement spécifique. La peau est nettoyée en douceur grâce aux produits d'hygiène pour le change tels que l'eau micellaire, les lingettes ou le liniment. La crème change, apaise, protège et prévient l'apparition des rougeurs (docteurclic.com).

6. Crèmes

Les crèmes sont des préparations semi-solides destinées à être appliquées sur la peau, généralement constituées d'une phase lipophile et d'une phase aqueuse, dont la première est grossièrement dispersée dans la seconde.

- Les crèmes hydrophobes sont des émulsions huile/eau où la phase externe est lipophile.
- Les crèmes hydrophiles, qui sont des émulsions eau/huile, présentent une phase externe aqueuse (**Bolzinger et al., 2023**).

Les crèmes sont utilisées à des fins cosmétiques telles que nettoyer, embellir, améliorer l'apparence, protéger ou pour une fonction thérapeutique. Ces formulations topiques sont utilisées pour l'effet localisé pour la délivrance du médicament dans la couche sous-jacente de la peau ou de la membrane muqueuse. Ces produits sont conçus pour être utilisés par voie topique pour une meilleure administration spécifique du médicament dans la peau en cas de troubles cutanés (**Rai et al., 2019**).

Synthèse bibliographique

7. Crème de change

La crème de change joue un rôle essentiel dans le système de soins de l'enfant, grâce à ce produit d'hygiène, la peau fragile du siège des bébés est protégée et maintenue hydratée de manière optimale. Elle est produite afin de prendre soin de la zone du siège. Elle est utilisée en prévention à chaque fois que la couche du bébé est changée, ou de temps en temps en cas d'érythème fessier ou de rougeurs. Elle offre une véritable hydratation, et une réparation afin d'apaiser les irritations (**Bolzinger et al., 2023**).

7.1 Composition de la crème

Selon **Durand et Ganselier (2020)**, la composition de la crème contient :

- Principe actif.
- Phase lipophile.
- Phase hydrophile.
- Agents tensioactifs.
- Agents épaississants.
- Agents conservateurs (antioxydant, antimicrobien).
- Agents aromatisants et agents colorant

7.2 Utilisation de la crème de change

Il est essentiel de protéger efficacement les fesses du nourrisson afin d'éviter que l'urine, les selles et le frottement des couches ne provoquent un érythème fessier. L'érythème fessier, également connu sous le nom de dermatite du siège, correspond à une irritation de la peau qui se manifeste à l'endroit de la couche, en particulier au niveau des fesses, des cuisses, de l'abdomen ou des organes génitaux. Les plaques rouges, parfois entourées de petits points rouges, sont accompagnées d'un inconfort, voire de douleurs. Chez les nourrissons, la prévalence estimée de l'érythème fessier est de 7 à 40% (**Sarin et al., 2023**).

La crème de change a pour but d'éviter les irritations, apaiser les rougeurs et apaiser les sensations d'inconfort.

7.3 Procédés de fabrication de crème

La crème de change est constituée de deux phases distinctes : une phase grasse (telle que l'huile) et une phase aqueuse (telle que l'eau). Les deux phases sont mélangées en utilisant des émulsifiants (qui favorisent une émulsion et la stabilisent) (**Caullet et al., 2017**).

Synthèse bibliographique

Des émulsifiants (de 2 à 6% du produit) biologiques.

- Le glucoside de cetera, Glucoside Myristyl, Lecithin...

La phase de l'huile (de 5 à 30% du produit) biologique

- Huiles à base de plantes (Argan, sésame, rose musquée, jojoba, noisette, noyau d'abricot et autres.
- Les triglycérides de l'huile végétale de coco comprennent les triglycérides caprylic capric

La phase liquide (de 70 à 95 % du produit) biologique

- Eau (aqua)
- Eaux florales (*Geranium rosa*, fleur d'oranger, bleuet, lavande, rose).

8. Emulsions

Il s'agit de petites gouttelettes d'un liquide qui se dispersent dans une autre phase liquide continue (Figure 2). C'est des systèmes très fragmentés qui se distinguent par l'importance de l'évolution d'une interface entre les deux liquides non miscibles. Ces systèmes sont entièrement thermodynamiques.

Ils sont instables et peuvent être cinétiquement stabilisés en ajoutant des émulsifiants. Il existe différentes formes de ces derniers, qui jouent un rôle essentiel dans la stabilisation de l'émulsion.

Elle peut être fluide, crémeuse ou même gélifiée, ce qui offre la possibilité d'explorer une variété de textures (**Jouanny-Bouyer, 2011**).

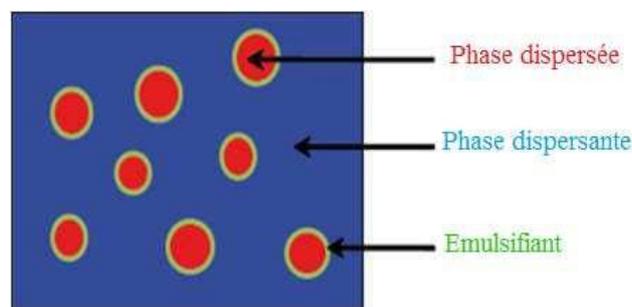


Figure 2 : Schéma de l'émulsion (**Doumeix, 2011**).

Synthèse bibliographique

8.1 Types d'émulsions

Il y a deux catégories d'émulsions :

8.1.1 Emulsions simples

Les émulsions simples qui se composent d'une phase dispersée dans une phase continue, sont de type "huile dans eau" (Tableau I). En présence d'un liquide polaire associé à la phase continue, on désigne cette émulsion comme étant "eau dans huile" (Jouanny-Bouyer, 2011).

Tableau I: Les deux types d'émulsions simple.

Sens de l'émulsion	Phase Dispersé	Phase Dispersant	Symbole
<input type="checkbox"/> Emulsion huile dans eau <input type="checkbox"/> Emulsion de type aqueux <input type="checkbox"/> Emulsion à eau externe	Lipophile	Hydrophile	L/H
<input type="checkbox"/> Emulsion eau dans huile <input type="checkbox"/> Emulsion de type huileux <input type="checkbox"/> Emulsion à huile externe	Hydrophile	Lipophile	H/L

Il existe plusieurs types d'émulsions. Les émulsions simples composées de deux phases (hydrophile et lipophile) (Figure 3).

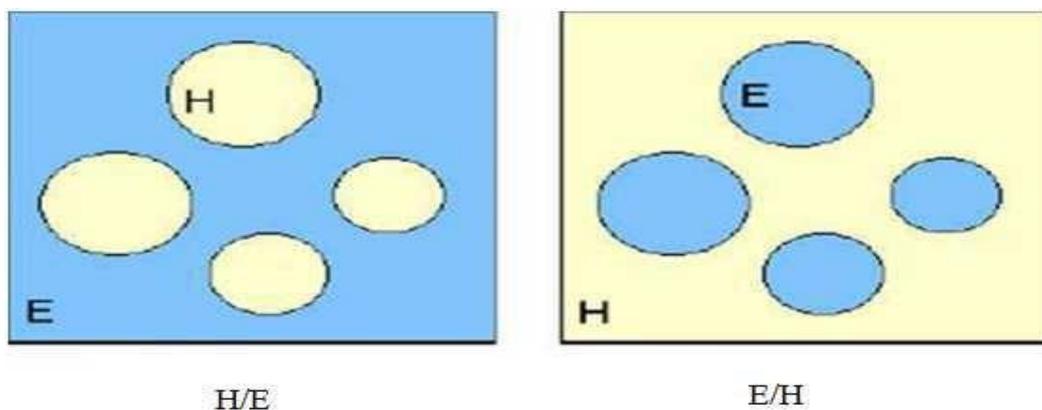


Figure 3 : Différents types d'émulsion simple (Kurihara, 2022).

8.1.2 Emulsions multiples

Elles se composent d'une émulsion simple qui est ensuite dispersée dans une phase continue Externe (Figure 4). Type d'eau/huile/huile ou d'huile/huile/huile (**Jouanny-Bouyer, 2011**).

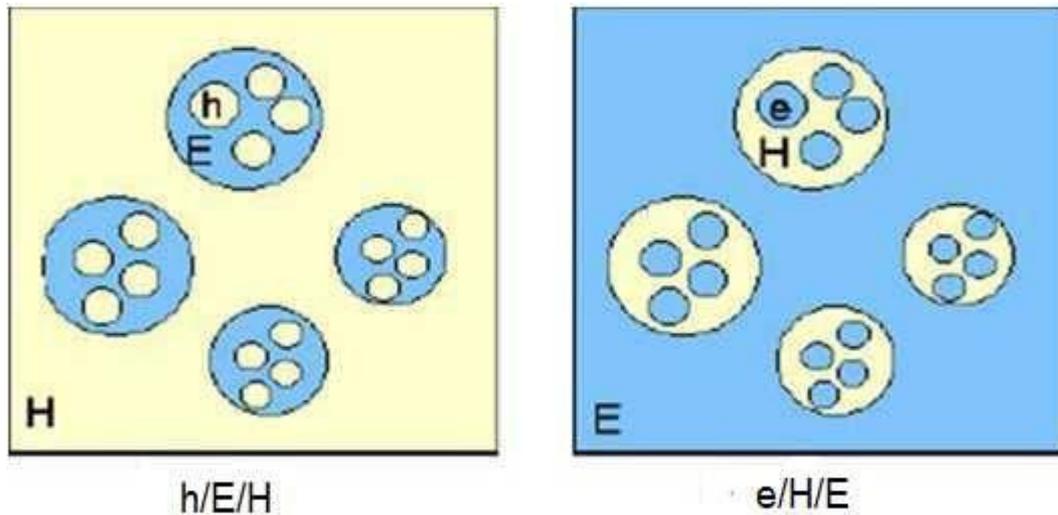


Figure 4 : Schéma d'une émulsion multiple (**Kurihara, 2022**).

9. Ingrédients utilisés pour les crèmes de change

Une crème de change conventionnelle est majoritairement constituée d'un excipient chargé de favoriser l'action du principe actif. Les huiles végétales comme celles de l'argan, d'amande douce ou les beurres de karité jouent ce rôle de l'excipient. Ces dernières présentent de véritables sources de vitamines et d'acides gras essentiels qui agissent en synergie avec les actifs naturels ajoutés au produit (**Ghesquière & de Foucault, 2014**).

Parmi les ingrédients entrant dans la composition des crèmes de change de nature biologique, on retrouve les matières végétales telles que, les huiles essentielles, les huiles végétales, les cires végétales et les hydrolats et autres composants d'origine végétale (Tableau II). Ces ingrédients constituent la phase aqueuse, la phase huileuse et une partie des actifs (**De Vallière, 2023**).

Synthèse bibliographique

9.1 Matières végétales

9.1.1 Huile essentielle

Il s'agit d'un produit odorant, généralement de composition complexe, obtenu à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement par la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage (Kurihara, 2022).

Les huiles essentielles ont une parfaite affinité pour le tissu cutané. Cette capacité à pénétrer dans la peau est mise à profit pour corriger et/ou harmoniser en surface de l'épiderme jusqu'à l'hypoderme (Lafforgue, 2013)

En bio cosmétique, les huiles essentielles servent à parfumer les produits ou à les conserver avec leur pouvoir antimicrobien et sont également très appréciées pour leurs multiples propriétés actives comme les propriétés cutanées.

9.1.2 Huiles végétales

Les huiles végétales, correspondent à un corps gras extrait par pression à froid ou à chaud d'une plante oléagineuse dont les graines ou fruits contiennent des lipides. Alors que les huiles végétales sont composées d'acides gras et de glycérides, les huiles essentielles sont composées de molécules de petites tailles volatiles, comme les terpènes, les terpénoïdes et les composés aromatiques (Kurihara, 2022).

9.1.3 Hydrolat et eau florale

Les hydrolats et les eaux florales sont des eaux chargées de composés aromatiques issus de la plante. Les hydrolats ne contiennent qu'une faible proportion des constituants des huiles essentielles (De Valliere, 2023).

Les hydrolats, ou eaux florales si la fleur est utilisée, sont obtenus par distillation à la vapeur d'eau. Ils sont constitués par l'eau résiduelle de la distillation des végétaux sur laquelle une petite portion d'HE flotte. L'eau ainsi obtenue contient une concentration en huile essentielle qui, bien que très faible, lui confère son odeur subtile et ses propriétés.

Synthèse bibliographique

**Tableau II : Hydrolats, huiles végétales, beurres végétaux et huiles essentielles
(De Valliere, 2023)**

	Hydrolat	Huile végétale	Beurre végétal	Huile essentielle
Dosages	20 à 70 %	20 à 70 %	5 à 20 %	0,5 à 2 % dans les soins pour le corps
<i>Peau Sensible</i>	Bambou, bleuet, camomille, ciste, hamamélis, lavande, menthe poivrée, thym à linalol, tilleul, verveine	Argousier, baobab, cameline, coton, jojoba, macadamia, ricin, rose musquée, sesame	Avocat, karité,	Achillée, Bois de rose, Camomille, Cyprès bleu, Lavande vraie, Néroli, Santal blanc
<i>Peau Normale</i>	Cassis, fleur d'oranger, géranium, lavande, rose, verveine	Jojoba, noisette, son de riz	Cacao, karité	Bois de rose, Bois de santal, Niaouli, Palmarosa
<i>Peau mixte</i>	Achillée, bambou, hamamélis, laurier noble, lavande, romarin, sauge, thym à linalol, verveine	Jojoba, macadamia, nigelle, noisette, noyaux d'abricots, pépins de raisins, Sesame	Mangue	Achillée, Bergamote, Bois de rose, Carotte, Géranium bourbon, Laurier noble, Palmarosa, Pamplemousse, Ylang-Ylang
<i>Peau Grasse</i>	Ciste, eucalyptus, genévrier, hamamélis, héliochryse, lavande, laurier noble, menthe poivrée, romarin, rose, sauge, thym à linalol	Jojoba, macadamia, noisette, pépin de raisins, sésame	A éviter	Achillée, Laurier noble, Bergamote, Bois de Hô, Camomille, Genévrier, Géranium bourbon, Héliochryse, Lavande vraie, Myrte, Pamplemousse, Romarin à cynéol, Saugé sclarée, Tea Tree,
<i>Peau Sèche</i>	Achillée, bambou, bleuet, camomille, fleur d'oranger, lavande, mélisse, menthe poivrée, rose, tilleul, verveine	Argan, argousier, avocat, avoine, bourrache, cameline, chanvre, coton, germe de blé, onagre, pépins de raisins, rose musquée	Avocat, cacao, karité	Bois de rose, Carotte, Géranium bourbon, Palmarosa, Bois de santal, Ylang-Ylang

Synthèse bibliographique

Pour réaliser des formules de crèmes, il est nécessaire de se munir d'un certain nombre d'ingrédients, par exemple (De Valliere, 2023) :

- un beurre mou (brut et non raffiné, tel du beurre de karité, d'avocat, de mangue, etc.) ;
- un beurre dur (brut et non raffiné, comme le beurre de cacao) ;
- une ou deux huiles végétales (pures, vierges, de première pression à froid, non raffinées et biologiques de préférence) ;
- un hydrolat ;
- une ou deux huiles essentielles (HE) toujours pures et arborant ;
- du gel d'*Aloe vera* ;
- un émulsionnant ;
- une cire (cire d'abeille) ;
- un conservateur (Cosgard) ;
- un anti-oxydant (vitamine E).

10. Produits de bases utilisés pour la formulation de crème de change

10.1 Beurre de karité bio

Nom botanique : *Butyrospermum parkii*

Le karité est une substance grasse solide, d'un blanc cassé ou d'un ivoire. Il est obtenu à partir des noix du karité qui se développent sur une région allant de l'est à l'ouest de l'Afrique subsaharienne (Laroche posay).

Le procédé d'obtention est par pression mécanique manuelle puis purification par procédés physiques sans solvant ni matière première chimique : décoloration par filtration sur terres décolorantes et charbon actif, désodorisation sous vide à la vapeur d'eau. Étant extrêmement abondant en insaponifiables et en vitamines, il préserve, adoucit et restaure les peaux endommagées (Aroma-Zone).

Les propriétés attribuées au beurre de Karité sont :

- hydratantes pour le visage et le corps.
- Soulager son eczéma.
- Calmantes pour soulager les irritations.
- Nourrissantes et assouplissantes (Laroche posay).

Synthèse bibliographique

10.2 Huile d'amande de noyau d'abricot

L'huile de d'amande du noyau d'abricot renferme 90% d'acides gras insaturés (dont 2/3 sont des acides oléiques et 1/3 sont des acides linoléiques). Cette huile végétale, extraite à partir des petites amandes présentes au cœur des noyaux d'abricot, est extrêmement riche en caroténoïdes et oméga 6, ce qui en fait un choix idéal pour les soins de beauté. L'huile d'amande du noyau d'abricot est nourrissante, revitalise les peaux fatiguées, ainsi elle est très utilisée pour la fabrication de produits cosmétiques telle que, les crèmes de soins (**Mostafa & Aly, 2014**).

Les propriétés de cette huile végétale sont régénératrices, revitalisantes, nourrissantes, pénétrantes, antioxydants, apaisantes et émollientes. Elle nourrit la peau et contribue ainsi à la rendre plus douce. En renforçant le film hydrolipidique, elle protège la peau de la déshydratation (**Aroma-Zone**).



Figure 5 : Abricots à maturité en coupe.

10.3 Huile essentielle de lavande

Malgré son utilisation depuis l'antiquité, elle a été connue sous le nom de lavande au Moyen Âge. Il est certain que ce nom provient du mot latin laver. Le terme « lavandière » provient de l'ajout de lavande à l'eau de lavage pour parfumer les vêtements. L'huile d'olive de La lavande, connue pour sa capacité à rajeunir et calmer la peau, est l'une des huiles les plus appréciées dans les soins de la peau. La lavande apaise les petites irritations et les coups de soleil, adoucit les peaux à boutons, mais surtout, elle a des propriétés antiseptiques et antibactériennes qui contribuent à éliminer les bactéries et les microbes de la peau (**Couic-Marinier et al., 2014**).

Synthèse bibliographique

Les propriétés de l'huile essentielle de lavande sont :

- Antispasmodique puissante
- Apaisante
- Antibactérienne
- Antiseptique
- Anti-inflammatoire
- Hypotensive

10.4 Vitamine E

Cette huile est extraite de graines et de noix contenant une concentration élevée de vitamine E, ce qui en fait un antioxydant puissant aux nombreux avantages pour la peau (**Charef, 2022**).

Cette substance organique apporte une nutrition et une hydratation à la peau, diminuant ainsi l'aspect des cicatrices et des ridules. L'utilisation de l'huile de vitamine E offre une protection contre les effets néfastes des UV et des facteurs de stress environnementaux, ce qui en fait un complément essentiel aux routines de soins de la peau. Il favorise également la guérison des blessures (**Puroleo**).

Les propriétés de la vitamine E sont :

- Antioxydant
- Anti-âge.
- Activité anti-inflammatoire sur la peau
- Hydratation de la peau
- Améliore la microcirculation cutanée.

10.5 *Géranium rosat*

Les vertus de l'hydrolat de *géranium rosat* (Figure 6) sont connues pour être astringent, tonifiant et apaisant. On l'emploie fréquemment afin d'améliorer l'apparence des peaux grasses et mixtes en resserrant les canaux. Afin de soulager les peaux irritées, sensibles ou susceptibles de subir des rougeurs (**Senza nature**).



Figure 6 : Plant de géranium (<https://www.enef.fr/>).

10.6 Cire d'abeille

Plusieurs produits de soins protecteurs et réparateurs pour les lèvres, le corps et le visage sont fabriqués à partir de cire d'abeille. Ces produits sont couramment désignés sous le nom de cérats. Mélange complexe d'esters cireux d'acides gras et alcools gras, d'acides gras libres et de composés hydrocarbonés à longues chaînes. Son rôle de texture épaississante et stable, la cire d'abeille contribue à préserver la peau (**Couteau & Coiffard, 2021**).

La cire est utile en particulier dans les émulsions "eau dans huile" ou pour augmenter le pouvoir protecteur et nourrissant des crèmes pour conditions climatiques extrêmes (**Aroma-Zone**).

Les propriétés de cette cire sont (<https://www.aroma-zone.com/>):

- Emollient
- Adoucit et assouplit la peau
- Agent émulsifiant
- Agent filmogène
- Agent parfumant

10.7 *Aloe vera*

L'*Aloe vera* est une plante succulente, avec des feuilles charnues et remplies d'eau sous forme de gel (Figure 9). Le mucilage des feuilles est utilisé pour extraire le gel *d'aloevera*. Le gel *d'aloe vera* est couramment employé dans le domaine de la cosmétologie en raison de ses nombreux avantages pour la peau et les cheveux. Il est utilisé en externe pour traiter l'acné, le psoriasis, l'eczéma et les brûlures légères (**Lang et al., 2021**)



Figure 7 : *Aloe vera*.

10.8 Conservateur

Un conservateur antibactérien et antifongique à large spectre, assure la conservation des préparations cosmétiques contenant une phase aqueuse (Aroma-zone)

Le conservateur aide à maintenir de manière efficace toutes les préparations à base d'eau (crèmes, laits, lotions, gels...).

Une crème formulée impose de respecter certaines contraintes, à savoir, les règles d'hygiène, connaître la nocivité potentielle de certains composants pour la santé (allergie, irritation, brûlures, etc.) et respecter les conditions de conservation (<https://www.aroma-zone.com/>).

Matériel et méthodes

Matériel et méthodes

Ce travail a été effectué au niveau du Laboratoire de Biochimie de l'Université Belhadj Bouchaib-Ain Témouchent (UBBAT), durant le deuxième semestre du Master 2 de l'année universitaire 2023/2024.

Le but principal de cette étude était de formuler une crème de change bio apaisante, hydratante et antibactérienne pour la population infantile et évaluer ses paramètres d'efficacité et de sécurité par rapport aux hydratants commerciaux disponibles.

1. Matières premières

Nous avons utilisé des ingrédients naturels et bio, achetés chez Aroma-Zone, le leader du marché cosmétique bio (<https://www.aroma-zone.com/>).

Le Beurre de Karité, cire émulsifiante N°3, vitamine E et le cosgard, ont été utilisés pour la formulation de notre crème de change de chez **Aroma-Zone**). D'autres ingrédients pour la formulation de la crème de change comme l'huile essentielle de lavande et l'huile d'amande de noyau d'abricot ont été réalisés au laboratoire privé de recherche et développement sis à Tlemcen.

Nous avons utilisé la plante fraîche de l'*Aloe vera* et la cire d'abeille de la ruche.

1.1 Beurre de karité bio

Beurre 100% pur et naturel (Figure 8).

La cire et le beurre ont été fondus dans l'huile végétale au bain-marie.



Figure 8 : Beurre de karité bio.

Matériel et méthodes

1.2. Cire d'abeille

La cire d'abeille brute issue de ruches naturelles (figure 9). Cette dernière a été dissoute dans la phase huileuse à chaud.



Figure 9 : Cire d'abeille.

1.3 Huile essentielle de lavande

Extraite à partir de lavande sèche dans un laboratoire privé de recherche et développement sis à Tlemcen.

L'huile essentielle a été extraite par distillation complète par entraînement à la vapeur d'eau des parties des sommités fleuries. Son aspect est liquide mobile de couleur jaune pâle

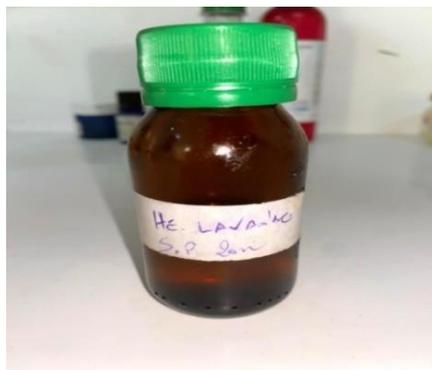


Figure 10 : Huile essentielle de lavande.

1.4. Huile végétale de noyau d'abricot

L'huile a été extraite à partir de l'amande du noyau d'abricot dans un laboratoire privé de recherche et développement sis à Tlemcen. Son aspect est liquide huileux incolore à jaune clair, et l'odeur est légère de noix et d'amande amère.

Cette huile végétale est nourrissante, très utilisée pour la fabrication de produits cosmétiques telle que, les crèmes de soins

Matériel et méthodes

1.5. Vitamine E

Nous avons utilisé un antioxydant Vitamine E naturelle (**Aroma-Zone**).

La vitamine E est un antioxydant naturel permet de préserver les huiles et beurres végétaux du rancissement. L'ajout de vitamine E est donc recommandé dans toutes les préparations contenant des huiles sensibles et mélanges huileux, dont elle prolongera la durée de conservation. Elle a un rôle très intéressant sur la peau (**Landrier, 2011**).



Figure 11 : Huile d'amande de noyau d'abricot.



Figure 12 : Vitamine E

1.6. Cire émulsifiante n°3

Cette cire auto-émulsifiante, garantie sans huile de palme, a été utilisée pour formuler de crèmes lisses et onctueuses (chez **Aroma-Zone**)

Il s'agit d'un émulsifiant extrêmement polyvalent, capable de créer une variété de textures stables. 3 à 8% du poids total de la formulation ont été dissoute en phase huileuse à chaud.



Figure 13 : Cire émulsifiante n°3.

Matériel et méthodes

1.7. Hydrolat de *Géranium rosat*

Cet hydrolat de *Géranium rosat* est obtenu par distillation basse pression à la vapeur d'eau (laboratoire privé de recherche et développement sis à Tlemcen).

L'hydrolat de *Géranium rosat* est incolore d'odeur florale, est employé afin d'améliorer l'apparence des peaux grasses et mixtes en resserrant les canaux. Afin de soulager les peaux irritées, sensibles ou susceptibles de subir des rougeurs (**Senza nature**).

1.8. *Aloe vera*

Ce gel d'*Aloe vera* est préparé à partir de la plante fraîche. Cette plante est un véritable trésor de la nature pour tous types de peaux. L'aspect du gel est transparent incolore à légèrement jaune-brun et d'une odeur légèrement acidulée.

1.9. Conservateur cosgard

Le Cosgard est composé d'Alcool benzylique, acide déhydroacétique et d'eau. D'origines synthétiques agréées par Ecocert en cosmétique BIO (**Aroma-zone**).

C'est un antibactérien et antifongique à large spectre, empêche les développements de bactéries, levures, moisissures dans les produits cosmétiques contenant de l'eau. Le dosage recommandé est de 0.2 À 1%.

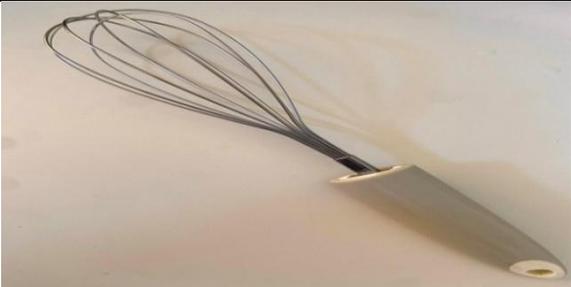


Figure 14 : Conservateur Cosgard.

2. Equipements

Les équipements utilisés pour la formulation de la crème de change figurent sur le **tableau III**.

Tableau III : Equipement de préparation.

Désignation	
● Balance	
● Fouet inox	
● Agitateur	
● Bain marie	

Matériel et méthodes

<ul style="list-style-type: none">● Microscope optique	 A blue and white optical microscope with a digital display on the base, positioned on a laboratory bench.
<ul style="list-style-type: none">● Viscosimètre	 A black and silver viscosimeter with a digital display and a central probe, mounted on a black base.
<ul style="list-style-type: none">● Mélangeur silverson haut cisaillement	 A white and grey Silverson high shear mixer with a digital display and a central mixing shaft.
<ul style="list-style-type: none">● Chambre de incubation	 A white incubation chamber with a digital display and a door, shown both closed and open to reveal internal shelves.
<ul style="list-style-type: none">● Hydro distillation	 A hydro distillation setup featuring a yellow cylindrical vessel, a condenser, and a receiver flask on a laboratory bench.

Matériel et méthodes

3. Méthodes

Deux formulations pour crème de change on été préparés, qui sont constituées de deux phases. Une phase aqueuse et une phase huileuse, composée de crème de base, de l'huile végétale et d'un conservateur (**Tableaux IV et V**).

La préparation des formulations 1 et 2 a été réalisée en se basant sur les instructions d'Aroma zone avec des petites modifications

Les renseignements techniques sur les ingrédients de quelques produits utilisés sont disponibles sur http://www.aroma-zone.com/aroma/accueil_fra.asp.

3.1 Première formulation

La procédure de préparation a été divisée en deux phases distinctes :

Tableau IV : Composition de la 1^{ère} formulation.

Produit	Quantité pour 100g
Composition de la phase n°1:Phase huileuse.	
Beurre de karité	
Cire émulsifiante	
Huile de noix d'abricot	
H.E de lavande	
Géranium rosat	
Vitamine E	
Composition de la phase n°2 : Phase aqueuse.	
L'eau minérale	
Conservateur	

3.1.1 Préparation la phase huileuse

Matériel et méthodes

beurre de karité ont été déposé dans un Becher additionné de cire émulsifiante, d'huile de noix d'abricot, d'huile essentielle de lavande, de *Geranium rosat*, et de VE.

Le mélange a été ensuite chauffé au bain-marie à une température de 80°C pendant 10 minutes.



Figure 15 : Phase huileuse

3.1.2 Préparation la phase aqueuse

d'eau distillée ont été introduit dans un autre béccher, puis le conservateur Cosgard a été ajouté à un pourcentage de 0.6%, soit l'équivalent de 10 gouttes. Le mélange a été sous agitation et puis chauffé au bain marie pendant 10 min à température de 75°C à 80°C.



Figure16 : Phase aqueuse.

Après refroidissement des deux phases préparées, la phase aqueuse a été ajoutée à la phase huileuse, sous agitation d'une manière rapide et régulière. Le mélange a été homogénéisé à l'aide d'un fouet en inox jusqu'à obtention d'une crème homogène et sans résidu.

Matériel et méthodes

3.2 Deuxième formulation

La procédure de préparation de la 2^{ème} formulation a été également divisée en deux phases distinctes :

Tableau V : Les quantités des produits 2^{ème} formulation.

Produit	Quantité pour 50g
Composition de la phase n°1:Phase huileuse.	
Beurre de karité	
Cire d'abeille	
Cire émulsifiante	
Huile de noyau d'abricot	
H.E de lavande	
<i>Géranium rosat</i>	
Vitamine E	
<i>Aloe vera</i>	
Composition de la phase n°2 : Phase aqueuse.	
Eau minérale	
Conservateur	

3.2.1 Préparation la phase huileuse

Des quantités pré-mesurées déjà citées dans le tableau précédent, contenant de la cire d'abeille, beurre de karité , huile de noyau d'abricot ,gel d'*Aloe vera* ,vitamine E, HE de lavande, la cire émulsifiant, ont été introduits dans un bécher.

Le mélange a été ensuite chauffé au bain-marie à une température de 80°C pendant 10 minutes.

3.2.2 Préparation la phase aqueuse

Parallèlement, dans un autre bécher, d'eau minérale a été déposé, puis le conservateur Cosgard a été ajouté à un pourcentage de 0.3%.

Matériel et méthodes

La solution a été agitée à l'aide d'un agitateur magnétique, puis chauffée à bain-marie pendant 10 minutes, à une température comprise entre 75°C et 80°C.

Une fois que les deux phases ont atteint la même température, elles ont été combinées en ajoutant lentement la phase aqueuse à la phase huileuse. Le mélange a été homogénéisé à l'aide d'un fouet en inox jusqu'à obtention d'une crème homogène et sans résidu (figure 17).

L'agitation a été maintenue jusqu'à obtention d'une émulsion. La crème ainsi obtenue est ensuite transférée dans un contenant adapté.

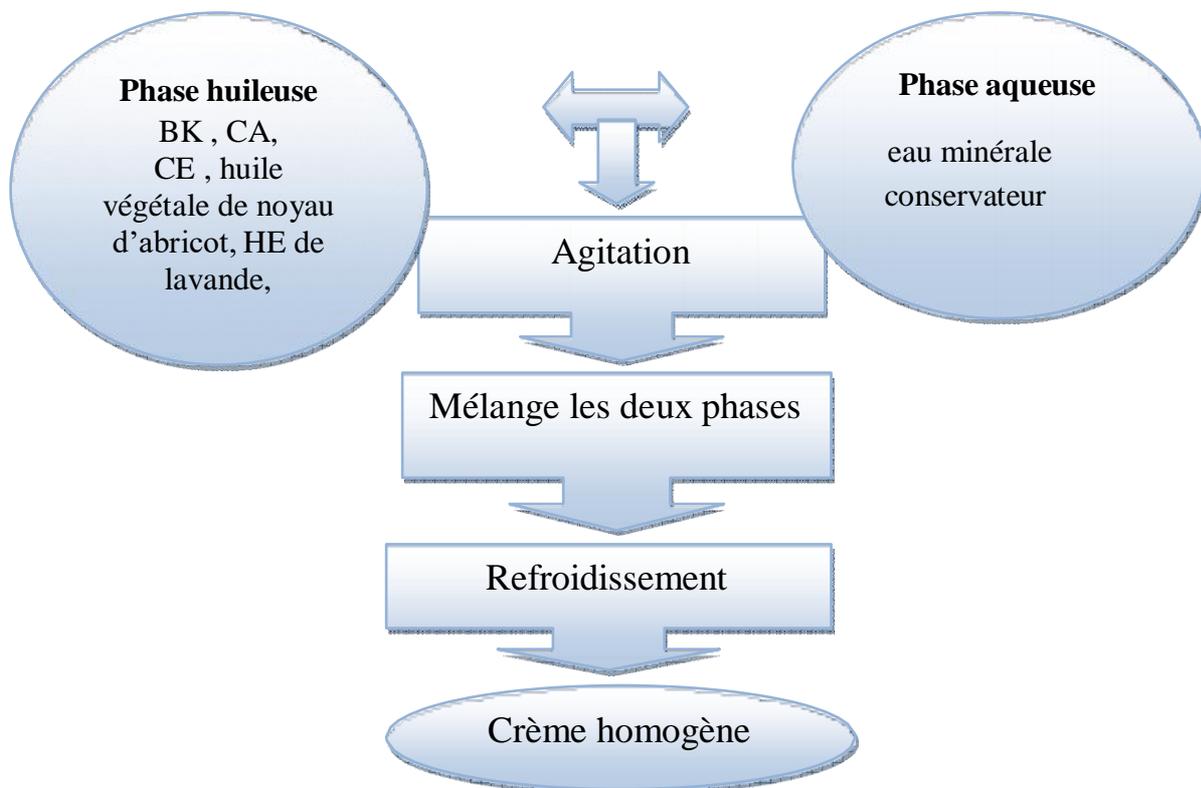


Figure 17 : Procédé de la formulation de la crème.

4. Paramètres physico-chimiques

4.1 Détermination du pH

L'évaluation de l'acidité d'une crème hydratante est cruciale, particulièrement lorsqu'elle est destinée à un usage pédiatrique. Cette mesure a été effectuée à l'aide d'un pH-mètre.

Pour la mesure, 10 g de la crème ont été placés dans un bécher, auxquels 100 ml d'eau distillée préalablement bouillie et refroidie à 27 °C ont été ajoutés, afin de former une

Matériel et méthodes

suspension aqueuse à 50%. La mesure du pH a ensuite été réalisée à l'aide du pH-mètre et validée par comparaison avec du papier pH.

4.2 Test d'irritation

La crème a été appliquée sur une zone de 1 cm² de la surface dorsale gauche. L'irritation, l'érythème et l'œdème de la zone spécifiée ont été contrôlés et rapportés à intervalles réguliers jusqu'à 24 h (Mishra *et al.*, 2014).

4.3 Viscosité

La viscosité de nos échantillons a été déterminée à l'aide d'un viscosimètre rotatif FUNGILAB à une température de 25 °C et une vitesse de rotation (rpm) à 5 tr/min. Pour avoir le taux de viscosité, qui est la quantité qui décrit la résistance du crème à l'écoulement, nous avons inséré et centré dans le produit à tester jusqu'à ce que le niveau du crème atteigne le repère pratiqué sur la tige. Les résultats sont exprimés par la moyenne de trois mesures en mPa.s.

5. Détermination des propriétés organoleptiques

Il est fréquent que les caractéristiques sensorielles d'un produit soient associées à des caractéristiques sensorielles particulières (odeur, apparence et couleur) du produit. Afin de garantir la qualité des produits cosmétiques, l'évaluation sensorielle constitue un moyen de mesure fiable et autonome ainsi qu'un instrument de vérification de la qualité en évaluant la cohérence des produits fabriqués. Et joue un rôle crucial dans la création et la sélection d'un produit adapté au marché (Gilbert, 2014).

Pour évaluer notre crème pour le change, nous nous sommes basés sur trois paramètres : l'odeur, la couleur, l'aspect visuel et la facilité d'application (voir annexe 1).

Ces crèmes ont été soumises à l'opinion de 50 individus de divers sexes.

6. Evaluation de l'activité antibactérienne de la crème

Nous avons utilisé la technique de diffusion sur gélose nutritive (méthode de disques), elle permet de déterminer la sensibilité des différentes espèces bactériennes aux extraits testés. La méthode des disques consiste à utiliser des boîtes de Pétri contenant un milieu Mueller-Hinton déjà solidifié et inoculé avec la souche microbienne à tester. Des disques en papier Whatman de 6 mm de diamètre, imprégnés de quantités à différentes concentrations des extraits à tester, sont ensuite placés à la surface de la gélose (Wilkinson, 2006).

Matériel et méthodes

L'activité antibactérienne a été évaluée pour les crèmes formulées vis-à-vis d'une souche bactérienne de référence à Gram positif *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

Cette espèce bactérienne a été choisie pour le test de l'activité antimicrobienne, parce qu'elle colonise la peau et les muqueuses de 10 à 40 % des enfants. C'est un agent pathogène le plus fréquemment rencontré dans les infections de la peau, le plus souvent bénignes et résolutive avec des soins locaux (Larquey, & Mahé, 2018).

6.1 Technique de diffusion sur gélose

La méthode de diffusion à partir des disques imprégnés de formulation de crème a été réalisée pour mettre en évidence l'activité antimicrobienne (NCCLS, 1997).

Une suspension bactérienne de 18 à 24 heures de chaque souche microbienne est préparée

avec le bouillon nutritif ajusté à une turbidité égale à celle de l'étalon Mc Farland 0,5 avec une densité bactérienne de $1 \text{ à } 2 \cdot 10^8$ cellules/mL (D.O = 0,08 à 0,1 - $\lambda = 625$ nm). Les cultures ont été diluées avec du bouillon Mueller-Hinton afin d'atteindre des densités optiques correspondantes pour chaque test (Guzmí et al., 2018).

Des boîtes de pétri contenant la gélose Mueller Hinton ont étéensemencés à l'aide d'un écouvillon stérile préalablement trempé dans la suspension qui provient l'inoculum préparé sur la totalité de la surface gélosée en stries serrées. La lecture se fait après incubation à 37°C pendant 24 à 48 heures par mesure des diamètres des zones d'inhibition autour du disque. L'action inhibitrice se manifeste par la formation d'une auréole autour des puits. La lecture des résultats s'effectue par mesure des diamètres des zones d'inhibitions. Un produit est considéré actif, si le diamètre de la zone d'inhibition est supérieur à 8 mm.

Selon la littérature, une souche est dite résistante pour un produit (composé), si les diamètres moins de 8mm ; sensible (+) pour des diamètres de 8 à 14mm ; très sensible (++) pour des diamètres de 15 à 19 mm et extrêmement sensible (+++) pour les diamètres plus de 20mm (Hsouna et al.2017).

Résultats et Discussions

Résultat et discussion

L'idée du projet d'une crème hydratante de change pour nourrisson, a commencé à partir d'un problème que nous avons envie de résoudre pour les nourrissons qui présentent un érythème fessier par les frottements de la couche, et qui ne tolèrent pas les crèmes de change conventionnelles.

Généralement, les crèmes de change contiennent des ingrédients actifs anti-rougeur et anti-irritation. Cependant, ces composés d'origine synthétique comme des conservateurs de la famille du paraben, des parfums qui favorisent des allergènes, des huiles minérales et de silicone sont autorisés mais parfois indésirables.

C'est dans ce sens que s'inscrit notre projet, dont nous utilisons dans la notre formulation de crème de change, plusieurs extraits de plantes en raison de leurs propriétés anti-inflammatoires, antibiotiques, hydratantes afin de procurer un apaisement au siège et favoriser la cicatrisation du fessier du nourrisson.

1. Caractères physico-chimiques

1.1 Mesure du pH

Les valeurs du pH indiquent que les deux formulations à la $T=27C^{\circ}$ présentaient un pH qui varie entre 6.82 à 6.95 (Figure 18). Le pH standard doit être compris 5 et 7 (**Avril et al., 2000**). Ces résultats obtenus suggèrent que nos crèmes de change sont formulées en accord avec les spécificités de la peau de bébé.

Selon **Mawazi, et al., (2022)**, le pH d'une crème hydratante doit respecter l'homéostasie, la biocompatibilité cutanée, il doit être compris entre 4,5 et 6,5, ce qui correspond au pH de la peau. Le pH ne doit pas être trop acide, car cela peut irriter la peau, ni trop alcalin.

Ces soins contribuent aussi à maintenir le pH acide de la peau pour éviter la prolifération bactérienne au niveau du siège.

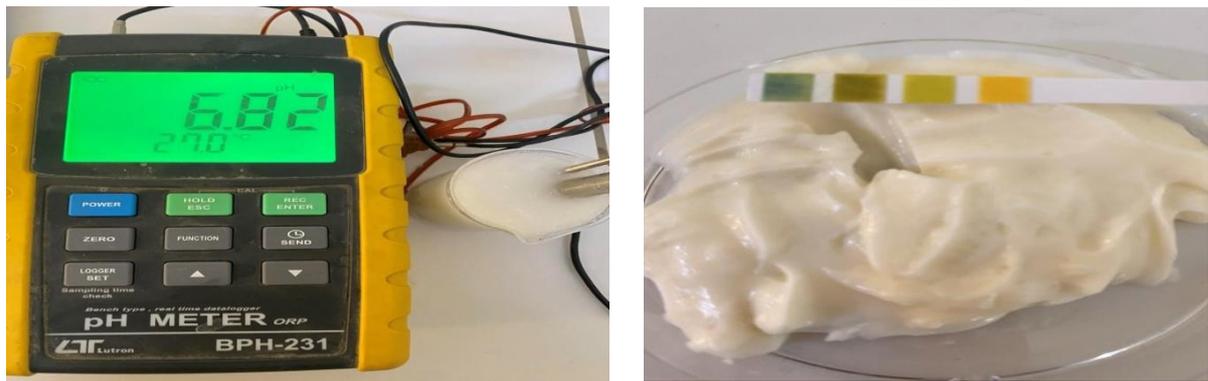


Figure 18 : Résultats du pH de nos crèmes (pH mètre et papier pH)

1.2 Taux de viscosité

La mesure de la viscosité, nous renseigne sur les propriétés d'une formulation si elle suffisamment visqueuse « collable » ou facile à étaler. La viscosité de nos formules était de 5233,3 mPa. pour la première et 5536,7 mPa.s pour la deuxième formule.

La viscosité des crèmes est importante dans leur application, car une viscosité relativement faible conduit à un écoulement facile de la surface et une viscosité élevée provoque des problèmes d'étalement (**Khattak et al., 2022**)

Il est à souligner que, les agents stabilisants sont habituellement utilisés dans la formulation des crèmes pour augmenter la viscosité des crèmes et donc leur stabilité (**Anton et al., 2005**). Généralement, le tensioactif est employé dans la formulation des crèmes comme modificateur de viscosité (**Koupantsis et al., 2009**).

2. Caractères organoleptiques et fonctionnels

Les propriétés organoleptiques d'un produit cosmétique jouent un rôle primordial dans sa perception avant usage et dans son appréciation lorsqu'il utilisé (**Rybczyńska-Tkaczyk et al., 2023**).

2.1 Evaluation de la texture

Les crèmes préparées des deux formules ont été analysées visuellement. Nous remarquons que la crème présente une apparence blanche homogène et fluide, accompagnée d'une odeur caractéristique de l'huile de lavande. Les résultats concernant la crème (1^{er} formulation) sont représentés sur la figure19.



Figure19 : Crème de change de la formulation N°1.

Par ailleurs, nous constatons que la crème présente une teinte jaunâtre homogène et claire, avec une consistance plus substantielle, accompagnée d'une odeur caractéristique de l'huile de lavande. La figure20, représente la crème de la 2eme formulation.



Figure 20 : Crème de change de la formulation N°2.

2.2 Test d'irritation

Pour ce qui concerne les critères relatifs aux effets sur la peau comme l'irritation cutanée, étirement de la peau. Nous remarquons que suite à l'application de la crème une pénétration en profondeur, entraînant une hydratation et une sensation de douceur cutanée. Aucune manifestation de rougeur n'est observée sur la peau (Figure.21).

Notre crème est efficace pour pénétrer les couches profondes de la peau, ce qui peut permettre une hydratation en profondeur et une sensation de douceur durable. De plus, l'absence de rougeurs sur la peau après l'application indique qu'il n'y a pas de réaction irritante ou inflammatoire, ce qui est un indicateur positif de la tolérance cutanée de la crème.

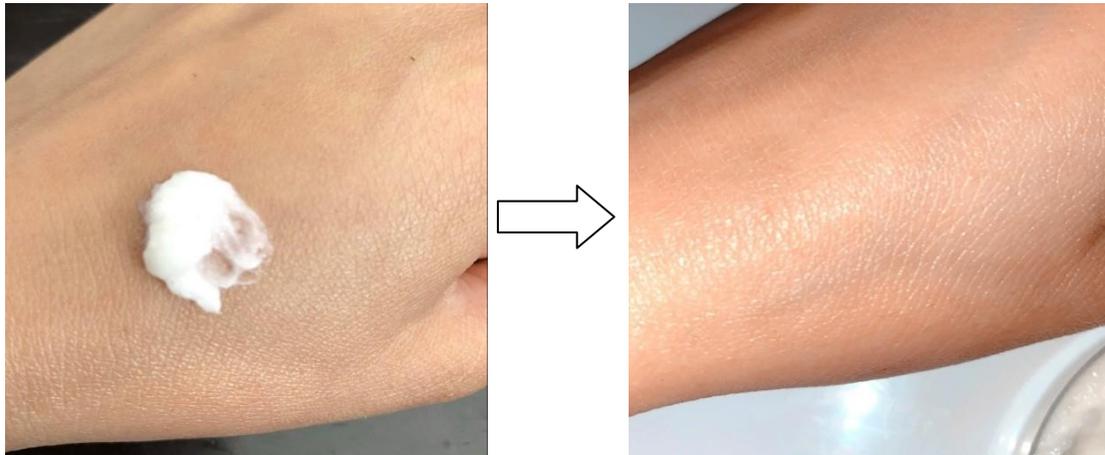


Figure 21 : Utilisation de la crème avant et après application.

Cela pourrait être interprété comme une validation de l'efficacité et de la sécurité de la crème pour une utilisation cutanée.

3. Evaluation sensorielle de la crème

Dans l'industrie cosmétique hautement compétitive, l'évaluation sensorielle est devenue une méthode indispensable pour garantir la qualité et favoriser le progrès des produits. Elle représente actuellement un outil essentiel pour orienter les décisions et encourager l'innovation dans ce domaine (**Technique de l'ingénieur**).

Selon la norme **NF ISO 5492** définit l'analyse sensorielle comme « l'examen des propriétés Organoleptiques d'un produit par les organes des sens ».

Le processus cognitif mis en place lorsque le consommateur entre en interaction avec le produit cosmétique peut être résumé en deux étapes clés.

- Etape 1 : le consommateur perçoit au travers de son système sensoriel les propriétés organiques du produit comme sa couleur, son odeur et sa texture.
- Etape 2 : les informations sont intégrées pour permettre de générer une perception qui pourra conférer au produit une valeur symbolique.

L'évaluation des produits par le système sensoriel est donc un préalable à l'acceptabilité ou au rejet de ceux-ci (**Technique de l'ingénieur**).

Résultat et discussion

3.1 Couleur de la crème

Les résultats relatifs à l'analyse de la couleur de la crème sont représentés dans la **figure 22**. Un pourcentage de 78% des participants ont estimé que la couleur était normale, alors que 20% l'ont qualifiée de claire. En contrepartie, une minorité de 2% a noté une teinte foncée.

La teinte de la crème est influencée par la couleur du beurre de karité et de l'émulsifiant, deux ingrédients de bases utilisés lors de sa formulation.

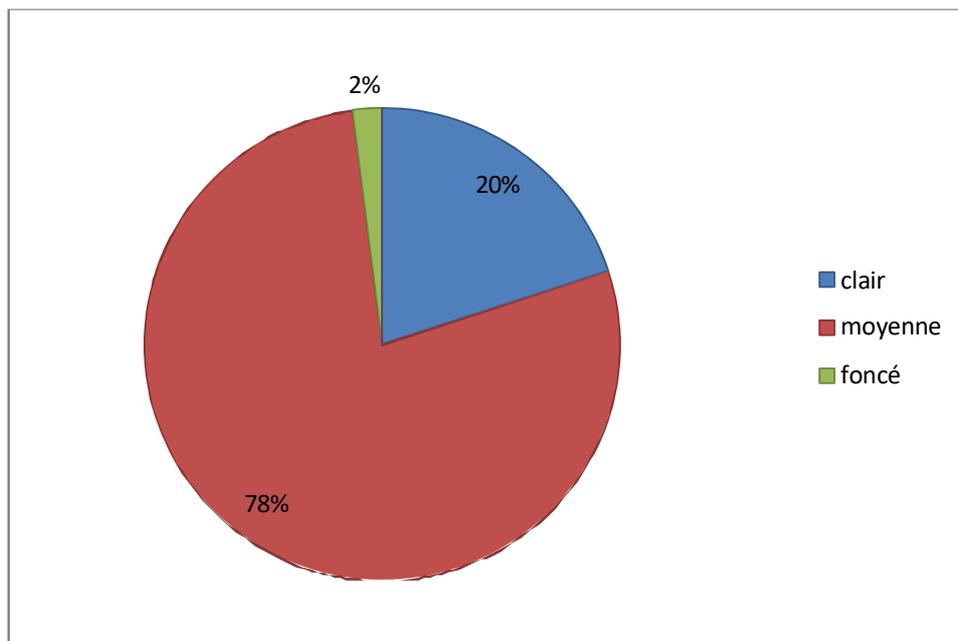


Figure 22: Résultats de l'évaluation de la couleur de crème.

Selon **Benson et al., (2021)**, pour une plus grande acceptabilité, il est nécessaire de développer des formulations conformes à des attributs sensoriels agréables, telles que la couleur, l'apparence, l'odeur, la texture.

3.2 Odeur de la crème

En se basant sur les données de la **figure 23**, nous observons que plus que la moitié des participants (42%) ont qualifié la crème de normale, tandis que le reste (54%) avait qualifié cette dernière d'agréable.

L'arôme de la crème est associé une fragrance agréable de HE de lavande et *Géranium rosat*. En revanche, une minorité de 4% a jugé l'odeur comme désagréable.

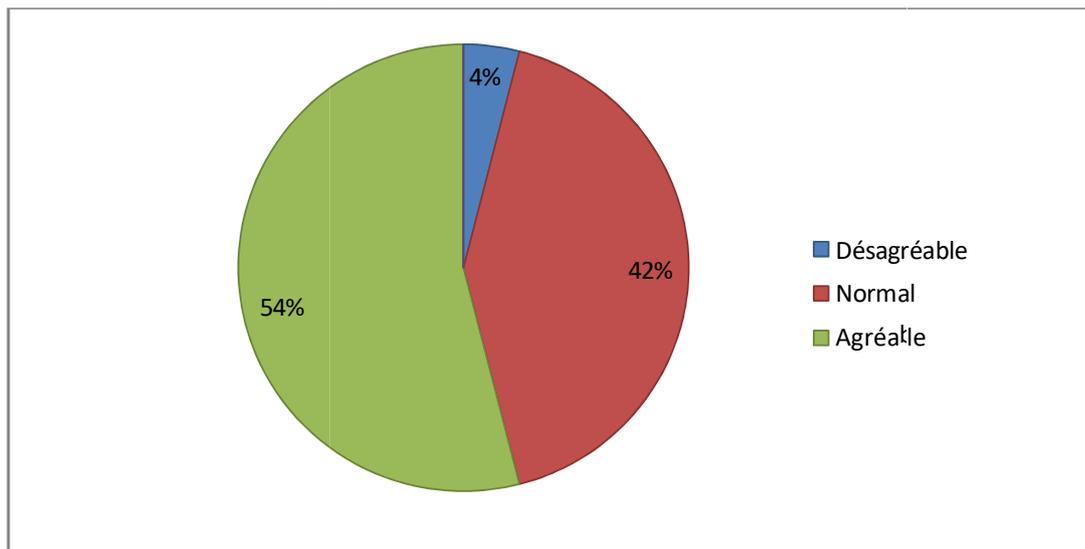


Figure 23 : Résultats de l'évaluation de l'odeur de crème.

L'odeur est une autre propriété sensorielle importante dans la cosmétique. En fonction de la concentration, des substances volatiles stimulent différents récepteurs en fonction de leurs valeurs seuils spécifiques (Zenebon et al., 2020). La présence et le type de parfum affectent la perception de certaines caractéristiques, montrant que l'influence de ces composants ne doit pas être négligée (Marque et al., 2022).

3.3 Aspect de la crème

Après avoir réalisé des tests, les formulations ont montré que 98% des individus ont considéré que notre crème présentait une homogénéité dans sa texture. En revanche, 2% ont noté une hétérogénéité, attribuée à une texture moins crémeuse (figure 24).

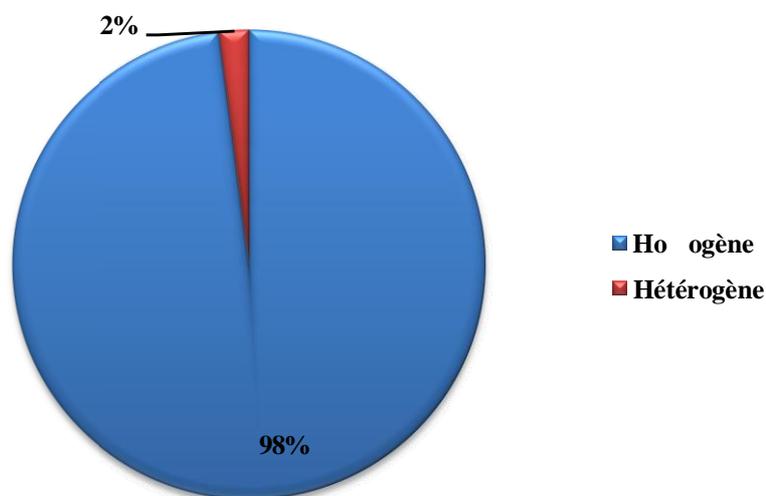


Figure 24 : Résultats de l'évaluation du test d'aspect de crème.

3.4 Etalement de la crème

Les résultats illustrés dans la figure 25 montrent que 52% personnes ont évalué la crème comme étant de bonne qualité et 46% personnes ont jugé la crème comme excellente, En revanche 2% ont jugé que l'étalement était mauvaise. Ces évaluations sont attribuées à la présence de l'huile d'amande de noyau d'abricot dans la formulation.

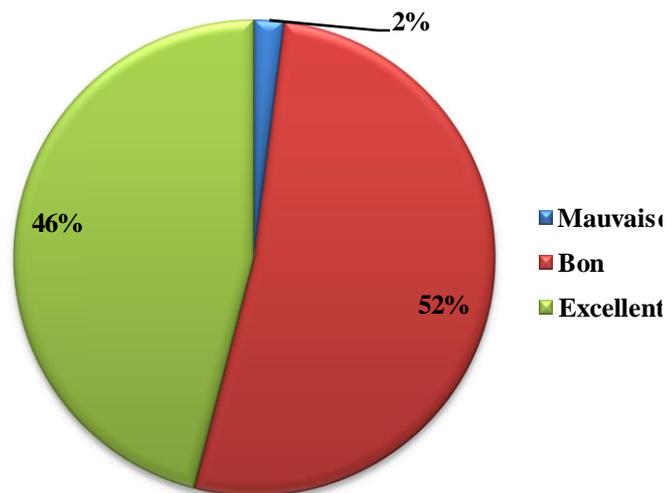


Figure 25 : Résultats de l'évaluation de l'étalement du crème.

La littérature rapporte que les crèmes hydratantes ont pour objectif de lutter contre la sécheresse de la peau des nourrissons, tout en la rendant plus souple et plus douce au toucher (Beylot, 2012). Elles contiennent notamment des acides gras, des alcools, des cires ou des huiles végétales (Stadler, 2006).

Les vitamines sont aussi couramment utilisées comme ingrédients de produits conçus pour améliorer l'apparence et la santé de la peau .La vitamine E améliore la résorption percutanée. Cette vitamine E, qui est à la fois un puissant antioxydant et conservateur (Mohiuddin, 2019).

4. Evaluation de l'activité antibactérienne des crèmes

L'évaluation de l'activité antimicrobienne permet de déterminer la qualité hygiénique qui caractérise le risque pour la santé du consommateur. Selon la méthode de diffusion en puits de Tagg et Mc Given (1971), caractérisée par la formation d'un halo autour des puits, l'interprétation des résultats implique la mesure du rayon du halo d'inhibition.

Résultat et discussion

Pour rappel, l'échelle d'estimation de l'activité antimicrobienne est donnée par *Hsouna et al.*, Les diamètre des zones d'inhibition (D) de la croissance microbienne sont classés comme suit :

Si le diamètre d'inhibition est inférieur ou égal à 8 mm : bactéries résistantes.

- Si le diamètre est entre 9 et 14 mm : bactéries sensibles.

- Si le diamètre est entre 15 et 19 mm : bactéries très sensibles.

- Si le diamètre supérieur ou égal à 20 mm : bactérie extrêmement sensible

Les résultats des diamètres de zones d'inhibition à des deux formulations testées vis-à-vis *Staphylococcus aureus* sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau VI: Zones d'inhibition obtenues de nos crèmes.

Souche bactérienne	Diamètre des zones d'inhibition (mm)	
	Crème n°1	Crème n°2
<i>Staphylococcus aureus</i>	32mm	34mm

Les zones d'inhibitions sur boîtes de pétri montrent que les souches *S. aureus* sont extrêmement sensibles à nos crèmes de change (figure 26).



Figure .26 : Résultats de l'activité antibactérienne vis -à-vis *Staphylococcus aureus*.

Cette activité est due à la présence d'ingrédients qui compose nos formulations 1 et 2, à savoir, le conservateur Cosgard et l'huile essentielle de lavande.

Résultat et discussion

Les conservateurs antimicrobiens ont pour mission de protéger les produits cosmétiques des contaminations qui peuvent être apportées par la fabrication. Le Cosgard a été testé sur une souche de référence Gram+ *Staphylococcus aureus* (ATCC 6538), il a montré une excellente activité antibactérienne.

D'autres composés naturels, tels que les huiles essentielles, peuvent être utilisés pour remplacer les parabènes et résoudre le problème de contamination microbienne dans les cosmétiques (Mawazi et al., 2022).

D'après la littérature, les HE peuvent être utilisées comme conservateurs dans les cosmétiques en raison de leurs propriétés antimicrobiennes (Cunha et al., 2022). Ils sont utilisés comme adjuvants à d'autres conservateurs ou comme conservateur unique dans les produits cosmétiques. Diverses études ont indiqué que les HE présentent une activité antimicrobienne plus élevée lorsqu'elles sont associées à d'autres conservateurs. Les HE peuvent être utilisées comme conservateurs dans presque tous les types de cosmétiques même à usage pédiatrique (Rybczyńska-Tkaczyk et al., 2023).

La lavande officinale ou *Lavandula officinalis* est une source d'huiles essentielles utilisées dans les cosmétiques comme conservateurs potentiels de crèmes ayant une activité contre *Staphylococcus aureus* (Gismondi et al., 2021).

Tous ces tests réalisés ont montré que, notre crème était appréciable en termes d'odeur, avec une essence de lavande très remarquable, couplé à une sensation hydratante après application avec une texture très lisse. L'avis des participants sur la crème était généralement positif.

Nos crèmes de la formule 1 et 2 peuvent être utilisées en toute sûreté par les consommateurs notamment pour les nourrissons.

Conclusion

Conclusion générale

L'objectif de ce projet est de formuler une crème de change naturelle visant à prévenir les irritations et à apaiser les rougeurs, tout en revitalisant la peau du bébé grâce à une hydratation efficace et à l'élimination des germes et virus nocifs avec des agents antibactériens. Nous avons développé une crème de change biologique en utilisant des ingrédients naturels.

Le produit final est une crème présentant une texture fluide et douce, une couleur vive et un agréable arôme. Des études ont démontré que l'efficacité de la crème est influencée par différents paramètres expérimentaux, notamment un pH équilibré de 6,82 ; 6,95.

Nous avons également prouvé que les crèmes, l'huile de lavande et l'aloé vera ont des propriétés antibactériennes contre certaines souches bactériennes. De plus, nous avons vérifié qu'il n'y a aucune contamination, confirmant ainsi que la crème est excellente pour la peau délicate des bébés.

Les tests physico-chimiques, organoleptiques et fonctionnels réalisés ont montré que, notre crème était appréciable en termes d'odeur, avec une essence de lavande très remarquable, couplé à une sensation hydratante après application avec une texture très lisse. L'avis des participants sur la crème était généralement positif. Nous avons également montré que nos formulations présentent une très bonne activité antimicrobienne.

Nos crèmes de change de la formule 1 et 2 peuvent être utilisées en toute sûreté pour la peau de la population infantile.

*Références
bibliographiques*

1. **Almqvist, S. (2011).** *In vitro wound healing characteristics of amelogenins.* *Journal of Dermatology*, 160(6), 1163-71.
2. **Anton, M., Vaslin, S., Valentini, C., Bréard, C., Georges, C., Riaublanc, A., & Axelos, M. (2005).** Stabilisation des mousses émulsionnées laitières: substitution de la gélatine par des mélanges de polysaccharides. *Sci. Aliments*, 25(5-6), 443-453.
3. **Barbara Friedrich.** Hygiène du nourrisson: les produits cosmétiques d'hygiène et leur évolution depuis les cinquante dernières années. Sciences pharmaceutiques. 2008. hal-01733031(P.38)
4. **Baures, C., Bedda, S., Garderes, E., Moreau, L., Raulot, M., & Delamare-Le Deist, P. F. (2009).** Les cosmétiques biologiques à la loupe. *Dossier santé*.
5. **Benson, H. A., Moghimi, H. R., Grice, J. E., & Roberts, M. S. (2021).** Influence of Formulation on Topical and Transdermal Drug Delivery. In *Percutaneous Absorption* (pp. 245-266). CRC Press.
6. **Beylot, G. (2012).** Les cosmétiques adaptés au nourrisson. *Actualités pharmaceutiques*, 51(515), 53-56.
7. **Bolzinger, M. A., Briançon, S., Chevalier, Y., & Million, M. E. (2023).** Systèmes pâteux ou préparations semi-solides.
8. **Camus, G. (2013).** *Prendre soin de l'enfant de 3 mois à 3 ans: guide pratique à l'usage des professionnels de la petite enfance.* De Boeck Supérieur.
9. **Caullet, L., Dos Santos, A., Knipper, G., Rusalen, M., & Seigneur, M. (2017).** Les émulsions alimentaires et cosmétiques. *Projet Professionnel*, 2018, 1-50.
10. **Charef, H. (2022).** *Préparation d'une crème mains hydratante et stérile* (Doctoral dissertation, UNIVERSITE KASDI MERBAH-OUARGLA).
11. **Couic-Marinier, F., Harnist, F., & Lobstein, A. (2014).** En savoir plus sur l'huile essentielle de Lavande officinale. *Actualités pharmaceutiques*, 53(535), 37-40.
12. **Vallée, C. (2016).** Les soins du nourrisson: de la toilette à l'hydratation. Utilisation et comparatif des gammes de cosmétiques disponibles en pharmacie d'officine (Doctoral dissertation).
13. **Couic-Marinier, F., Touboul, A., & Bernardeau, B. (2021).** Les fondamentaux du conseil en aromathérapie. *Actualités Pharmaceutiques*, 60(604), S8-S11.
14. **Couteau, C., & Coiffard, L. (2021).** La cire d'abeille, un produit de la ruche. CRDP d'Aquitaine. 2011.
15. **Cunha, C., Ribeiro, H. M., Rodrigues, M., & Araujo, A. R. (2022).** Essential oils used in dermocosmetics: Review about its biological activities. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 21(2), 513-529..
16. **De Valliere, C. (2023).** Cosmétiques DIY, les conseils indispensables de l'équipe officinale. *Actualités Pharmaceutiques*, 62(628), 21-24.
17. **Doumeix, O. (2011).** *Opérations unitaires en génie biologique: Les émulsions.* SCÉRÉN-CNDP-CRDP
18. **Durand, A., & Canselier, J. P. (2012).** *Procédés et formulations au service de la santé.* L'Editeur: EDP Sciences.

:

19. **Fernandes, Juliana Dumêt, Maria Cecília Rivitti Machado. 2011.**Children and Newborn Skin Care and Prevention, Anais Brasileiros De Dermatologia 86 (1), 102-10, 2011
20. **Ferraq, Y. (2007).** *Développement d'un modèle de cicatrisation épidermique après une désépidermisation laser* (Doctoral dissertation, Toulouse 3).
21. **Ghesquière, A., & de Foucault, M. (2014).** My natural beauty book. Editions Eyrolles.
22. **Gilbert. L. (2014).** Caractérisation physico-chimique et sensorielle d'ingrédients cosmétique :une approche méthodologique. Université du HAVRE. Unité de recherche en chimie organique et Macromoléculaire(URCOM), thèse. HAVRE. P37
23. **Gismondi, A., Di Marco, G., Redi, E. L., Ferrucci, L., Cantonetti, M., & Canini, A. (2021).** The antimicrobial activity of Lavandula angustifolia Mill. essential oil against Staphylococcus species in a hospital environment. *Journal of Herbal Medicine*, 26, 100426.
24. **Guzmán, L., Ramirez, B. S., Maribel, C. F., Pescador, M. G. N., & Cruz, F. J. M. (2018).** Low accuracy of the McFarland method for estimation of bacterial populations. *African Journal of Microbiology Research*, 12(31), 736-740.
25. **Hadjadj Sylia et Ouali Yousra** le 26 Juin 2023 thème Essai de production d'une crème hydratante à base de probiotiques, Université A - Mira de Bejaïa (p33).
26. **Hsouna, A., Ben Halima, N., Smaoui, S., & Hamdi, N. (2017).** Citrus lemon essential oil: Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activities with its preservative effect against *Listeria monocytogenes* inoculated in minced beef meat. *Lipids in health and disease*, 16, 1-11.).
27. **Sharma, S., Agarwal, S. S., Prakash, J., Pandey, M., & Singh, A. (2014).** Formulation Development and Quality Evaluation of Polyherbal
28. **Jouanny-Bouyer, E. J. (2011).** *Stabilisation d'émulsions d'intérêt pharmaceutique par des protéines et des polysaccharides: exemples de la β -lactoglobuline, de la gomme arabique et de la gomme xanthane* (Doctoral dissertation, Université Paris Sud-Paris XI)
29. **Khattak, R. Z., Nawaz, A., Alnuwaiser, M. A., Latif, M. S., Rashid, S. A., Khan, A. A., & Alamoudi, S. A. (2022).**Formulation, in vitro characterization and antibacterial activity of chitosan-decorated cream containing bacitracin for topical delivery. *Antibiotics*, 11(9), 1151.
30. **Koupantsis, T., & Kiosseoglou, V. (2009).** Whey protein-carboxymethylcellulose interaction in solution and in oil-in-water emulsion systems. Effect on emulsion stability. *Food Hydrocolloids*, 23(4), 1156-1163.
31. **Kurihara, F. (2022).** Dermatoses induites par les huiles essentielles ou végétales. *Revue Française d'Allergologie*, 62(3), 279-281.
32. **Lafforgue, C. (2013).** Les huiles essentielles. Groupe d'études et de recherches en dermatoallergologie (GERDA)-Progrès en dermato-allergologie, 19, 15-25.
33. **Landrier, J. F. (2011).** Vitamine E et physiologie du tissu adipeux. *Oléagineux, Corps gras, Lipides*, 18(2), 83-87.

34. **Lang, M., Flabbee, J. A., Adam, T., Monitor, L., & Bursztejn, A.C. (2021).** L'Aloé Vera, une plante pas si apaisante. *Revue Française d'Allergologie*, 61(4), 263-264.
35. **Larquey, M., & Mahé, E. (2018).** Infections cutanées à staphylocoque et streptocoque chez l'enfant. *Perfectionnement en Pédiatrie*, 1(1), 25-31.
36. **Laverdet, B. (2016).** *Innervation périphérique et réparation cutanée: rôle de l'innervation dans la cicatrisation après brûlure et sur l'activité cellulaire des fibroblastes dermiques* (Doctoral dissertation, Limoges).
37. **Marque, C., Pensé-Lhéritier, A. M., & Bacle, I. (2022).** Sensory methods for cosmetics evaluation. In *Nonfood Sensory Practices* (pp. 169-196). Woodhead Publishing.
38. **Martini, M. C. (2011).** *Introduction à la dermatopharmacie et à la cosmétologie*. Lavoisier.
39. **Mawazi, S. M., Ann, J., Othman, N., Khan, J., Alolayan, S. O., Al thagfan, S. S., & Kaleemullah, M. (2022).** A review of moisturizers; history, preparation, characterization and applications. *Cosmetics*, 9(3), 61.
40. **Mawazi, S. M., Ann, J., Othman, N., Khan, J., Alolayan, S. O., Al thagfan, S. S., & Kaleemullah, M. (2022).** A review of moisturizers; history, preparation, characterization and applications. *Cosmetics*, 9(3), 61.
41. **Mishra, A. P., Saklani, S., Milella, L., & Tiwari, P. (2014).** Formulation and evaluation of herbal antioxidant face cream of *Nardostachys jatamansi* collected from Indian Himalayan region. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4, S679-S682.
42. **Mohiuddin, A. K. (2019).** Skin care creams: formulation and use. *Dermatol Clin Res*, 5(1), 238-271.
43. **Mostafa, S. E., & Aly, A. M. (2014).** Utilization of Apricot kernels. *Journal of Home Economics*, 24(1), 31-42.
44. **National Committee for Clinical Laboratory Standards (1997)** Performance standards for antimicrobial disk susceptibility testing. Approved standard M2-A6. NCCLS, Wayne
45. **Plantin, P. (2001).** Peau du nouveau-né. In *Thérapeutique dermatologique* (pp. 1109-1112). Médecine-Science Flammarion Paris.
46. **Rahma, A., & Lane, M. E. (2022).** Skin barrier function in infants: update and outlook. *Pharmaceutics*, 14(2), 433.
47. **Rybczyńska-Tkaczyk, K., Grenda, A., Jakubczyk, A., Kiersnowska, K., & Bik-Małodzińska, M. (2023).** Natural Compounds with Antimicrobial Properties in Cosmetics. *Pathogens*, 12(2), 320.
48. **Sarin, A., Bhatia, J., & Sarkar, R. (2023).** Diaper Dermatitis-A Narrative Review. *Asian Journal of Pediatric Dermatology*, 1(1), 19-23
49. **Stalder, J. -F. 2006.** Les soins de la peau du nouveau-né, *Archives de Pédiatrie* 13, Supplement 3 (novembre): 2-5, 2006
50. **Yosipovitch, G. (2004).** Dry skin and impairment of barrier function associated with itch—new insights. *International journal of cosmetic science*, 26(1), 1-7.

51. **Yosipovitch, G. (2004).** Dry skin and impairment of barrier function associated with itch—new insights. *International journal of cosmetic science*, 26(1), 1-7.
52. **Zenebon, O., Pascuet, N. S., & Tiglia, P. (2020).** Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

Webographie

- **ANSM.** Produits cosmétiques. Produits cosmétiques - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [Internet]. Available from: <http://ansm.sante.fr/Produits-de-sante/Produits-cosmetiques>
- **Aroma-Zone**® <https://www.aroma-zone.com>
- **Docteurlic un service santé assistance** from : <https://www.docteurlic.com/maladie/soins-du-siege-les-changes-bebe.aspx>
- **Enef.fr** image <https://www.enef.fr/arrosage-en-engrais-liquide/>
[http://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Structure de la peau/1001996](http://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Structure_de_la_peau/1001996).
- <https://www.typology.com/carnet/lait-creme-corps-quelle-difference>
- **Laroche posay from** : <https://www.laroche-posay.fr/l-acide-ferulique-un-anti-oxydant-puissant-pour-la-peau---la-roche-posay/quels-sont-les-bienfaits-du-beurre-de-karite.html>
- **Puroleo** <https://puroleo.ca/fr/products/vitamin-e>
- **Technique de l'ingénieur** <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/procedes-chimie-bio-agro-th2/cosmetiques-produits-42689210/evaluation-sensorielle-et-produits-cosmetiques-j2244/>
- **Senza nature** <https://www.senza-nature.fr>
- **LAROUSSE.** Structure de la peau. *Larousse*. [En ligne]

***Business Model
Canvas (BMC)***

Fiche technique du projet

BENNOUAR Mohamed karim BENSAHA chaima	ا م و ا 1 ب Votre prénom et nom Your first and last Name
purelys	ا م ا 1 ا ري 11 روع Intitulé de votre projet Title of your Project
0659647646	ر م ا 1 ق Votre numéro de téléphone Your phone number
purelys229@gmail.com	ا ر د ا 1 رو Votre adresse e-mail Your email address
Wilaya d'Ain Temouchent	ا ر ا و ا 1 ا 1 ا ط (ا و - ا 1 ا د) Votre ville ou commune d'activité Your city or municipality of activity

Nature de projet

Notre projet vise à produire et vendre des crèmes de change composées uniquement d'ingrédients naturels. Nous nous engageons à préserver le bien-être de nos futurs enfants en les protégeant contre les agressions des substances chimiques présentes dans les produits cosmétiques synthétiques, qui ont été largement identifiés comme nocifs pour la santé et la peau.

المشكلة المراد حلها وتكون مدعمة بالبيانات (إحصائيات إن وجدت)

Les soucis cutanés dans les zones enveloppées par les couches représentent des troubles dermiques qui émergent sur l'épiderme des nourrissons, plus précisément dans les régions

habituellement recouvertes par les langes. Ces ennuis surviennent généralement en raison de l'humidité, du contact permanent avec les couches et de l'exposition aux substances irritantes présentes dans les urines et les selles. Les désagréments cutanés dans cette zone sont souvent identifiés sous le vocable de dermatite du siège ou d'érythème fessier. Ils peuvent se manifester par des rougeurs, des démangeaisons, des plaques écarlates ou des vésicules. De surcroît, certains de ces désagréments cutanés peuvent être engendrés par les composés chimiques présents dans certains produits utilisés pour l'hygiène des tout-petits.

Ingrédients chimique : produits de soins pour bébés contiennent des ingrédients potentiellement irritants ou allergènes :

Formaldéhyde et libérateurs de formaldéhyde / Parabènes : sont des conservateurs. Certains chercheurs ont suggéré que les parabènes pourraient avoir des effets hormonaux perturbateurs, bien que les preuves soient encore en cours d'examen et que les autorités réglementaires n'aient pas conclu définitivement sur leur sécurité.

Parfums et colorants artificiels / Palatales : ils ont un potentiel perturbateur

Endocrinien.

Sulfates: Les sulfates, tels que le laurylsulfate de sodium (SLS) et le laurethsulfate de sodium (SLES), sont des agents moussants couramment utilisés dans les produits de soins personnels. Ils peuvent être irritants pour la peau et les yeux, surtout chez les bébés et les jeunes enfants ayant une peau sensible.

Données et statistiques

La demande en croissance de produits naturels:

* Selon une étude de marché réalisée par Grand View Research, le marché des soins pour bébés naturel et bio devrait connaître un TCAC de plus de 10% dans la période de 2020 à 2027.

1- Valeur de proposition:



: ر ا ١ ا ١ / 1



1.1- القيمة هي ما تحصل عليه من المنتج أو الخدمة:

Notre crème de change est fabriquée à partir d'huiles essentielles et de propolis provenant de la région d'Ain Témouchent, connues pour leurs propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, apaisantes, cicatrisantes et leur capacité à offrir une protection efficace contre l'humidité.

Notre gamme de produits pour bébé peut être utilisée quotidiennement pour l'hygiène et le soin de la peau, ainsi que comme remède pour certaines affections cutanées, en remplacement des produits synthétiques associés à divers effets indésirables.

Nous mettons notre crème de change à la disposition des clients soucieux de l'hygiène et du bien-être de leur bébé.

2/1- ما هي المشاريع الأخرى التي استهدفت نفس المشكلة والتي جرى تنفيذها؟

Plusieurs projets ont été lancés pour répondre à la problématique des produits chimiques dans les produits cosmétique et proposer des alternatives naturelles et biologiques. Voici quelques-uns

Initiatives de certification biologique :

Les organismes de certification comme l'USDA Organique aux États-Unis et Ecocert en Europe ont établi des normes et des critères pour les produits biologiques, afin que les consommateurs puissent facilement repérer les produits sûrs et authentiques.

Expansion de notre gamme avec de nouvelles pistes et produits axés sur le bien-être des bébés :

D'autres solutions innovantes telles que des couches biodégradables et des lingettes réutilisables pour réduire les déchets et proposer des options respectueuses de l'environnement aux parents soucieux de l'environnement.

2- Customer segments:



1a 1a 1a 1a 1a 1a

Le marché cible est vaste et diversifié, comprenant plusieurs segments de consommateurs distincts. Il inclut les parents qui accordent une importance particulière au bien-être de leurs enfants grâce à une hygiène quotidienne rigoureuse, ainsi que ceux dont les enfants souffrent d'allergies aux composés synthétiques présents dans les crèmes de change traditionnelles. De plus, il englobe les consommateurs préoccupés par les effets à long terme de ces ingrédients sur la santé.

Ce marché en expansion comprend également ceux qui recherchent des produits naturels, respectueux de l'environnement et éthiques. Cette croissance est stimulée par une sensibilisation croissante des consommateurs et une demande croissante pour des produits de soin de la peau et de santé naturels. Le marché cible de ce projet se concentre principalement sur les consommateurs conscients de l'importance des ingrédients naturels pour l'hygiène dans la zone de soins. Cela englobe les parents qui attachent une grande importance à l'utilisation de produits sûrs et naturels pour leur famille. De plus, il inclut les amateurs de produits locaux et artisanaux, ainsi que les consommateurs désireux de soutenir les initiatives entrepreneuriales locales et les certifications internationales nécessaires pour accéder au marché mondial.

3- Customer Relationship :



1a 1a 1a 1a 1a 1a

Éducation et Sensibilisation :

Concevoir des campagnes éducatives pour sensibiliser les consommateurs aux risques associés aux ingrédients synthétiques présents dans les produits conventionnels pour la zone de soin de siège. Mettre en avant les bénéfices des produits naturels et biologiques pour la peau délicate de nos tout-petits, en soulignant l'importance cruciale de faire des choix éclairés pour leur santé.

Communication sur les bénéfices naturels :

Valorisation des vertus des ingrédients naturels intégrés à la crème pour le change, notamment leurs propriétés antibactériennes, anti-inflammatoires, apaisantes, hydratantes et antiseptiques. Cette argumentation sera étayée par des données scientifiques vérifiables ainsi que des retours d'expérience client.

Valorisation de l'Origine Locale :

Notre engagement envers la qualité commence par la sélection rigoureuse des ingrédients provenant de notre région. Nous mettons en avant la richesse et la diversité de la flore locale, en choisissant des plantes et des extraits connus pour leurs propriétés bénéfiques. Chaque ingrédient est soigneusement sélectionné pour ses qualités naturelles, garantissant une crème pour le change qui soit à la fois efficace et respectueuse de la peau délicate des bébés.

Authenticité "Made in Bladi" :

Nous sommes fiers de promouvoir l'authenticité "Made in Bladi" de notre produit, ce qui renforce non seulement notre engagement envers la qualité locale, mais aussi notre contribution à l'économie régionale. Chaque étape de la fabrication reflète notre attachement à nos racines, soutenant ainsi notre communauté et notre environnement. Cette approche non seulement favorise une production durable, mais aussi incarne notre fierté nationale, en offrant aux consommateurs une solution de soin locale dont ils peuvent être fiers.

Développement d'une Identité de Marque Robuste :

Nous visons à créer une identité de marque unique et mémorable, centrée sur les principes de transparence, d'authenticité et de responsabilité envers la santé et l'environnement. Nous utiliserons les réseaux sociaux et des collaborations avec des influenceurs pour accroître la visibilité de notre marque et établir un lien fort avec notre communauté.

4- channels



4 - ات & 11

1/4 - الآليات والطرق لإعلام بمنتجاتنا أو خدماتنا:

Pour promouvoir efficacement notre entreprise, nous devons suivre un processus en deux étapes : d'abord, établir une position de leader dans l'esprit de nos clients potentiels, puis maintenir cette position sur le long terme. Malgré la concurrence nombreuse dans notre secteur, notre équipe compétente s'engage à offrir une valeur ajoutée significative en termes de qualité, d'efficacité et de rapport qualité-prix.

Les réseaux sociaux sont largement reconnus comme des canaux de communication particulièrement efficaces, offrant une opportunité exceptionnelle pour atteindre un large public à moindre coût.

2/4- قنوات التوزيع التي يفضلها العملاء:

Pour étendre notre distribution efficacement, nous planifions d'établir des partenariats stratégiques avec des détaillants locaux, des parapharmacies, des pharmacies et des boutiques spécialisées. Ce réseau de partenaires nous permettra de rendre notre gamme de produits bio certifiés facilement accessible aux consommateurs à travers le pays et éventuellement à l'international au fur et à mesure de l'avancement de notre projet.

Simultanément, nous prévoyons de lancer une plateforme e-commerce dédiée pour la vente en ligne. Cette initiative offrira aux consommateurs un accès direct et pratique à notre gamme complète de produits, renforçant ainsi notre présence sur le marché numérique et répondant aux besoins de clients recherchant des produits de soins naturels et biologiques.

5- Key partners:



5/الشركات الرئيسية:

1/5- الشركاء الرئيسيون الذين يمكن مساعدتنا

1 / Les fournisseurs

2/ Les incubateurs

3/ Agences de marketing

4/ Les banques et autres institutions financières5/Distributeurs spécialisés

6/ Plateformes de commerce électronique

7/L'Etat

2/5-الموردين الرئيسيين

1/ Les fournisseurs des ingrédients BIO.

2/ Les fournisseurs d'emballages écologiques.

3/ Les fournisseurs de matières premières non Chimique.

4/ Les fournisseurs de machines et équipements.

5/ Les fournisseurs de services logistiques.

6- Key activities:



ط ا ر ~ :

Pour la première formule

La procédure de préparation a été divisée en deux phases distinctes :

Préparation la phase huileuse :

beurre de karité ont été placés dans un b cher, auquel ont été ajoutés de cire émulsifiante, d'huile de noyau d'abricot, d'huile essentielle de lavande, d'huile essentielle de géranium rosat, et de vitamine E. Ensuite, le mélange a été chauffé au bain-marie à une température de 80 C pendant 10 minutes.

Préparation la phase aqueuses :

d'eau distillée ont été introduit dans un autre b cher, puis le conservateur Cosgard a été ajouté à un pourcentage de 0.6%, soit l'équivalent de 10 gouttes. Le mélange a été sous agitation et puis chauffé au bain marie pendant 10 min à température de 75 C   80 . Après refroidissement des deux mélanges préparés, la phase aqueuse a été combinée à la phase huileuse sous agitation rapide et continue. Le mélange a été homogénéisé jusqu'à ce qu'une crème uniforme et sans résidu soit obtenue

La deuxième formule

Préparation la phase huileuse :

dans un b cher on introduit de cire d'abeille, beurre de karité , huile de noix d'abricot , gel de aloevera , vitamine E ,HE dg e lavande, la cire émulsifiant, l'ensemble est chauffé au bain marie jusqu'à atteindre une température de 80C, maintenue pendant 10 minute.

Préparation la phase aqueuse :

Parallèlement, dans un autre b cher, d'eau minérale a été déposé, puis le conservateur Cosgard a été ajouté à un pourcentage de 0.3 La solution a été agit  à l'aide d'un agitateur

magnétique, puis chauffée à bain-marie pendant 10 minutes, à une température comprise entre 75°C et 80°C .

Une fois que les deux phases ont atteint la même température, elles ont été combinées en ajoutant lentement la phase aqueuse à la phase huileuse. Le mélange a été homogénéisé jusqu'à obtention d'une crème homogène et sans résidu

2/6- الأنشطة الثانوية:

- 1/ Evaluation sensorielle de la crème
- 2/ Evaluation de la texture
- 3/ Détermination du Ph
- 4/ Viscosité
- 5/ Test d'irritation
- 6/ Détermination de l'humidité
- 7/ Évaluation de l'activité antibactérienne de la crème

7- Key resources



7 / ا 1 ا ارد ا 1 ا 1

1-1/7 ا 1 ا ارد ا 1 ا 1 :

رد a 1 fournisseur

*+& *1 a 1 aa

ارد a 1 Ressources

Fournisseur de : agriculture Local
et sylviculture

Agro Delicia fatafeat

Les matières premières :

1/ Les grains de plantes aromatiques et médicinales.

2/ Les huiles végétales

les huiles essentielles.

Entreprise (LES Local
MACHINES D'ALGERIE)

Les machines de production les machines de production

Une entreprise qui fabrique Local
et fournit des contenants en plastique et en verre d'Oran

Emballage

2/7- الموارد البشرية:

(Catégorie ressources humaines) (T) الردا ي (nombre) د

1 Secretaries

1 Comptable

1	Expert en agriculture
3	Les techniciens spécialisés dans les machines
1	Expert en jardinage
2	Expert d'analyse
1	Agent de vents

3/7- الموارد المالية:

Ce sont les sources sur lesquelles s'appuie un individu ou une institution pour obtenir des fonds. Les ressources financières varient d'une personne à l'autre et d'une institution à l'autre et comprennent plusieurs éléments, notamment :

رد ا (ressource financière)	ج DS (Besoin)
Électricité, gaz et eau	Mensuel
Licence et frais	annuel
Achat et entretien de machines d'extraction, de mélange et de conditionnement d'huile	investissement
Assurance des biens et des salariés	Annuel
Transport et distribution	Cyclique
Salaires et traitements	mensuel
Coûts des campagnes de publicité et de marketing	Variable selon plan

1000.000DA	Matériel ات-ت-ا ر ت-ا-ل/زة
70.000DA	Matériel de bureau ل/زات ا ب
10.000DA	Stock de matières et produits فا + زن
50.000	Trésorerie de départ ا دقا ا 9 دي (ا \$ دوق) ا دي % 4ه , دا ا روع.

$$1453.000DA = Q a a^1$$

2/8- نفقاتك أو التكاليف الثابتة الخاصة بمشروعك

60.000DA par ans	Assurances ا 6 ت
6.000DA par mois	Téléphone, internet ا * ف و ا- ر ت
Carburant 10.000DA par mois Abonnement mensuel avec une société de transport 30.000DA	ا و و د و ا 9 Carburant, transports,
Accord de convention avec une auberge pour 10000 DA par mois, ainsi que des frais de transport de 10 000 DA.	Frais de déplacement et hébergement فا ا 9 و ا ت
70.000DA par mois	Eau, électricité, gaz ا و ا ر ا ء- ا ر ء- ا @ ز
100.000DA par mois	Fournitures diverses وازم و"

<p>Abonnement avec un atelier de vêtements pour 30000 DA pour une durée de trois mois.</p> <p>Aussi avec un technicien entretien de machine de production 50.000DA par trios mois</p>	<p>Entretien matériel et vêtements</p> <p>\$ ا دات و اس</p>
<p>10.000DA par mois</p>	<p>Nettoyage des locaux</p> <p>ظ ف ا</p>
<p>50.000DA par mois</p>	<p>Budget publicité et communication</p> <p>زا ا 3" ن و ا - \$ ت</p>

Qوا a 1a 386.000DA par mois

3/8- رواتب الموظفين و مسؤولين الشركة

<p>Entre 25.000DA ET 40.000DA</p>	<p>رواب ا 1اوظ \$ ن</p> <p>Salaires em loyés</p>
<p>Entre 40.000DA ET 5.000DA</p>	<p>أ و ر ا 1ا و 1ن</p> <p>Rémunérati n nette dirigeant</p>

9- Revenue Streams



u17ا u11aa ات

Ventes directes : Commercialisation de notre marque cosmétique directement aux consommateurs dans les points de vente au détail de produits pharmaceutiques et parapharmaceutiques, ainsi que sur les marchés locaux.

Vente en ligne : Établissez une présence numérique en créant un site web dédié ou en utilisant des plateformes de commerce électronique pour la vente de produits directement aux consommateurs sur internet.

Ventes en gros : Distribuer nos produits en gros à travers tous les points de vente spécialisés en parapharmacie, ainsi qu'aux crèches, hôpitaux et cliniques pédiatriques.

Contractualisation avec les grands magasins : Établissement de partenariats avec des enseignes majeures afin de proposer notre gamme de dermocosmétiques pour bébés en grandes quantités et à des tarifs concurrentiels.

Abonnements mensuels : Offrir un service d'abonnement mensuel permettant une livraison régulière de produits pour bébés aux clients.

Sous-produits : Fabrication d'eaux parfumées naturelles telles que l'eau de rose et l'eau de colza. L'extraction des chloroplastes des plantes offre de nombreux avantages en régénérant les matières premières pour réduire les dépenses futures.

1/9-17a,7a :

a 1a	1a +1n
500 () P # ~ أ	# د ا D ات ا)
230 و 200- (ر ! ا ي ~ ا و	L ا ~ د D
500() P # ~ أ	# د ا D ات AV ي
150 و 120 د (ر ! ا ~ ا و	(~ ا L د (ا) ات AV ي
190000	~ ا L × # د ا D ات ا) = S ادات S!

2/9-11a u11aa :

Ventes directes aux consommateurs : Par le biais de notre propre site web, de boutiques en ligne, ou de points de vente physiques spécialisés dans les produits pour bébés. Vente en gros : cela étend la distribution et met les articles à la disposition d'un large éventail de partenaires professionnels. Pour y parvenir, les détaillants, les pharmacies, les hôpitaux, les cliniques pédiatriques et les crèches bénéficient de tarifs réduits pour les achats en gros.

Annexe

Annexe1

Fiche organoleptique de la crème



Prénom : _____

Répondez honnêtement et sans

Adresse mail : _____

Pression, il n'y a pas de bonne

Ou mauvaise réponse !

Questionnaire

Sexe : **Féminine** **Masculine**

Age :

Date :

Couleur **Clair**
 Moyenne
 Foncé

Désagréable
Odeur **Normale**
 Agréable

Aspect **Homogène** **Hétérogène**

Etatement **Mauvaise**
 Bon
 Excellent

Est-ce que vous l'aimez ?

Merci !

Annexe 2



Figure 1 : Produits utilisés pour la préparation de crème de change.