

UNIVERSITÉ DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES
TECHNOLOGIES DE BAMAKO



FACULTÉ DE PHARMACIE
(FAPH)



Année universitaire 2024-2025

N°

Titre

Formulation et mise au point d'une crème visage régénérante à
base d'extrait de *Moringa oleifera* Lam (Moringaceae) destinée
aux peaux matures

Thèse

Présentée et Soutenue publiquement le 24/01/2026 devant le jury de la Faculté de Pharmacie

Par : **Mme Sidibé Marie Clémentine**

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie (Diplôme d'Etat)

Jury

Président : M. Adama DENOUE, Maître de Conférences agrégé (FAPH)

Membres : M. Lamissa CISSE, Maître de Recherche (FMOS)

M. Hama Boubacar MAIGA, Maître - Assistant (FAPH)

Co-directrice : Mme Aïchata Ben. Adam MARIKO, Assistante (FAPH)

Directeur : M. Mamadou GASSAMA, Maître de Conférences agrégé (FMOS)

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple-Un But-Une Foi



FACULTE DE PHARMACIE



LISTE DES ENSEIGNANTS DE LA FACULTE DE PHARMACIE ANNEE UNIVERSITAIRE 2024-2025

ADMINISTRATION

Doyen : Sékou BAH, Professeur

Vice-doyen : Souleymane DAMA, Maître de Conférences

Secrétaire principal : Seydou COULIBALY, Administrateur Civil

Agent comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des Finances.

PROFESSEURS HONORAIRES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Abdoulaye	DABO	Malacologie -Biologie animale
5	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
6	Mouctar	DIALLO	Parasitologie-mycologie
7	Souleymane	DIALLO	Bactériologie - Virologie
8	Amagana	DOLO	Parasitologie
9	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie humaine
10	Lassana	DOUMBIA	Chimie minérale
11	Ousmane	DOUMBIA	Chimie thérapeutique
12	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
13	Akory Ag	IKNANE	Santé publique/Nutrition
14	Gaoussou	KANOUTE	Chimie analytique
15	Alou A.	KEÏTA	Galénique
16	Ousmane	KOÏTA	Biologie moléculaire
17	Mamadou	KONE	Physiologie
18	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie
19	Benoît Yaranga	KOUMARE	Chimie analytique/Bromatologie
20	Abdourahmane S.	MAÏGA	Parasitologie
21	Saïbou	MAÏGA	Législation
22	Ababacar I	MAÏGA	Toxicologie
23	Ousmane	TOURE	Santé publique/ Environnementale
24	Mahamadou	TRAORE	Génétique
25	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

PROFESSEURS DECEDES

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
2	Mahamadou	CISSE	Biologie
3	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
4	Moussa	HARAMA	Chimie analytique
6	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
5	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
6	Moussa	SANOGO	Gestion pharmaceutique

DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mounirou	BABY	Professeur	Hématologie
2	Mahamadou	DIAKITE	Professeur	Immunologie-Génétique
3	Alassane	DICKO	Professeur	Santé Publique
4	Abdoulaye	DJIMDE	Professeur	Parasitologie-Mycologie
5	Aldjouma	GUINDO	Professeur	Hématologie. Chef de DER
6	Kassoum	KAYENTAO	Directeur de Recherche	Santé publ./ Bio-statistique
7	Bourèma	KOURIBA	Maître de Conférences	Immunologie
8	Issaka	SAGARA	Directeur de Recherche	Bio-statistique
9	Boubacar	TRAORE	Professeur	Parasitologie-Mycologie

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mohamed	AG BARAIKA	Maître de Conférences	Bactériologie-virologie
2	Charles	ARAMA	Maître de Conférences	Immunologie
3	Cheick Amadou	COULIBALY	Maître de Recherche	Entomologie/parasitologie
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Maître de Conférences	Biochimie clinique
5	Djénéba Koumba	DABITAO	Maître de Conférences	Biologie moléculaire
6	Souleymane	DAMA	Maître de Conférences	Parasitologie -Mycologie
7	Antoine	DARA	Maître de Conférences	Biologie Moléculaire
8	Laurent	DEMBELE	Maître de Conférences	Biotechnologie Microbienne
9	Klétigui Casimir	DEMBELE	Maître de Conférences	Biochimie Clinique
10	Seïdina S. A.	DIAKITE	Maître de Conférences	Immunologie
11	Fatou	DIAWARA	Maître de Conférences	Epidémiologie
12	Yaya	GOÏTA	Maître de Conférences	Biochimie Clinique
13	Ibrehima	GUINDO	Maître de Conférences	Bactériologie virologie
14	Aminatou	KONE	Maître de Conférences	Biologie moléculaire
15	Almoustapha Issiaka	MAÏGA	Maître de Recherche	Bactériologie-Virologie
16	Mamoudou	MAÏGA	Maître de Conférences	Microbiologie
17	Amadou Birama	NIANGALY	Maître de Conférences	Parasitologie-Mycologie
18	Dinkorma	OULOQUEM	Maître de Conférences	Biologie Cellulaire
19	Fanta	SANGHO	Maître de Conférences	Santé Publ/Santé commun.
20	Yéya dit Sadio	SARRO	Maître de Conférences	Epidémiologie
21	Mahamadou S.	SISSOKO	Maître de Recherche	Bio-statistique

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Boubacar Tiétié	BISSAN	Maître-Assistant	Biologie clinique
2	Djénéba	COULIBALY	Maître-Assistant	Nutrition/Diététique
3	Seydou Sassou	COULIBALY	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
4	Issa	DIARRA	Chargé de Recherch.	Immunologie

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Michel Emmanuel	COULIBALY	Attaché de Recherche	Entomologie/parasitologie
2	Abdallah Amadou	DIALLO	Attaché de Recherche	Entomologie/parasitologie
3	Bakary	FOFANA	Attaché de Recherche	Recherche clinique
4	Merepen dit Agnès	GUINDO	Assistant	Immunologie
5	Moussa Bamba	KANOUTE	Attaché de Recherche	Bioinformatique
6	Falaye	KEÏTA	Attaché de Recherche	Santé publi./Santé Environn.
7	N'DeyeLallah Nina	KOITE	Assistant	Nutrition
8	Oumou	NIARE	Attaché de Recherche	Biologie appliquée
9	Zana Lamissa	SANOGO	Attaché de Recherche	Entomologie-Parasitologie
11	Lamine	SOUMAORO	Attaché de Recherche	Entomologie/parasitologie
12	Aliou	TRAORE	Attaché de Recherche	Sciences biologiques appliqu.
13	Djakaridia	TRAORE	Assistant	Hématologie

DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Rokia	SANOGO	Professeur	Pharmacognosie

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Loséni	BENGALY	Maître de Conférences	Pharmacie hospitalière
2	Issa	COULIBALY	Maître de Conférences	Gestion
3	Adama	DENOU	Maître de Conférences	Pharmacognosie/Chef de DER
4	Mahamane	HAÏDARA	Maître de Conférences	Pharmacognosie
5	Adiaratou	TOGOLA	Maître de Conférences	Pharmacognosie

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Bakary Moussa	CISSE	Maître-Assistant	Galénique
2	Balla Fatogoma	COULIBALY	Maître-Assistant	Pharmacie hospitalière
3	Sékou	DOUMBIA	Assistant	Pharmacognosie
4	Hamma Boubacar	MAÏGA	Maître-Assistant	Galénique
5	Aminata Tiéba	TRAORE	Maître-Assistante	Pharmacie hospitalière

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Assistant	Gestion pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Assistant	Pharmacognosie
3	Assitan	KALOGA	Assistant	Législation
4	Ahmed	MAÏGA	Assistant	Législation
5	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Assistant	Galénique
6	Aboubacar	SANGHO	Assistant	Législation
7	Bourama	TRAORE	Assistant	Législation
8	Sylvestre	TRAORE	Assistant	Gestion pharmaceutique
9	Mohamed dit Sarmoye	TRAORE	Assistant	Pharmacie hospitalière

DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Sékou	BAH	Professeur	Pharmacologie

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Dominique Patomo	ARAMA	Maître de Conférences	Pharmacie chimique
2	Mody	CISSE	Maître de Conférences	Chimie thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Maître de Conférences	Chimie thérapeutique
4	Tidiane	DIALLO	Maître de Conférences	Toxicologie/Chef de DER
5	Madani	MARIKO	Maître de Conférences	Chimie Ana/ Bromatologie
6	Hamadoun Abba	TOURE	Maître de Conférences	Chimie Ana/Bromatologie
7	Karim	TRAORE	Maître de Conférences	Pharmacologie

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mahamadou	BALLO	Assistant	Pharmacologie
2	Dalané Bernadette	COULIBALY	Maitre-Assistant	Chimie Ana/Bromatologie

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Blaise	DACKOULO	Assistant	Chimie Ana/Bromatologie
2	Aiguerou dit Abdoulaye	GUINDO	Assistant	Pharmacologie
3	Mohamed El Béchir	NACO	Assistant	Chimie Ana/Bromatologie
4	Mohamed	TOURE	Assistant	Pharmacologie

DER : SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEUR/DIRECTEUR DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
-	-	-	-	-

2. MAITRE DE CONFERENCES/MAITRE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Maître de Conférences	Botaniqu-Biol. vég. Chef de DER
2	Boubacar	YALCOUYE	Maître de Conférences	Chimie organique

3. MAITRE ASSISTANT/CHARGE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Joseph Sékou B.	DEMBELE	Maître-Assistant	Biologie végétale
2	Modibo	DIALLO	Assistant	Génétique
3	Boureima	KELLY	Maître-Assistant	Physiologie médicale

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Assistant	Chimie organique
2	Moussa	KONE	Assistant	Chimie Organique
3	Massiriba	KONE	Assistant	Biologie Entomologie

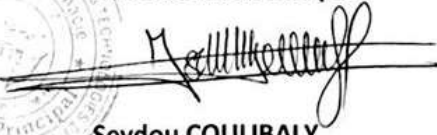
CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

N°	PRENOMS	NOM	SPECIALITE
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba M	COULIBALY	Droit commercial
5	Moussa I	DIARRA	Biophysique
6	Oumar	SAMASSEKOU	Génétique
	Djibril	SANGARE	Biosécurité
7	Modibo	SANGARE	Anglais
8	Satigui	SIDIBE	Pharmacie vétérinaire
9	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-embryologie
10	Fana	TANGARA	Mathématiques
11	Djénébou	TRAORE	Sémiologie et Pathologie médicale
12	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique

Bamako, le 7 octobre 2025

P/Le Doyen PO
Le Secrétaire Principal




Seydou COULIBALY
Administrateur Civil

DEDICACE ET REMERCIEMENTS

DEDICACE

A mon père, Bernard Sidibé,

Dont l'absence a laissé un vide immense, mais dont la présence continue de vivre dans chacun de mes pas, chacune de mes réussites et dans tout ce que je deviens.

Tu as été mon premier modèle, mon protecteur, mon courage.

Tes paroles résonnent encore en moi, comme une lumière douce qui me guide même dans les moments les plus sombres.

Ce travail, je le dédie à ta mémoire. Il est le reflet de ta force, de ta sagesse et de l'amour profond que tu m'as transmis sans jamais compter.

Puisses-tu, de là où tu reposes, sentir toute ma gratitude, tout mon respect et tout l'amour que j'ai pour toi.

Je te dois tant, papa ...et je continue d'avancer en portant ton héritage dans mon cœur.

REMERCIEMENTS

« Le Seigneur est ma force et mon bouclier ; en Lui mon cœur se confie, et je suis secouru » (Psaume 28,7)

Avant tout, je rends grâce à DIEU Tout-Puissant, ma force et mon bouclier. En lui, mon cœur s'est confié tout au long de ce parcours académique, et c'est grâce à son secours, sa protection que ce travail a pu être mené à son terme.

Aux membres de ma famille

Ce projet de fin d'étude est dédié à mes chers parents, qui m'ont toujours poussée et motivée financièrement et moralement dans mes études. Sans eux, je n'aurais certainement pas fait de longues études. Ce projet de fin d'études représente donc l'aboutissement du soutien et des encouragements qu'ils m'ont prodigué tout au long de ma scolarité. Recevez chacun l'expression de mon infini reconnaissance particulièrement :

Maria Samaké

Que dire d'elle, je ne cesserai jamais de travailler dure pour vous voir heureuse. Merci d'avoir été un père et une mère à la fois pour nous. Ce travail est le fruit de vos nombreux sacrifices. Que le seigneur vous récompense et vous accorde une longue vie.

M. Noel Diallo et Feu M. Lassana Doumbia

Merci à vous d'avoir été pour moi un père. Que le seigneur vous en récompense.

Je remercie aussi ma tante Isabelle Samaké,

Ainsi que mes frères (Jean baptiste, Anatol) et sœurs (Elisabeth, Marie joseph, Bernadette, Maria, Angel Drabo) pour leur accompagnement.

Au corps professoral

Chers maitres et chers professeurs, sans vous le présent travail aurait été impossible, vous nous avez inspiré le goût du travail souvent au détriment de votre présence auprès de votre famille. Ce présent document est votre œuvre. Recevez l'expression de ma profonde reconnaissance plus particulièrement à ma codirectrice :

Docteur Aïchata Ben. Adam MARIKO

Votre enseignement, mais également votre rigueur et votre ardeur au travail creusent un chemin prometteur à tout étudiant désirant réussir dans sa vie. J'ai été très honorée d'avoir appris d'une dame courageuse et déterminée. Que ce travail soit le gage de notre respect et de notre grande admiration pour vos qualités pédagogiques indéniables.

**HOMMAGES AUX
MEMBRES DU JURY**

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A notre Maître et Président du jury

Professeur Adama DENOUE

-  **Docteur en Pharmacie ;**
-  **Master en Pharmacognosie de l'Université de Lomé (Togo) ;**
-  **PhD de Pharmacognosie de l'Université de Jos (Nigeria) ;**
-  **Maître de Conférences Agrégé de Pharmacognosie des Universités du CAMES ;**
-  **Enseignant – Chercheur à la FAPH de l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako (USTTB) ;**
-  **Chef de DER Sciences Pharmaceutiques ;**
-  **Secrétaire Général de la Société Malienne de Phytothérapie (SMP) ;**
-  **Lauréat du 2^{ème} prix de la meilleure communication du Groupe Thématique : Substances biologiquement active des 23^{ème} Journées Scientifiques Annuelles de la SOACHIM (2023) ;**
-  **Lauréat du prix CEDEAO du jeune Chercheur dans le domaine des plantes médicinales du CIPO 2012.**

Cher maître,

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations. Votre simplicité et votre humilité sont des qualités qui font de vous un maître envié de tous. Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude et de notre profond respect. Puisse le bon Dieu, vous accorder une longue vie et une très bonne santé.

A notre Maître et juge

Dr Lamissa CISSE

-  **Spécialiste en Dermatologie-Vénéréologie;**
-  **Praticien hospitalier à l'Hôpital de Dermatologie de Bamako ;**
-  **Membre de la société malienne de dermatologie vénéréologie ;**
-  **Maître de recherche à la faculté de médecine et d'odontostomatologie de Bamako;**
-  **Diplômé en formation médicale spécialisée et approfondie en dermatologie à l'université des Antilles, Martinique.**

Cher maître,

Les mots nous manquent pour exprimer notre profonde admiration. Votre disponibilité, votre amour du travail bien fait et surtout votre dévouement font de vous un maître apprécié.

Recevez ici l'expression de notre profonde gratitude.

À notre Maître et Juge

Docteur Hamma Boubacar MAIGA

-  **Maître-Assistant en galénique à la Faculté de Pharmacie de Bamako ;**
-  **Responsable de la commission de suivi des stages cliniques de la Faculté de Pharmacie de Bamako ;**
-  **Membre de comité d'experts chargé de l'évaluation technique des dossiers de demande d'homologation des produits pharmaceutiques à usage humain de la DPM ;**
-  **Directeur général adjoint de l'Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques (UMPP-SA).**

Cher maître,

Nous vous remercions pour la simplicité que vous avez témoignée en acceptant de siéger parmi notre jury de thèse.

Vous nous avez reçu avec beaucoup d'amabilité, nous en avons été touchées. En acceptant de juger ce travail, vous nous accordez un très grand honneur. Veuillez accepter l'expression de notre considération la plus distinguée.

À notre Maître et Co-directrice de thèse

Docteur Aïchata Ben. Adam MARIKO

-  **Docteur en Pharmacie ;**
-  **Assistante/Enseignante chercheur à la Faculté de Pharmacie (FAPH) ;**
-  **Pharmacienne Galéniste, chef de service de pharmacie hospitalière de l'Hôpital de Dermatologie de Bamako ;**
-  **Master en science biomédicales à finalité Dermopharmacie et Cosmétologie de l'Université Libre de Bruxelles ;**
-  **Master en santé et sciences du médicament option Biopharmacie, Ingénierie Pharmaceutique et Formulation de l'Université de Ouaga I Pr KI-ZERBO ;**
-  **Trésorière de la Société Africaine de Pharmacie Galénique et Industrielle (SoAPGI).**

Cher maître,

La rigueur dans le travail, l'amour du travail bien fait et votre sens élevé du devoir ont forcé notre admiration. Ce travail est le fruit de votre volonté de parfaire, votre disponibilité et surtout votre savoir-faire. Votre ponctualité, votre assurance, votre humilité et votre caractère sociable font de vous une femme de classe exceptionnelle, toujours à l'écoute et attentive aux autres. Merci pour votre patience, vos encouragements, votre soutien de chaque instant et surtout vos judicieux conseils qui ont contribué à alimenter notre réflexion. Vous resterez pour nous un exemple à suivre.

Les mots nous manquent pour vous remercier de tout ce que vous avez fait pour notre formation afin de faire de nous de bons pharmaciens. Acceptez ici notre profonde gratitude.

À notre Maître et Directeur de thèse

Professeur Mamadou GASSAMA

-  **Maître de conférences Agrégé en Dermatologie à la FMOS ;**
-  **Praticien hospitalier à l'HDB ;**
-  **Enseignant-chercheur à la FMOS ;**
-  **Responsable du suivi des Personnes atteintes d'Albinisme au Mali ;**
-  **Membre de la société malienne de dermatologie vénéréologie (SOMADEV).**

Cher Maître,

C'est pour nous un grand honneur et un réel plaisir de vous avoir comme directeur de ce travail malgré vos multiples occupations.

Votre gentillesse, votre humilité, votre modestie, et votre rigueur scientifique font de vous un homme aux qualités indéniables.

Votre disponibilité, votre soutien, vos encouragements et vos conseils éclairés ont été d'un apport précieux.

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

%	: Pourcentage
AHA	: Alpha hydroxy acids
BHA	: Beta hydroxy acids
CNAM	: Centre National d'Appui à la lutte contre la Maladie
CHU	: Centre Hospitalier Universitaire
DPM	: Direction de la Pharmacie et du Médicament
g	: Gramme
GLA	: Acide Gamma-Linolénique
HBD	: Hôpital de Dermatologie de Bamako
H	: Heure
J	: Jour
kg	: Kilogramme
mL	: Millilitres
pH	: Potentiel Hydrogène
SPF	: Sun Protection Factor (Facteur de protection solaire)
Tr/min	: Tour par minute
UV	: Ultra-Violet
UMPP-SA	: Usine Malienne de Produits Pharmaceutiques Société Anonyme
V	: Volume
W	: Watt

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Formules quantitatives et qualitatives.....	42
Tableau II : Tableau de l'étude de stabilité à long terme	45
Tableau III : Répartition des participants selon leur avis sur la texture de la crème	46
Tableau IV : Répartition des participants selon leur avis par rapport à l'odeur de la crème ...	46
Tableau V : Répartition des participants selon leur avis à la sensation après l'application de la crème	47
Tableau VI : Répartition des participants selon leur avis sur la rapidité d'absorption de la crème	47
Tableau VII : Répartition des participants selon leur avis sur l'impression générale de la crème	47
Tableau VIII : Coût estimé de 100g de crème à base de <i>Moringa oleifera</i>	48
Tableau IX : Comparaison de prix des crèmes	49

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de la structure de la peau [14].	7
Figure 2 : L'arbre de moringa [66].....	21
Figure 3 : Fruit, graine, huile de <i>Moringa oleifera</i> Lam [70].	23
Figure 4 : Balance de précision beauty mix model BM01(MF03-1)	27
Figure 5 : Yuewo lab. digital électrique agitateur mélangeur ,200W,220V,200 à 300tr /min. 28	
Figure 6 : Bain Marie JOANLAB, water bath WB100-4F, AC220V,800W	28
Figure 7 : Pot en polyéthylène 100mL, W-PJ-001, clair, ronde.....	30
Figure 8 : Gel d ' <i>Aloe vera</i>	36

LISTE DES PHOTOS

LISTE DES PHOTOS

Photo 1 : Peau normale	8
Photo 2 : Peau sèche	9
Photo 3 : Peau grasse.....	10
Photo 4 : Peau mixte	10
Photo 5 : Peau mature	11
Photo 6 : Pesée des constituants (Marie 2025).....	43
Photo 7 : Mélange des différentes phases (Marie 2025).	43
Photo 8 : Produit fini (Marie 2025).....	44
Photo 9 : Produit conditionnée (Marie 2025).....	44

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
OBJECTIFS	4
1. Objectif général	4
2. Objectifs spécifiques	4
I. GENERALITES	6
1. Peau	6
1.1. Structure	6
1.2. Fonctions de la peau :	7
1.3. Types de peau.....	8
1.4. Etat cutané particulier : Peau mature.....	11
2. Crème	16
2.1. Définition de la crème	16
2.2. Composition générale d'une crème.....	16
3. Plantes africaines bénéfiques pour les peaux matures	17
3.1. Vue générale.....	17
3.2. Vue spécifique sur le <i>Moringa oleifera</i>	19
II. METHODOLOGIE.....	25
1. Cadre d'étude	25
2. Type d'étude.....	26
3. Matériels et méthodes.....	26
3.1. Matériels.....	26
3.2. Méthodes	29
4. Contrôle de la qualité physique et chimique	30
5. Appréciations des utilisateurs (testeurs).....	30
6. Echantillonnage	31
7. Coût estimé de la crème à base de <i>Moringa</i>	31
III. RESULTATS	34
1. Formulation	34
1.1. Intérêt du choix de <i>Moringa oleifera</i>	34
1.2. Descriptifs des matières premières.....	34
1.3. Formules quantitatives et qualitatives	41
2. Fabrication.....	43
3. Données physiques et chimiques.....	45
4. Appréciations des utilisateurs (testeurs).....	46
5. Coût estimé de la crème à base de <i>Moringa oleifera</i> Lam	48
IV. ANALYSES ET DISCUSSION	51

1. Limites de l'étude.....	51
2. Contrôle physico-chimique et galénique.....	51
2.1. Détermination du pH.....	51
2.2. Détermination du type de crème	51
2.3. Etude de stabilité à long terme	52
3. Appréciations des utilisateurs (testeurs).....	53
4. Comparaison du coût de la crème fabriquée avec d'autres crèmes dans les pharmacies...	53
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	54
RECOMMANDATIONS.....	57
BIBLIOGRAPHIE	59
ANNEXES	69
Annexe I : Fiche d'enquête.....	69
Annexe II : FICHE SIGNALÉTIQUE	71
Annexe III : SERMENT DE GALIEN.....	73

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le vieillissement cutané se définit comme l'ensemble des altérations du revêtement cutané, résultant soit de la modification progressive de ses constituants au fil des années, soit d'une mauvaise hygiène de vie (exposition solaire, utilisation de produits agressifs, alcoolisme, tabagisme, stress) [1].

Il est devenu la raison principale des consultations en dermatologie esthétique et en chirurgie plastique, de la part des femmes surtout, mais aussi et de plus en plus souvent des hommes. Le développement exponentiel de techniques non chirurgicales moins invasives comme la toxine botulique, comblement, lasers, a restreint les indications chirurgicales et encourage les patients à recourir plus facilement à ces traitements devenus très performants [2].

De nos jours, prévenir, retarder, corriger le vieillissement cutané ou même rajeunir sont devenus des objectifs tout à fait légitimes et réalistes.

Parmi ces moyens proposés les cosmétiques anti-âges occupent une place de choix. En 2004, les ventes au détail aux Etats-Unis de produits cosméceutiques et cosmétiques censés avoir des propriétés rajeunissantes, comptent pour plus de 12,4 milliards de dollars. En 2010, le marché des produits antvieillissement représenterait plus de 16,5 milliards de dollars de ventes aux Etats-Unis. En Europe, la part de marché la plus importante dans le domaine des produits anti-âges revient à la France qui retient 21 pourcent de la totalité des ventes, suivie par l'Allemagne et l'Italie [1].

La taille du marché mondial des produits anti-âge a été évaluée à 50,92 milliards de dollar américain en 2024 et devrait atteindre 80,55 milliards de dollar américain d'ici 2032 [3].

Les laboratoires rivalisent d'innovation à la recherche d'actifs de plus en plus efficaces. Les substances actives cosmétiques des soins anti-âges de nature très variée se composent généralement de produits hydratants, antisolaires, de tenseurs et raffermissants, de stimulants cellulaires, d'antioxydants ou antiradicalaires dont la plupart étaient d'origine animale ou de synthèse.

Une décision (2002\6\17\SANM0222085S\Jo\texte) a été prise au sein de la Communauté Européenne, le 17 juin 2002 interdisant la fabrication, l'exportation, la distribution et l'utilisation des produits cosmétiques contenant des extraits de bovins, ovins et caprins non conformes à certaines normes. Ces inconvénients et restrictions ont amené l'industrie cosmétique à mettre de plus en plus l'accent sur des produits biologiques d'origine végétale ou marine [4].

L'utilisation des produits cosmétiques éclaircissants connaît une croissance importante, de nombreux produits éclaircissants disponibles sur le marché contiennent des substances chimiques agressives (hydroquinone, corticostéroïdes, sels de mercure) susceptibles d'entraîner des effets indésirables tels

que l'irritation, la sécheresse cutanée, la perte d'élasticité et le vieillissement prématuré de la peau [5].

C'est ceux qui explique l'avènement des produits cosmétiques naturels dits cosmétiques verts. Plusieurs huiles végétales contiennent des actifs régénérants très bénéfiques de par leur compositions (acides gras insaturés, vitamines A, C, E, polyphénols) utilisés dans la prévention et la correction des états cutanés dit mature.

Parmi ces huiles nous pouvons citer entre autres : l'huile de bourache (Riche en GLA, améliore l'hydratation cutanée et la barrière lipidique) [6], l'huile de pépins de raisin (Riche en acide linoléique et polyphénols antioxydants, contribue à améliorer l'hydratation, renforcer la barrière cutanée et protéger les fibres de collagène) [7], huile de noyaux d'abricot[8], l'huile d'onagre (Riche en GLA) [9], l'huile d'argan [10], l'huile de Moringa [11].

Cette dernière, à la vue de sa vulgarisation ces dernières années en Afrique de l'ouest et particulièrement au Mali, qui lui ont valu le surnom « d'arbre miracle » a suscité un vif intérêt pour notre équipe de recherche.

Cette étude nous permettra de valoriser les ressources naturelles de l'Afrique et de développer une crème à base de *Moringa oleifera* Lam pour corriger les états cutanés des peaux matures.

OBJECTIFS

OBJECTIFS

1. Objectif général

Développer et évaluer une crème visage régénérante à base d'extrait de *Moringa oleifera* Lam (Moringaceae) destinées aux peaux matures à Hôpital de Dermatologie de Bamako.

2. Objectifs spécifiques

- Etablir une formule crème à base d'huile de *Moringa oleifera* Lam.
- Fabriquer une crème à base d'huile de *Moringa oleifera* Lam.
- Contrôler la qualité physico chimique de cette crème.
- Déterminer l'appréciation des utilisateurs (testeurs) de cette crème.
- Estimer le coût de fabrication de la crème à base d'huile de *Moringa oleifera* Lam (Moringaceae).

GENERALITES

I. GENERALITES

1. Peau

1.1. Structure

La peau est composée de 3 couches. Sous la surface cutanée se trouvent des fibres et des terminaisons nerveuses, des glandes, des follicules pileux et des vaisseaux sanguins. La sueur est produite par des glandes situées dans le derme, puis elle est conduite vers la surface de la peau par de minuscules canaux [12].

La peau comporte trois couches :

- Épiderme ;
- Derme ;
- Couche de graisse (également appelée hypoderme) ;

Chaque couche a des rôles spécifiques.

- **Epiderme**

L'épiderme est la couche superficielle de la peau, relativement fine et solide. Des cellules sont dispersées sur toute la couche basale de l'épiderme. Ce sont les mélanocytes, qui produisent le pigment appelé « mélanine », l'un des principaux facteurs à l'origine de la couleur de la peau. Néanmoins, la principale fonction de la mélanine est de filtrer les rayons ultraviolets du soleil [12].

- **Derme**

Le derme, seconde couche cutanée, est une couche épaisse de tissu élastique et fibreux (principalement constitué de collagène, avec une quantité limitée, mais essentielle, d'élastine), qui donne à la peau sa résistance et son élasticité. Le derme contient des terminaisons nerveuses, des glandes sudoripares et sébacées, des follicules pileux et des vaisseaux sanguins [12].

- **Hypoderme**

L'hypoderme est la couche de tissus immédiatement située sous le derme de la peau. C'est la couche la plus profonde de la peau, sa principale fonction est d'assurer une protection vis-à-vis des chocs mécaniques et thermiques. L'hypoderme contient des adipocytes qui permettent le stockage des graisses, le passage des vaisseaux sanguins et des nerfs à destination du derme et

de l'épiderme. Le tissu adipeux sous-cutané fournit une isolation importante pour la régulation thermique du corps et sert de dépôt de stockage d'énergie [13].

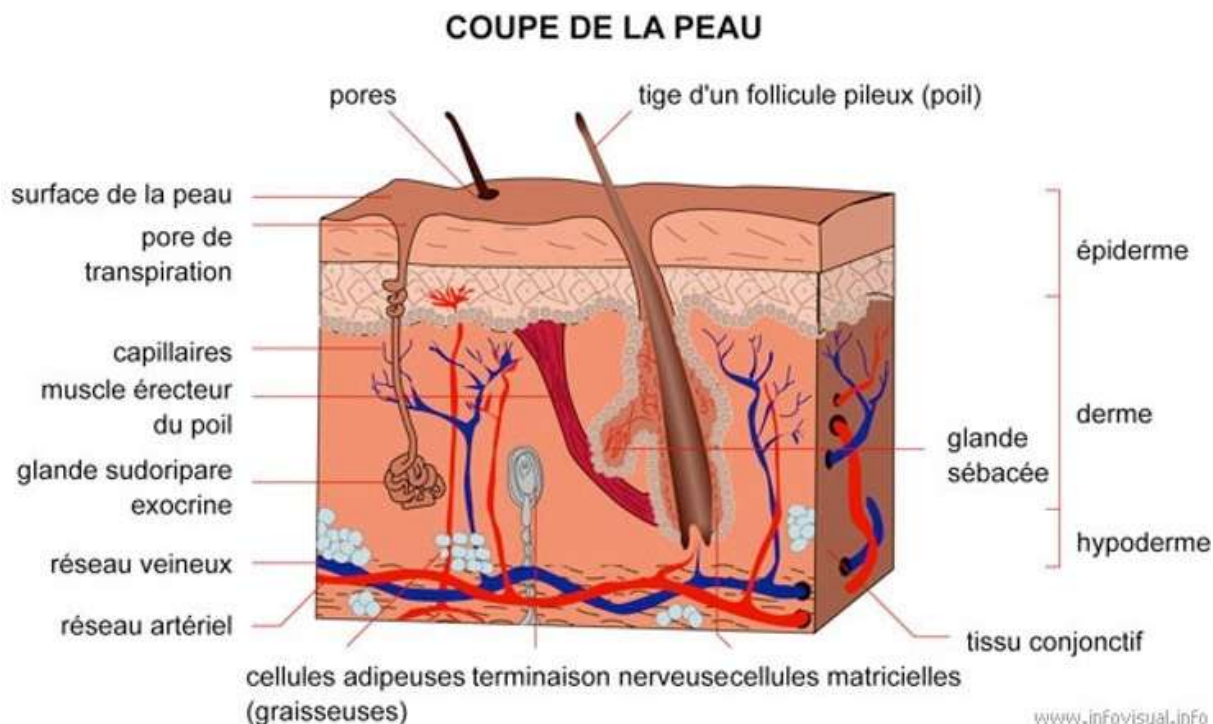


Figure 1 : Schéma de la structure de la peau [14].

1.2. Fonctions de la peau :

La peau est l'organe du corps humain à la fois le plus étendu et le plus lourd : entre 4 et 10 kilogrammes chez l'adulte, et près de 2 m² de surface. La peau est l'organe le plus étendu du corps humain. Elle a de nombreuses fonctions importantes, notamment :

- Protection de l'organisme contre les traumatismes ;
- Régulation de la température corporelle ;
- Maintien de l'équilibre hydrique et de l'équilibre électrolytique ;
- Détection des stimuli douloureux et plaisants ;
- Participation à la synthèse de la vitamine D [12].

Les fonctions de la peau comprennent aussi une fonction immunitaire et une fonction psychosociale.

Qu'elle soit blanche ou noire, chaque peau est unique et réagit de façon particulière à l'environnement. Si les peaux claires sont à risque élevé de cancers cutanés et les peaux foncées mieux protégées contre les rayons du soleil, il existe des réactions spécifiques à chaque type de pigmentation.

Protection, régulation thermique, sensibilité, cicatrisation, la peau est loin d'être une simple enveloppe inerte. On comprend mieux l'intérêt d'en prendre le plus grand soin grâce à une hygiène appropriée et aux conseils éclairés du dermatologue.

1.3. Types de peau

➤ Peau normale

La peau normale est une peau équilibrée. La zone T de ce type de peau est parfois légèrement grasse, mais ne brille pas outre mesure. La peau n'est ni trop grasse, ni trop sèche. Les personnes ayant une peau normale n'ont pas une peau sensible. La texture de la peau est veloutée, douce et lisse. Le teint est frais, la couleur uniforme. Les peaux normales souffrent rarement d'imperfections, même si avoir des boutons de temps à autre est parfaitement normal [15].



Photo 1 : Peau normale [16]

➤ **Peau sèche**

La peau sèche produit peu de sébum. Elle génère des tiraillements et des rougeurs. De petites plaques rouges se forment souvent au niveau des joues. Une desquamation peut se produire lorsque la peau est très sèche. La clé pour soigner ce type de peau est l'hydratation. Mettez sur les solutions hydratantes, comme les crèmes enrichies en actifs nourrissants et les huiles pour apporter de l'hydratation à votre peau [15].



Photo 2 : Peau sèche [17]

➤ **Peau grasse**

La peau grasse brille, ses pores sont bien visibles et dilatés. Pour soigner ce type de peau, misez sur des produits peu huileux. En effet, les huiles sont grasses et risquent de rendre votre peau encore plus luisante. Préférez les sérums permettant de contrôler le sébum produit par la peau et les crèmes spéciales peaux grasses. Notez que la peau n'est pas toujours grasse de nature. Un épisode de stress, des changements hormonaux ou la prise de médicaments peuvent rendre une peau normale ou mixte grasse. De même, un mauvais démaquillage ou l'utilisation de cosmétiques comédogènes peuvent graisser la peau [15].



Photo 3 : Peau grasse [18]

➤ **Peau mixte**

La peau mixte est une peau sur laquelle la nature de la zone T est grasse et les joues sont normales à sèches. C'est un type de peau très répandu. La peau manque de sébum sur certaines zones, tandis qu'elle en produit trop à d'autres. Les pores sont souvent dilatés sur la zone T. On peut y voir apparaître quelques points noirs [15].



Photo 4 : Peau mixte [19]

1.4. Etat cutané particulier : Peau mature

❖ Définition

Une peau mature est une peau qui est touchée par le processus naturel de vieillissement [20]. La peau du visage se relâche et perd en densité (perte de volume). La production de sébum et d'acide hyaluronique diminue, ce qui contribue à déshydrater la peau. Au niveau du derme (couche profonde de la peau), l'élastine devient plus rigide et le collagène moins dense. Cela se traduit par l'apparition de rides, mais aussi par une peau moins souple, moins ferme et moins tonique [21].



Photo 5 : Peau mature [22]

❖ **Causes du vieillissement cutané**

➤ **Les causes externes du vieillissement cutané**

Les causes externes du vieillissement cutané aussi appelées facteurs extrinsèques sont liées à l'environnement et mode de vie :

- Le soleil, et notamment les UV qui pénètrent la peau en profondeur [23] ;
- La pollution, surtout lorsqu'elle est accompagnée d'une exposition aux UV [24] ;
- La cigarette et ses nombreuses substances toxiques [24] ;
- Le stress, avec l'apparition des rides d'expression que sont la ride du lion ou les lignes frontales, et la production de radicaux libres [25] ;
- Une alimentation riche en gras, en sucres, et pauvre en antioxydants, que l'on trouve surtout dans les fruits et les légumes [25] ;
- La déshydratation : ne pas boire suffisamment d'eau et oublier sa crème hydratante peut causer l'apparition de ridules de déshydratation [25];
- Le manque d'air : ne pas faire suffisamment de sport ou ne pas sortir dans la nature peut empêcher l'oxygénation des cellules, et donc, leur renouvellement [25].

➤ **Les facteurs internes du processus de vieillissement cutané**

Les causes internes du vieillissement cutané aussi appelées facteurs intrinsèques ou chronologiques sont liées au temps qui passe et à la génétique :

- La baisse du sébum et de l'hydratation [26] ;
- Les changements hormonaux [27] ;
- Le stress oxydatif [28] ;
- Le ralentissement du renouvellement cellulaire [29] ;
- La réduction du collagène [30].

❖ **Conseils et soins adaptés pour les peaux matures**

CONSEILS : Quelques conseils non exhaustifs permettant de prévenir le vieillissement de la peau à appliquer au quotidien :

- ✓ Buvez suffisamment d'eau, au moins 2 litres par jour.
- ✓ Démaquillez-vous chaque jour avec des produits adaptés.
- ✓ Nettoyez votre peau chaque jour, matin et soir.
- ✓ Appliquez une crème de jour avec un bon facteur de protection solaire.
- ✓ Appliquez une crème de nuit avant de dormir pour nourrir votre peau.
- ✓ Hydratez votre peau avec des soins adaptés.
- ✓ Évitez l'alcool et le tabac qui accélèrent le vieillissement cutané.
- ✓ Pratiquez une activité physique pour évacuer le stress et les toxines [31].

SOINS ADAPTES : Quel que soit le type de peau, le secret pour garantir sa beauté et sa jeunesse se résume autour de 3 clés : L'hydratation, le nettoyage et l'exfoliation.

↳ **Hydratation**

La peau est constituée majoritairement d'eau soit environ 70%. Une carence en eau, favorise l'apparition d'une sécheresse cutanée favorisant ainsi le vieillissement de la peau. Pour tendre vers la normalité et se maintenir en santé, la peau a besoin d'une grande quantité d'eau. Afin de garantir cet équilibre, il est primordial de donner et retenir convenablement l'eau au niveau de la peau.

Pour le visage :

- Votre crème de jour aura pour rôle d'hydrater et protéger votre peau. C'est pour ça qu'elle doit avoir une protection SPF (Facteur de Protection Solaire) pour lutter contre les UV [32]. Une crème de jour qui va retendre votre peau pour gommer les rides est une bonne option. C'est encore mieux si elle contient de l'acide hyaluronique et des antioxydants comme la vitamine C et A. Cela va faciliter le renouvellement des cellules de votre peau [33].
- Votre crème de nuit va venir hydrater et nourrir profondément votre peau. Elle va contribuer à la régénération des cellules pendant votre sommeil. En effet, la nuit, votre peau se renouvelle. Et lorsqu'elle est au repos, elle est davantage réceptive aux soins que vous lui apportez. Optez pour une crème de nuit nourrissante contenant des agents

hydratants, nourrissants et anti-âge. Pour l'appliquer, massez votre visage. Cela va activer votre circulation sanguine, ce qui peut rendre les soins plus efficaces [34].

Pour le corps :

Votre soin corporel joue un rôle essentiel pour maintenir la souplesse, l'élasticité et la protection de votre peau. La peau du corps, notamment sur les jambes, les bras et le dos, est souvent plus sèche que celle du visage, car elle contient moins de glandes sébacées. C'est pour cela qu'un bon soin corporel doit apporter hydratation, nutrition et protection, afin d'éviter la déshydratation et de renforcer la barrière cutanée.

Dans la journée votre crème corporelle doit surtout protéger votre peau contre la perte en eau. Elle doit contenir des agents humectants (comme la glycérine ou l'acide hyaluronique) qui attirent l'eau, ainsi que les agents émollients et occlusifs (comme les huiles végétales, le beurre de karité) qui vont adoucir la peau et limiter l'évaporation de l'hydratation [35].

Le soir, votre soin corporel aide la peau à se régénérer, car pendant la nuit, le renouvellement cellulaire augmente naturellement. Choisissez une crème ou lait corporel plus riche, contenant des éléments nourrissants comme les acides gras essentiels, le beurre de karité, l'huile de moringa ou l'huile de baobab. Ce type de soin renforce la barrière cutanée, améliore l'élasticité et favorise la récupération de la peau [36].

↳ Nettoyage

Le nettoyage est une étape essentielle pour éliminer les impuretés, la sueur, l'excès de sébum et les polluants accumulés à la surface de la peau. Il permet de maintenir une peau saine et de préserver la barrière cutanée [37].

Pour le visage :

La peau du visage étant plus fine et plus exposée, un nettoyage doux matin et soir est recommandé. L'utilisation de nettoyants non agressifs, au pH proche de celui de la peau, permet d'éviter la perturbation du film hydrologique et limite la sécheresse et les irritations [38].

Pour le corps :

Le nettoyage du corps doit éliminer les impuretés sans décaper la peau. Les savons trop alcalins peuvent altérer la barrière cutanée et augmenter la perte en eau, surtout sur les zones naturellement sèches comme jambes et les bras. Les gels douches doux, crèmes lavantes sont mieux tolérés au quotidien [39] .

Les exfoliants

L'exfoliation consiste à éliminer les cellules mortes accumulées à la surface de la peau. Elle favorise le renouvellement cellulaire, l'éclat du teint et de l'efficacité des soins hydratants ou anti-âge.

Pour le visage :

La peau du visage est plus fine et plus sensible. L'exfoliation doit donc être douce et adaptées au type de peau :

Peaux normales à mixtes : Gommages doux ou AHA (acide lactique, acide glycolique) [40].

Peaux grasses : BHA (acide salicylique), qui pénètrent dans les pores [41].

Peaux sensibles : Exfoliation très douce, enzymes ou AHA faibles (Ex : Acide mandélique).

Pour le corps :

La peau du corps est plus épaisse, surtout au niveau des coudes, genoux et talons. Elle tolère donc une exfoliation plus fréquente et plus mécanique :

- Gommages à grains (sucre, noyaux de fruits, billes douces).
- Exfoliation chimiques doux pour les zones rugueuses (AHA, urée 5-10%).

L'exfoliation corporelle aide à :

Éliminer les cellules mortes [42] ;

Adoucir la peau ;

Aide les actifs de pénétrer rapidement dans la peau ;

Réduire les rugosités et les poils incarnés [43] ;

Préparer la peau à l'hydratation [42] .

2. Crème

2.1. Définition de la crème

Une crème est une préparation semi-solide constituée d'une émulsion de deux phases non miscibles, aqueuse et lipidique, stabilisée par un émulsifiant et destinée à une application cutanée[44].

2.2. Composition générale d'une crème

La composition d'une crème obéit à des normes de formulation dont le choix des matières premières est murement réfléchi par le formateur. Ceci dit, un squelette type peut être proposé afin de guider et d'orienter sur le schéma de fabrication d'une crème générale. Les composants obligatoires d'une crème sont l'eau, les corps gras et l'émulsionnant. La crème peut contenir [45] :

- La phase aqueuse (60 à 80%) ;
- La phase huileuse qui comprend les huiles sous formes liquides et des facteurs de consistance sous formes solides (10 à 30 %) ;
- Les émulsifiants (8 à 25% de la quantité de la phase grasse) ;
- Les humectants (5 à 10 %) ;
- Les conservateurs antioxydants et /ou antimicrobiens (0,2 à 1%) ;
- Les parfums (max 3%) et colorants (max 1%) ;
- Les actifs tels que les antioxydants et les vitamines [46].

❖ La phase huileuse

La phase huileuse, appelée également phase grasse, phase lipophile ou phase organique, comporte des huiles, des cires et des graisses (respectivement liquides, solides ou semi-solides à température ambiante) d'origine végétale, animale ou minérale. La phase huileuse d'une émulsion cosmétique est généralement composée d'un mélange d'ingrédients [47].

❖ Phase aqueuse

La phase aqueuse ou phase hydrophile contient l'eau et divers composants hydrosolubles. Les solutés de la phase aqueuse sont de nature diverse : ions minéraux, acides, bases, vitamines, glucides, protéines, etc... [47].

❖ Émulsifiants

Ils permettent le mélange des phases huileuses et aqueuses, créant ainsi l'émulsion stable dans le temps. Exemples : Sucrose stéarate, lécithine... [48].

❖ Agents de texture

Les agents texturants sont des additifs présents dans les formules cosmétiques afin d'améliorer la consistance et le toucher du produit fini [49]. Ces agents peuvent être des viscosifiants comme la gomme xanthane ou des facteurs de consistance comme alcool cétylique [48].

❖ Actifs

Ils confèrent les propriétés spécifiques de la crème, comme l'hydratation, les effets l'anti-âge, la protection solaire, etc...

Exemples : Vitamines, antioxydants, filtres UV, Niacinamide, acide hyaluronique, acide salicylique etc...[48].

❖ Additifs

- ✚ **Conservateurs anti-microbiens** : Pour préserver la crème et éviter la prolifération bactérienne. Ex : Les parabènes.
- ✚ **Conservateurs anti-oxydants** : Est une substance ajoutée a un produit pour prévenir ou ralentir son oxydation. Ex : vitamine cv, vitamine E ;
- ✚ **Parfums** : Pour améliorer l'odeur et l'agrément d'utilisation ;
- ✚ **Colorants** : Pour la couleur et l'aspect visuel [48] ;
- ✚ **Ajusteurs de pH** : Acide citrique, tri éthanolamine.

3. Plantes africaines bénéfiques pour les peaux matures

3.1. Vue générale

L'Afrique regorge de plantes cosmétiques dont les propriétés nourrissantes et régénérantes en font des alliées précieuses pour le soin des peaux matures. Parmi lesquels on peut citer : *Argania spinosa* (argan) originaire du Maroc, *Olea europaea* (olive) originaire du Maroc, *Persea americana* Mill (avocat) originaire de la Cote d'ivoire, *Theobroma africana* Lam (cacao) originaire de la Cote d'ivoire, *Kigelia africana* Lam (kigelia) originaire du Mali ; *Carapa procera* (carapa africain) originaire du Sénégal ; *Balanites aegyptiaca* (dattier ou zeguene en bambara) originaire du Mali, *Vitellaria paradoxa* (karité) originaire du Burkina Faso ; *Aloe ferox* (aloe Vera) originaire de l'Afrique du sud, *Adansonia digitata* (baobab) en Afrique [50].

Argan (*Argania spinosa* L., Sapotaceae)

Composition phytochimique : Il est riche en acides gras essentiels, vitamine E, phytostérols et polyphénols [51].

Propriétés : Il possède des propriétés antioxydantes, régénérantes, et hydratantes, ce qui en fait un ingrédient efficace pour le soin des peaux matures [51].

Olive (*olea europaea* L., Oleaceae)

Composition phytochimique : Il est riche en acides gras monoinsaturés(oléique), polyphénols (hydroxytyrosol, oleuropéine), vitamine E [52].

Propriétés : Il possède des propriétés antioxydantes ,anti-âge , protecteur contre le stress oxydatif [52].

Avocat (*Persea americana* Mill., Lauraceae)

Composition phytochimique : Il est riche en acides gras (oléique, linoléique), caroténoïdes, phytostérols, vitamine E [53].

Propriétés : Il possède des propriétés nourrissantes, émollient, améliore élasticité, hydratant [53].

Cacao (*Theobroma africana* L., Malvaceae)

Composition phytochimique : Il est riche en polyphénols(flavanols), théobromine, acides gras [54].

Propriétés : Il possède des propriétés antioxydantes, protège du vieillissement cutané, améliore la microcirculation [54].

Kigelia (*Kigelia africana* L., Bignoniaceae)

Composition phytochimique : Contient des classes diversifiées de composés actifs notamment des iridoides, des flavonoïdes, des terpènes et des phényléthanoglycosides [55].

Propriétés : Il possède des propriétés raffermissantes ,tonifiantes ,anti-inflammatoires [55].

Carapa africain (*Carapa procera* DC., Meliaceae)

Composition phytochimiques : Contient une diversité de composés phytochimique polyphénols, flavonoïdes, saponines, acides gras [56].

Propriétés : Il possède des propriétés antioxydantes , cicatrisantes, hydratantes [56].

Dattier du désert (*Balanites aegyptiaca* L., Zygophyllaceae)

Composition phytochimique : Elle est source naturelle riche en polyphénols, flavonoïdes, coumarines, alcaloïdes, phytostérols, saponines [57].

Propriétés : Ces composés lui confèrent des propriétés antioxydantes, hydratantes et protectrices, qui en font d'intéressants ingrédients pour des applications cosmétiques [57].

Karité (*Vitellaria paradoxa* C.F.Gaertn., Sapotaceae)

Composition phytochimique : C'est une plante phytochimiquement riche en d'alcaloïdes, de flavonoïdes, de stéroïdes, de terpénoïdes, de saponines, de phénols et de tanins [58].

Propriétés : Elle a des propriétés hydratantes, cicatrisantes, assouplissantes, protectrices de la peau, antioxydantes, régénérante cellulaire et anti-inflammatoire intéressante pour peau mature [59].

Aloe Vera (*Aloe ferox* Mill., Asphodelaceae)

Composition phytochimique : Riche en anthraquinones, les flavonoïdes, les tanins, les stérols, les alcaloïdes [60].

Propriétés : Ces composés lui confèrent des propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, antifongiques, cicatrisantes, hydratantes, anti-âge et protection de la peau [60].

Baobab (*Adansonia digitata* L. Malvaceae)

Composition phytochimique : Il possède une richesse phytochimique significative en acide gras essentiels phénols, en flavonoïdes et en tanin [61].

Propriétés : Cette composition explique ses propriétés antioxydantes, régénérantes et cicatrisantes, adoucissantes, nourrissantes et hydratantes [62].

3.2. Monographie de *Moringa oleifera* Lam (Moringaceae)

Cette monographie détaillée de la plante d'intérêt de notre étude est rédigée comme suite :

- **Synonymes :** *Guilandina moringa* L.

Moringa pterygosperma Gaern.

Hyperanthera moringa (L.) Vahl

Moringa zeylanica Pers. [63]

- **Noms vernaculaires :** Moringa

- **Noms locaux :**

Nom bambara : *Gnougou jirinin*, *Basijirinin*, *Masa jirinin*

Nom peulh: *Guiligandani*, ou *Gawara* [64]

Nom bomou : *Lassa jirinin*

- **Classification taxonomique**

Règne : plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Brassicales

Famille : Moringaceae

Genre : Moringa

Espèce : *Moringa oleifera* [65].

- **Description de la plante**

L'arbre pousse rapidement dans des sols limoneux et sableux bien drainés, préférant une hauteur de 500 m au-dessus du niveau de la mer. Normalement, l'arbre est de petite à moyenne taille, les feuilles sont naturellement trifoliées, les fleurs naissent sur une inflorescence de 10 à 25 cm de long, et les fruits sont généralement trifoliés et communément appelés « gousses ». Le tronc pousse généralement droit mais est parfois mal formé, les branches sont généralement désorganisées, la canopée est en forme de parapluie; les graines brunes ont une coque semi-perméable, et chaque arbre a une capacité d'environ 15.000-25.000 graines par an [65].



Figure 2 : L'arbre de moringa [66]

- **Habitat et distribution de la plante**

Moringa oleifera Lam est l'une des plantes les plus utilisées au monde.

Moringa oleifera appartient à la famille monogénérique des arbustes et des arbres Moringaceae, originaire d'Agra et d'Oudh, dans la région nord-ouest de l'Inde et au sud des montagnes himalayennes [67] .

Origine

Originaire de l'Inde, *Moringa oleifera* est également indigène dans de nombreux pays d'Afrique, d'Arabie, d'Asie du Sud-Est, du Pacifique et des Caraïbes, et en Amérique du Sud. *Moringa oleifera* arbre tropical, courant en Afrique, est passé en une décennie, du statut de plante inconnue à celui de nouvelle ressource alimentaire et économique pour les pays du Sud. Très largement répandu à travers le monde [68].

Environ 33 espèces ont été signalées dans la famille des Moringaceae. Parmi celles-ci, treize espèces à savoir, *M. arborea*, *M. borziana*, *M. concanensis*, *M. drouhardi*, *M. hildebrandtii*, *M. longituba*, *M. Oleifera*, *M. ovalifolia*, *M. peregrina*, *M. pygmaea*, *M. rivaie*, *M. ruspoliana*, *M. stenopetala* sont bien connues et présentes dans le monde entier [65].

- **Utilisations en médecine traditionnelle**

- En Inde, ses racines constituent une drogue aux usages multiples : en cas d'épilepsie ou de paralysie, d'affections nerveuses ou d'hystérie, de troubles cardiaques et circulatoires, de spasmes intestinaux. Ces mêmes racines, ou l'écorce des tiges, savent calmer les fièvres, soigner les aphtes ou la lèpre.
- Sénégal, (racines, feuilles ou inflorescences, selon les cas) pour soulager les bronchites, les céphalées, les névralgies ;
- Mali, (racines) contre les affections nasales ; (écorce) en qualité d'appétitive et de digestive ; (feuilles) contre les abcès, l'arthrose, les douleurs liées aux entorses, des maux d'yeux et les rhumatismes ; (gomme) astringente ;
- Madagascar, (écorce) en qualité d'antiasthmatique, de diurétique, de fébrifuge.
- Antilles, écorces et feuilles ou fruits, sont dits antispasmodiques et les semences jouent pleinement le rôle purgatif souligné précédemment.[67]

- **Composition chimique**

Plusieurs travaux ont montré que les feuilles de *Moringa oleifera* sont riches en protéines, vitamines (A, B, C, E), certains minéraux (en particulier le fer). Elles contiennent aussi les acides aminés et les acides gras essentiels [68].

Les minéraux occupent une part importante de la matière sèche des feuilles de *Moringa oleifera* avec des teneurs de 0,6 à 11,42% de masse sèche. Quant à la matière grasse contenue dans les feuilles de *Moringa oleifera*, elle varie de 2,3 à 10% de masse sèche. Les feuilles de *Moringa oleifera* sont une excellente source de protéines dont les teneurs moyennes varient entre 19-35 % de masse sèche. Les feuilles de *Moringa oleifera* contiennent aussi des alcaloïdes, flavonoïdes et des composés phénoliques entre 0,67% et 3,4 % des phénols totaux et de 0,5% à 1,4% en tanins, les tanins condensés sont absents ou sous forme de traces. Les teneurs en saponines varient entre 5 et 6,4 %, ce qui affirme le potentiel antioxydant de cette plante [68].

- **Activités pharmacologiques**

En cosmétique, l'huile végétale de *Moringa* issue des graines est utilisée depuis l'Égypte ancienne comme parfum mais aussi dans les préparations de soins pour la peau. Sa teneur élevée en vitamine E, antioxydants et anti-radicaux libres confère à l'huile de *Moringa* des propriétés nourrissantes, assouplissantes, revitalisantes et réparatrices [69].

La poudre de *Moringa*, associée à d'autres poudres végétales ou des argiles, entre dans la composition de masques pour renforcer l'hydratation cutanée et purifier la peau tout en ralentissant les signes de vieillissement cutané grâce à sa richesse en antioxydants [69]. Riche en acide béhénique, un acide gras à longue chaîne qui apporte un toucher doux et soyeux à la chevelure, l'huile de *Moringa* gaine et nourrit la fibre capillaire [69].



Figure 3 : Fruit, graine, huile de *Moringa oleifera* Lam [70].

METHODOLOGIE

II. METHODOLOGIE

1. Cadre d'étude

Notre étude s'est déroulée à la Pharmacie Hospitalière de l'Hôpital de Dermatologie de Bamako (HDB) plus exactement au sein de son unité galénique dans la commune IV du district de Bamako.

1.1. Présentation de la commune IV

Aperçu historique

La commune IV a été créée par une ordonnance de 1978 modifiée par une loi de février 1982 fixant les nouvelles limites des communes III et IV [71]. L'histoire de la commune IV se confond avec la grande histoire de la ville de Bamako. Car, c'est au bord de sa célèbre mare de « woyowayanko » que l'Almamy Samory Touré et ses Sofas ont livré une bataille épique aux troupes coloniales conduites par Borgnis Desbordes en 1882 [72]. La commune comprend 8 quartiers : Taliko, Lassa, Sibiribougou, Djikoronipara, Sebenikoro, Hamdallaye, Lafiabougou et Kalabambougou. De ces quartiers, le plus ancien est Lassa et le plus récent est Sibiribougou [71].

Géographie

- **Limites**

Au Nord et à l'Est par la commune III, à l'Ouest par le cercle de Kati et au Sud par le fleuve Niger.

- **Relief**

La commune IV repose sur le socle granitique et schisteux du précambrien, recouvert par une couverture sédimentaire de grès.

- **Climat**

Le climat est de type soudanien marqué par l'alternance d'une saison pluvieuse.

a. Présentation de l'Hôpital de Dermatologie de Bamako (HDB)

Situé au quartier Djikoronipara à Bamako, l'Hôpital de Dermatologie de Bamako (HDB) a été créé par l'ordonnance no 2019-010 du 27 mars 2019, ratifiée par la loi du 23 juillet 2019. Son organisation et ses modalités de fonctionnement ont été fixées par le décret N° 2019-0246/P-RM du 27 mars 2019. Cet hôpital a pour mission d'assurer le diagnostic, le traitement des maladies de la peau et problèmes dermatologiques issus des infections sexuellement transmissibles, autres affections dermatologiques et de prendre en charge les urgences dermatologiques et les cas référés. Il doit également participer à la formation universitaire continue et promouvoir la recherche [73].

b. La pharmacie hospitalière de l'Hôpital de Dermatologie de Bamako

Au sein de cet établissement hospitalier entre autres services qui s'y trouvent nous avons sa pharmacie hospitalière. Celle-ci est subdivisée en plusieurs compartiments à savoir :

- ❖ L'espace de vente ;
- ❖ Le magasin ;
- ❖ L'espace des gratuités ;
- ❖ L'unité galénique.

2. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude expérimentale sur la conception d'une crème visage régénérante à base d'extrait de *Moringa oleifera* Lam destinées aux peaux matures sur une période d'environ 12 mois allant de février 2024 à janvier 2025.

3. Matériels et méthodes

Pour chaque objectif de recherche, nous avons défini des matériels et méthodes qui nous ont permis d'obtenir des résultats.

3.1. Matériels

• Formulation

Moteur de recherche : Google scholar, PubMed, biblio santé.

Document consulté : Thèse de recherche, livre.

• Fabrication

Descriptions des matériels utilisés

Les équipements et petits matériels de laboratoire suivant ont été utilisés :

- **Equipements de protection** : Blouse à manches longues, gants, lunettes de protection, masque de protection.
- **Petits matériels de laboratoire utilisés** : Becher en plastique de 500 mL, spatule, pots polyéthylènes.
- **Les appareillages** : Thermomètre, bain marie, agitateur plongeur, balance, minuteur, spatule, pots polyéthylènes

a. Balance



Figure 4 : Balance de précision beauty mix model BM01(MF03-1)

b. Agitateur mélangeur



Figure 5 : Yuewo lab. digital électrique agitateur mélangeur ,200W,220V,200 à 300tr /min

c. Bain marie



Figure 6 : Bain Marie JOANLAB, water bath WB100-4F, AC220V,800W

3.2. Méthodes

- **Formulation**

- a) **Intérêt de l'étude pour *Moringa oleifera* Lam**

Nous avons expliqué ce qui a motivé le choix de notre étude pour cette plante.

- b) **Descriptifs de chaque matière première**

Pour chaque matière première, nous avons donné des caractéristiques et informations physico chimiques utiles pour la formulation de la crème.

- c) **Récapitulative de la formule quantitative et qualitative**

Nous avons élaboré un tableau reprenant les matières premières, les quantités et le rôle de chaque matière première.

Ce tableau présentera les paramètres suivants :

Désignations, quantité pour 100G, rôles, et les fournisseurs

- **Fabrication**

Fabrication de la crème par la méthode de l'émulsification direct

Procédures

- Peser les ingrédients des deux phases ;
- Faire fondre les deux phases séparément au bain marie ;
- Une fois que les deux phases sont à 70°C, incorporer doucement la phase grasse à la phase aqueuse en agitant vigoureusement pendant 10 min ;
- Puis réduire l'agitation pour refroidir le mélange pendant 5min ;
- Ajouter ensuite les constituants thermosensibles ;
- Continuer l'agitation lentement pendant 5min ;

Nous avons fait trois lots de fabrication enfin de garantir la reproductibilité et la répétabilité de la procédure.

La préparation a été transféré dans un pot polyéthylène dont les caractéristiques sont les suivantes :

Pot polyethylene: Hebei Mita Biotechnology Co., Ltd.

Le PET ou PETE ((Polyéthylène Téréphtalate) est un plastique transparent, résistant aux chocs et imperméable à l'eau, au gaz et aux arômes.



Figure 7 : Pot en polyéthylène 100mL, W-PJ-001, clair, ronde.

4. Contrôle de la qualité physique et chimique

- **Détermination du pH**

Elle a consisté en la mesure le pH de la crème à l'aide d'un pH mètre juste après la fabrication de la crème afin d'ajuster le pH au besoin.

- **Sens d'émulsion (lavabilité aux robinets)**

La méthode du rinçage des émulsions au robinet : l'émulsion H /E se rince facilement à l'eau tandis que le contraire est difficile pour les émulsions de types E /H.

- **Etude de stabilité à long terme**

Ce test sera réalisé dans les conditions de conservation ambiante pendant 3 mois. Il consistera à suivre l'évolution dans le temps de l'aspect macroscopique des émulsions comme : la couleur, odeur, viscosité, l'homogénéité. Ces différents paramètres seront évalués à des temps déterminés (J0, J3, J7, J15, J30, J60 et J90).

5. Appréciations des utilisateurs (testeurs)

Un questionnaire a été conçu puis soumis à des testeurs de 18 ans et plus et sans distinctions de sexe.

L'anonymat a été respecté.

6. Echantillonnage

Nous avons choisi 50 personnes par convenance.

Critères d'inclusion

- Les deux sexes appartenant à la tranche d'âge de 18-40 ans.
- Participants recrutés dans le marché de Ouolofobougou et au sein de la Faculté de Pharmacie (FAPH).
- Personnes à peau saine.
- Tout participant ayant donné son consentement.

Critères de non inclusion

- Toute personne non consentante et n'appartenant à la tranche d'âge de 18 – 40 ans.
- Toute personne contactée en dehors du marché de Ouolofobougou et de la Faculté de Pharmacie.

Principe :

La crème a été testée par les participants, afin de recueillir leurs avis ; nous avons élaboré un questionnaire permettant d'évaluer leur appréciation. La fiche d'enquête est annexée au document.

Les questionnaires prenaient en compte les points suivants :

- Texture : Pour la déterminer nous avons demandé aux participants si après avoir utilisé la crème, cette dernière était légère, collante, grasse.
- Odeur : Nous avons demandé aux participants si après avoir utilisé la crème, cette dernière était agréable, forte, légère.
- Sensation après application : Nous avons demandé aux participants si la crème était hydratante, irritante, collante.
- Rapidité d'absorption : Nous avons demandé aux participants si la pénétration était rapide, lente, moyenne.
- Impression générale : Nous avons demandé aux participants leur impression générale
- Nous avons eu le consentement des auteurs pour pouvoir réaliser ce travail.

7. Coût estimé de la crème à base de Moringa

A l'aide du logiciel Excel, nous avons calculé le coût de fabrication pour une quantité de 100g de crème. Les paramètres qui sont intervenus dans notre calcul sont listé ci-dessous :

- ↳ Produits,
- ↳ Prix matière première kg,

- ↪ Prix du gramme,
- ↪ Poids dans la formule de 100g
- ↪ Prix du conditionnement
- ↪ Prix de l'étiquetage
- ↪ Coefficient multiplicateur lié aux charges fixes estimées pour la fabrication (mains d'œuvre, électricité, local de fabrication,
- ↪ Prix de vente.

Par la suite, nous avons comparé le prix de vente de 100 g de notre produit, avec des concurrents déjà vendue en pharmacie.

Dans le cadre de l'estimation du coût de la fabrication de la crème, seules les charges directes ont été considérées. Les charges indirectes, notamment l'électricité, de l'eau et la main-d'œuvre, n'ont pas été prises en compte.

RESULTATS

III. RESULTATS

1. Formulation

1.1. Intérêt du choix de *Moringa oleifera*

L'intérêt de notre choix pour *Moringa oleifera* :

❖ Légère et non comédogène

Grâce à sa composition riche en acides gras, notamment l'acide oléique, elle pénètre facilement dans l'épiderme, offrant une hydratation durable sans laisser de film gras [74]. L'huile végétale de *Moringa oleifera* est un comédogène.

L'un des critères généralement employés pour déterminer si une huile végétale convient aux personnes ayant la peau grasse est l'indice de comédogénicité, compris entre 0 et 5 et évaluant la capacité d'un ingrédient à obstruer les pores de la peau. L'huile de Moringa possède un indice de comédogénicité de 2, ce qui signifie qu'elle est peu comédogène. Il est recommandé aux personnes ayant la peau grasse de ne pas utiliser d'huile végétale ayant un indice de 3 ou plus. L'huile de Moringa est donc théoriquement adaptée aux peaux grasses [75].

❖ Antibactérienne et résistante à l'oxydation

Plante avec une activité antibactérienne à large spectre [75]. Molécule bien connue pour ses propriétés antioxydantes, la vitamine E assure la stabilité de l'huile de Moringa face à l'oxydation. Elle permet aussi de préserver les cellules de la peau du stress oxydatif, premier facteur du photo vieillissement [76].

❖ Production locale et durable

Moringa pousse très bien au Mali. Utiliser son huile soutient les producteurs locaux, limite les importations de cosmétiques étrangers et valorise les ressources naturelles du pays.

1.2. Descriptifs des matières premières

Plusieurs ressources, peuvent être utiliser dans la fabrication de la crème anti vieillissement. Notre étude s'est centrée sur certaines plantes dont les huiles ont été utilisés dans la fabrication pour apporter des propriétés particulières aux crèmes.

✓ Huile de *Moringa oleifera*

Dans notre étude nous avons utilisé l'huile de Moringa grâce à ses caractéristiques suivantes :

- Propriétés organoleptiques

Les caractéristiques principales de l'huile sont :

Couleur : Jaune [77] ;

Goût : Notes végétales [78] ;

Odeur : Herbacé [78] ;

Texture : Dépend du produit.

- **Caractéristiques physiques**

Densité à 24 degrés Celsius (mg/mL) : $0.901 \pm 0,009$;

Indice de réfraction (degrés Celsius) : $1.460 \pm 0,005$;

Saponification value : 180.60-190.50 ;

Viscosité : $64,7 \pm 21,8$ [79].

- **Bienfaits**

L'huile de Moringa répond précisément à ces besoins grâce à sa composition biochimique [80] :

- Propriété antioxydante ;
- Action hydratante ;
- Action anti-âge ;

- ✓ **Gel d'*Aloe vera***

Dans notre étude nous avons utilisé le gel de *Aloe vera* à cause de ses caractéristiques suivantes :

- **Propriétés organoleptiques**

Les caractéristiques principales du gel sont :

- Son aspect visqueux
- L'absence de couleur, transparent.
- L'absence d'odeur
- Son goût légèrement amer [81].

- **Caractéristiques physiques**

- pH : 4 - 5 ;
- Densité : 0,997 - 1,004 ;
- Solubilité : Hydrophile ;
- Stabilité : Très instable sans conservateur.

- **Bienfaits**

Le gel d'*Aloe vera* est utilisé comme

- Action hydratante ;
- Action anti-âge ;
- Action antioxydante : Cette activité serait due aux dérivés anthracéniques et aux polysaccharides contenus dans l'*Aloe vera* [82].



Figure 8 : Gel d'*Aloe vera*

✓ **Isopropyl Myristate**

Nous avons utilisé le Myristate Isopropyl grâce à ces caractéristiques suivantes :

- **Propriétés organoleptiques**

Forme : Liquide huileux, limpide ;

Couleur : Incolore à légèrement jaunâtre ;

Odeur : Légère ;

- **Caractéristiques physiques**

Solubilité : Insoluble dans l'eau – 100 % liposoluble ;

Point éclair : ~110 degrés Celsius ;

Densité : ~0,85 ;

Viscosité : Très fluide [83].

- **Bienfaits**

Le myristate d'Isopropyl est un émollient. Ainsi, il nourrit la peau tout en préservant son hydratation. Son principal avantage est qu'il ne laisse pas de fini gras sur la peau [84].

✓ **Alcool cetylique**

Nous avons utilisé l'alcool cetylique grâce à ces caractéristiques suivantes :

- **Propriétés organoleptiques**

Goût : Fade ;

Odeur : Légère odeur caractéristique ;

Forme : Solide blanc [85].

- **Caractéristiques physiques**

Point de fusion : 49-52°C,

Point d'ébullition : 344°C [85].

Très faiblement soluble dans l'eau et soluble dans les corps gras.

- **Bienfaits**

Alcool cetylique est utilisée comme :

- Facteur de consistance,
- Co-émulsifiant [85]

- ✓ **Glycérine**

Dans notre étude nous avons utilisé la glycérine grâce à ses caractéristiques suivantes :

- **Propriétés organoleptiques**

A température ambiante,

Forme : Liquide, transparent, visqueux, non toxique ;

Goût : Sucré ;

Couleur : Incolore ;

Odeur : Inodore [85].

- **Caractéristiques physiques**

Densité : 1,26 g.cm⁻³ à 20 degrés Celsius ;

Point de fusion : 17,8 degrés Celsius ;

Point d'ébullition : 290 degrés Celsius ;

Solubilité : Miscible à l'eau et à l'éthanol, peu soluble dans les solvants organiques non polaires ;

Hygroscopicité : Forte capacité à absorber l'humidité de l'air [85].

- **Bienfaits**

La glycérine est largement utilisée en cosmétique en raison de ses propriétés :

- Agent hydratant (humectant majeur) ;
- Renforcement de la fonction barrière de la peau ;
- Amélioration de la souplesse et de l'élasticité de la peau ;
- Amélioration de l'efficacité des formulations cosmétiques [86].

- ✓ **Olivem1000**

Dans notre étude nous avons utilisé l'Olivem 1000 une cire auto émulsive dont les caractéristiques sont les suivantes :

- **Propriétés organoleptiques**

Odeur : Légère ;

Apparence : Paillettes, solide ;

Couleur : Blanc à blanc cassé [87].

- **Caractéristiques physiques :**

Point de fusion : 65-75 degrés Celsius ;

Solubilité : Insoluble dans l'eau, dispersible dans la phase huileuse [88].

- **Bienfaits**

Cire auto émulsive : Stabiliser et épaissir la préparation

Hypoallergénique : Testé cliniquement, idéal pour les peaux sensibles.

Non Gras : Bien absorbé sans laisser de film gras.

Origine Naturelle : Issu de l'huile d'olive, parfait pour une cosmétique naturelle [89].

- ✓ **Acide hyaluronique**

Dans notre étude nous avons utilisé l'acide hyaluronique pour ses caractéristiques suivantes :

- **Propriétés organoleptiques :**

Aspect : Poudre blanche à blanc cassé ;

Odeur : Neutre ;

Etat physique : Poudre hygroscopique [90] ;

- **Caractéristiques physicochimiques :**

pH :5-7,5 ;

Solubilité : Soluble dans l'eau ;

Densité :1,3-1,5 g /cm³ ;

Hygroscopicité : Attire et retient l'eau ;

Thermo sensibilité : Supérieur à 60-70 degrés Celsius ;

Stabilité : Stable en solution pH 5-7 [90].

- **Bienfaits**

- Hydratation efficace sans graisse [91] ;
- Régulation du sébum et réduction de la brillance [92] ;
- Non comédogénicité(n'obstrue pas les pores) [93].

- ✓ **Vitamine E**

Dans notre étude nous avons utilisé la vitamine E pour ses caractéristiques suivantes :

- **Propriétés organoleptiques :**

Texture : Liquide huileux [94] ;

Couleur : Jaune à jaune-brun [95],

Odeur : Faible et caractéristique [95] ;

Goût : Insipide [96] ;

Sensible à l'air et à la lumière [94] ;

Solubilité : Liposoluble [97].

- **Caractéristiques physicochimiques :**

Densité :0.9523g/cm³[95] ;

Point de fusion (Celsius) :2.50 [95].

- **Bienfaits**

Propriétés antioxydantes pour prévenir le vieillissement de la peau,

Effets protecteurs sur le sébum.

Vertus anti-inflammatoires pour apaiser la peau [98].

✓ **Gomme xanthane**

Dans notre étude nous avons utilisé la gomme xanthane pour ses caractéristiques suivantes :

- **Propriétés organoleptiques :**

Aspect : Poudre ;

Couleur : Blanc ;

Odeur : Neutre [99].

- **Caractéristiques physicochimiques :**

pH : 6-8 (en solution à 1 degrés Celsius dans l'eau) [100] ;

Soluble dans l'eau ; insoluble dans l'huile et l'éthanol [99].

- **Bienfaits**

- Epaississant,
- Gélifiant,
- Stabilisateur d'émulsion [99].

✓ **Parabène**

Dans notre étude nous avons utilisé le parabène pour ses caractéristiques suivantes :

- **Propriétés organoleptiques :**

Texture : Petits cristaux ;

Couleur : Incolores ou des poudres cristallines blanches ou sensiblement blanches ;

Odeur : Inodore ;

Goût : Léger goût de brûlé [101].

- **Caractéristiques physicochimiques :**

Point de fusion :131 ;

Solubilité : Faiblement soluble dans l'eau extrêmement solubles dans les solvants tels que les alcools, l'acétone et l'éther [101].

- **Bienfaits**

Ils sont des conservateurs sûrs et efficaces pour maintenir la stabilité microbiologique des produits [101].

✓ **Acide lactique**

Dans notre étude nous avons utilisé acide lactiques pour ses caractéristiques suivantes :

- **Propriétés organoleptiques :**

Aspect : Liquide ;

Couleur : Légèrement jaunâtre ;

Odeur : Faible [85].

- **Caractéristiques physicochimiques :**

pH : 2-3

Densité : $1,20\text{gcm}^{-3}$

Soluble dans l'eau, dans l'alcool, insoluble dans les huiles [85].

- **Bienfaits**

- Ajuste le pH des formulations ;
- Favorise une exfoliation douce ;
- Améliore l'hydratation cutanée [85].

1.3. Formules quantitatives et qualitatives

La formulation que nous allons utiliser découle du squelette que nous avons décrit au niveau de la généralité.

Tableau I : Formules quantitatives et qualitatives

Matières premières	Quantité pour 100 g	Rôle	Fournisseurs
Huile de Moringa	15	Corps gras, actif	Mamali Moringa Mali
Isopropyl myristate	7,5	Corps gras	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd
Alcool cetylique	7,5	Facteur de consistance	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd
Olivem 1000	7	Émulsifiant	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd
Gel de <i>Aloe vera</i>	3	Actif hydratant	Jiangxi Hualong Plant Spice Co., Ltd
Glycérine	2	Humectant	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd
Gomme xanthane	0,2	Epaississant, stabilisant	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd
Acide lactique	2	Régulateur de pH	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd
Eau distillée	QSP	Excipient, véhicule aqueux	Cauris Cosmetics
Vitamine E	0,5	Conservateur Anti oxydant	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd
Méthyl de parabène	0,5	Conservateur antimicrobien	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd
HE patchouli	1	Parfum, actif	Jiangxi Hualong Plant Spice Co., Ltd
Acide hyaluronique	2	Hydratant, cicatrisant, l'élasticité de la peau	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd

Pour une meilleure visualisation et interprétation de la formulation, un code couleur a été adopté afin d'identifier les constituants selon leur appartenance à la phase huileuse, à la phase aqueuse ou à la catégorie des substances thermosensibles :

- La couleur orange indique les constituants de la phase huileuse.
- La couleur bleue indique ceux de la phase aqueuse.

- La couleur verte indique les constituants thermosensibles.

2. Fabrication

Les différents constituants ont été pesés.



Photo 6 : Pesée des constituants (SIDIBE 2025).

Le mélange des deux phases a été fait en introduisant la phase huileuse dans la phase aqueuse petit à petit.



Photo 7 : Mélange des différentes phases (SIDIBE, 2025).

Les crèmes obtenues étaient homogènes de couleur blanche, d'odeur agréable et de consistant épaisse et onctueuse aux touchés.



Photo 8 : Produit fini (SIDIBE, 2025).

Transférer dans un contenant adapté stérilisé.



Photo 9 : Produit conditionnée (SIDIBE, 2025)

3. Données physiques et chimiques

➤ pH

Les crèmes avaient un pH de 5,8 - 5,7 - 5,8 avec une moyenne approximative de 5,8.

➤ Types de crème

La crème se dispersait aisément dans l'eau et y était facilement lavable. Il s'agissait donc d'une crème de type H/E.

➤ Etude de stabilité à long terme :

Le test a été réalisé sur une durée de 3 mois.

Tableau II : Tableau de l'étude de stabilité à long terme

Jour	Couleur	Odeur	Stabilité	Texture
J0	Blanche	Odeur fraîche, notes boisées du patchouli	Stable	Fluide
J3	Blanche	Odeur fraîche, notes boisées du patchouli	Stable	Semi fluide
J7	Blanche	Odeur fraîche, notes boisées du patchouli	Stable	Semi solide
J15	Blanche	Odeur fraîche, notes boisées du patchouli	Stable	Semi solide
J30	Blanche	Odeur légèrement diminuée	Stable	Semi solide
J60	Blanche	Odeur légèrement diminuée	Stable	Semi solide
J90	Blanche	Odeur faible mais toujours agréable	Stable	Semi solide

4. Appréciations des utilisateurs (testeurs)

L'appréciation des utilisateurs nous a permis d'avoir la perception subjective des utilisateurs du produit sur certains critères comme la texture, l'odeur, la facilité d'application, la rapidité d'absorption, la tolérance cutanée et l'impression générale. Les données issues de cette enquête complètent les évaluations physico-chimiques et permettent d'estimer l'acceptabilité et le potentiel d'utilisation du produit en conditions réelles. Ainsi les informations d'appréciations sont mentionnées dans les tableaux III -VII ci-après :

Tableau III : Répartition des participants selon leur avis sur la texture de la crème

Texture de la crème	Fréquence	Pourcentage
Légère	18	36
Molle	30	60
Collante	1	2
Grasse	1	2
Dure	0	0
TOTAL	50	100

Tableau IV : Répartition des participants selon leur avis par rapport à l'odeur de la crème

Odeur de la crème	Fréquence	Pourcentage
Agréable	40	80
Neutre	6	12
Forte	2	4
Désagréable	2	4
Total	50	100

Tableau V : Répartition des participants selon leur avis à la sensation après l'application de la crème

Sensation après application	Fréquence	Pourcentage
Hydratant	30	60
Confortable	20	40
Film gras	0	0
Irritant	0	0
Total	50	100

Tableau VI : Répartition des participants selon leur avis sur la rapidité d'absorption de la crème

Rapidité d'absorption	Fréquence	Pourcentage
Rapide	2	80
Moyenne	40	16
Lente	8	4
TOTAL	50	100

Tableau VII : Répartition des participants selon leur avis sur l'impression générale de la crème

Impression générale	Fréquence	Pourcentage
Positive	42	84
Neutre	5	10
Négative	3	6
TOTAL	50	100

5. Coût estimé de la crème à base de *Moringa oleifera* Lam

En référence aux matières premières leur quantité nous avons estimé le prix de 100g de la crème à base de *Moringa oleifera* Lam

Tableau VIII : Coût estimé de 100g de crème à base de *Moringa oleifera*

Produits	Prix Matière Première kg	Prix du gramme	Poids Dans la formule De 100g	Prix matière première dans le produit final	Prix conditionnement	Etiquette	Prix de cession	PV= PC+500
Huile Moringa	18000	18	15	270	300	300		
Isopropyl myristate	4800	4,8	7,5	36				
Alcool cetylique	9000	9	7,5	67,5				
Glycérine	9000	9	2	18				
Aloe Vera	9000	9	3	27				
Olivem 1000	39000	39	7	273				
Gomme xanthane	14000	14	0,2	2,8				
Acide lactique	10000	10	3	30				
Vitamine E	37500	37,5	0,5	18,75				
Méthyl de Parabène	20000	20	0,5	10				
HE patchouli	6000	6	1	6				
Acide hyaluronique	150000	150	2	300				
Eau distillée	0	0						
				1059,05	300	300	1659,05	2160

5. Comparaison du coût de la crème fabrique avec les crèmes disponibles aux niveaux des pharmacie

Les crèmes de visage pour peau mature disponible à la pharmacie identifiée ont été : Oréal Age Perfect de chez l'Oréal et Nivea Vital de chez Nivea.

Les prix de ces crèmes importées et celui de la crème à *Moringa oleifera* sont reportés dans le tableau IX

Tableau IX : Comparaison de prix des crèmes

Nom des crèmes	Prix en FCFA
Crème fabriquée 100 mL	2160
Oréal Age perfect 100 mL	18000
Nivea Vital 100 mL	4000

ANALYSES ET DISCUSSION

IV. ANALYSES ET DISCUSSION

1. Limites de l'étude

Cette étude avait pour objectif de développer une crème visage à base de *Moringa* pour soin des peaux matures. Pour ce faire, une étude expérimentale a été réalisée. Elle reposait d'abord sur l'identification des ressources naturelles, d'intérêt pour l'étude, puis sur la détermination de la composition qualitative et quantitative d'une formule de crème à base de *Moringa oleifera* destinée aux peaux matures. Des contrôles de la qualité physicochimique et une évaluation de la stabilité ont également été effectués. A cela s'est ajoutée l'estimation du coût de fabrication. Au cours de cette étude, certaines difficultés ont été rencontrées.

Concernant la mesure du pH, l'utilisation d'un pH-mètre, dont la lecture peut dépendre de l'opérateur, constituait une limite ; l'emploi d'un appareil permettant la détermination directe et plus précise du pH aurait été préférable. Par ailleurs, l'accès limité à certaines matières à usage cosmétique au Mali a également constitué une difficulté au cours de l'étude.

Le coût relativement élevé de l'huile de *Moringa oleifera* peut contribuer un frein pour une production à grande échelle.

2. Donnée physico-chimique et galénique

2.1. Détermination du pH

Le pH de la crème est de 5,8, correspondant à un milieu légèrement acide proche du pH physiologique de la peau. Selon **Schmid-Wendtner et Korting (2006)**[102], le pH cutané se situe généralement entre 4,5 et 5,9 et joue un rôle clé dans le maintien de la fonction barrière. De plus, **Lambers et al. (2006)**[103] indiquent que les formulations cosmétiques respectant ce pH contribuent à limiter les irritations cutanées et à préserver l'hydratation de la peau. Ainsi, ce pH est adapté à une crème destinée au soin du visage ou du corps.

2.2. Détermination du type de crème

Le test de lavabilité a permis d'identifier la formulation comme une émulsion huile dans l'eau (H/E). Cette particularité suggère une bonne hydratation, pénétration rapide et son faible effet gras, caractéristiques particulièrement adaptées aux peaux matures. Selon **Idson (1993)** et **Lodén (2003)**, ce type d'émulsion améliore le confort cutané et l'acceptabilité cosmétique.

Par ailleurs, l'incorporation de l'huile de *Moringa oleifera*, riche en acides gras essentiels et composés antioxydants, renforce les propriétés hydratantes et protectrices de la crème, comme l'ont également rapporté **Anwar et Bhanger (2003)**. La stabilité observée sur 90 jours confirme la cohérence de cette formulation[104].

2.3. Etude de stabilité à long terme

L'étude de stabilité organoleptique de la crème à base d'huile de *Moringa oleifera* a été réalisée sur une période de 90 jours, avec des observations régulières portant sur la couleur, l'odeur, la stabilité et la texture.

Durant toute la période d'observation :

- La couleur blanche de la crème est restée inchangée au cours du suivi, indiquant une bonne stabilité de la formulation et l'absence de dégradation visible ou de réactions indésirables entre les constituants. Selon **Barel, Paye et Maibach (2014)**, la stabilité de la couleur est un indicateur important de l'intégrité physico-chimique des formulations cosmétiques et reflète l'absence d'oxydation ou d'interactions incompatibles entre les ingrédients [105].
- Concernant l'odeur, une fragrance fraîche aux notes boisées de patchouli a été observée de J0 à J15, suivie d'une légère diminution progressive de l'intensité à partir de J30, tout en restant agréable jusqu'à J90. Selon **Barel, Paye et Maibach (2014)**, la diminution de l'intensité olfactive au cours du temps est un phénomène courant, généralement lié à l'évaporation ou à l'oxydation partielle des composés volatils des huiles essentielles, sans impact majeur sur l'acceptabilité sensorielle du produit[105].
- La stabilité physique de l'émulsion a été maintenue de J0 à J90, sans apparition de déphasage, de granulation ni de séparation de phases, ce qui témoigne de l'efficacité du système émulsifiant utilisé. Selon **Barel, Paye et Maibach (2014)**, l'absence de séparation de phases au cours du temps constitue un critère fondamental de stabilité des émulsions cosmétiques et reflète une bonne compatibilité entre les phases et les agents émulsifiants[105].
- Un changement de texture d'une consistance fluide à J0 vers une texture semi-fluide puis semi-solide à partir de J7, restant stable jusqu'à J90, résultat de l'action combinée de l'Olivem 1000 qui est une cire auto émulsive et de la gomme xanthane, qui assurent à la fois la structuration du réseau gélifié et la stabilité du système. Cette augmentation serait probablement due à une réorganisation de la structure interne des préparations comme l'indique(Toe el al en 2004) [47] (Mariko et al en 2018)[106].

Dans l'ensemble, ces résultats indiquent une bonne stabilité organoleptique de la crème sur 90 jours, confirmant l'adéquation de la formulation pour un usage cosmétique destiné aux peaux matures

3. Appréciations des utilisateurs (testeurs)

La majorité des participants ont jugé la crème homogène, de couleur blanche et onctueuses au toucher, avec une odeur agréable. Ces appréciations traduisent une bonne qualité organoleptique de la formulation et une acceptabilité sensorielle satisfaisante, éléments essentiels pour l'adhésion des utilisateurs et l'usage régulier du produits cosmétique.

4. Comparaison du coût de la crème fabrique avec d'autres crèmes dans les pharmacies

La crème fabriquée a répondu nettement à nos attentes. Le but était de pouvoir fabriquer une crème visage à base de *Moringa oleifera* destinée aux peaux matures qui pourra être vendu à un prix abordable et acceptable par la population. La crème fabriquée avait le prix le moins élevé comparer aux produits disponibles dans les pharmacies (Oréal Age Perfect de chez l'Oréal et Nivea Vital de chez Nivea).

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

1. Conclusion

La présente étude avait pour objectif principal de formuler et évaluer une crème visage régénérante à base d'extrait de *Moringa oleifera* Lam destinée aux peaux matures. Les résultats obtenus ont permis de démontrer la faisabilité de la mise au point d'un produit cosmétique stable, bien toléré et adapté aux besoins spécifiques de la peau mature.

Cette étude met en évidence l'intérêt de valoriser les ressources naturelles locales, notamment l'huile de *Moringa oleifera* reconnue pour ses propriétés antioxydantes et régénérantes. Elle souligne également l'importance d'une approche cosmétique durable, intégrant des ingrédients issus du terroir tout en respectant les normes de qualité et de sécurité.

La mise au point de ce produit démontre qu'il est possible de développer un soin efficace, stable et économiquement accessible, contribuant ainsi à la valorisation des ressources locales et au développement de l'industrie cosmétique nationale.

Des études complémentaires, notamment des évaluations cliniques à grande échelle et des analyses approfondies de l'efficacité anti âge à long terme, pourront permettre de renforcer davantage les résultats obtenus et d'optimiser la formulation.

2. Perspectives

- Contribuer à la valorisation de *Moringa oleifera*, plante largement disponible au Mali, dans le cadre du développement de la cosmétique à base de produits naturels locaux.
- Réaliser d'autres études pour vérifier l'efficacité régénérante de la crème.

RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATIONS

- **A l'endroit de l'état Malien**

- ✓ Soutenir les associations locales qui s'intéressent à la production et la valorisation des ressources locales et mieux les former.

- **A l'endroit de la Direction de l'Hôpital Dermatologique**

- ✓ Elaborer des protocoles de fabrication des produits issues de la recherche.
- ✓ Equiper l'unité de galénique.
- ✓ Sensibiliser les prescripteurs à prescrire les produits issus de la recherche dans les hôpitaux.

- **A l'endroit de la Faculté de Pharmacie**

- ✓ Rendre disponible les résultats de recherche pour le bénéfice des populations.
- ✓ Renforcer des enseignements visant à identifier et valoriser des ressources végétales locales.
- ✓ Créer des cadres de recherche autour des plantes et leur transformation phytocosmétique made in Mali.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

1. Larissa LLC. Evaluation pharmacotechnique et de l'innocuité d'une crème à base d'huile de *Moringa oleifera* à activité anti-oxydante.
2. Beylot C. Vieillissement cutané – Vieillissement facial global : orientation thérapeutique. *Annales de Dermatologie et de Vénéréologie*. 1 janv 2019;146(1):41-74. doi:10.1016/j.annder.2018.10.015
3. <https://www.databridgemarketresearch.com> DBMR. Marché des produits anti-âge - Rapport d'analyse de la taille, de la part de marché et des tendances du marché mondial - Aperçu de l'industrie et prévisions jusqu'en 2032 | Data Bridge Market Research.
4. Décision du 17 juin 2002 interdisant la fabrication, l'importation, l'exportation, la distribution en gros - Légifrance [Internet]. [cité 17 févr 2026]. Disponible sur: <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000779837>
5. Skin-lightening cosmetics: frequent, potentially severe adverse effects. *Prescrire Int*. sept 2011;20(119):209-13, 215. PubMed PMID: 21954516.
6. Andreassi M, Forleo P, Di Lorio A, Masci S, Abate G, Amerio P. Efficacy of gamma-linolenic acid in the treatment of patients with atopic dermatitis. *J Int Med Res*. 1997;25(5):266-74. doi:10.1177/030006059702500504 PubMed PMID: 9364289.
7. Shi J, Yu J, Pohorly JE, Kakuda Y. Polyphenolics in grape seeds-biochemistry and functionality. *J Med Food*. 2003;6(4):291-9. doi:10.1089/109662003772519831 PubMed PMID: 14977436.
8. Pawar KR, Nema PK. Apricot kernel characterization, oil extraction, and its utilization: a review. *Food Sci Biotechnol*. mars 2023;32(3):249-63. doi:10.1007/s10068-022-01228-3 PubMed PMID: 36778095; PubMed Central PMCID: PMC9905367.
9. Andreassi M, Forleo P, Di Lorio A, Masci S, Abate G, Amerio P. Efficacy of gamma-linolenic acid in the treatment of patients with atopic dermatitis. *J Int Med Res*. 1997;25(5):266-74. doi:10.1177/030006059702500504 PubMed PMID: 9364289.
10. Lin TK, Zhong L, Santiago JL. Anti-Inflammatory and Skin Barrier Repair Effects of Topical Application of Some Plant Oils. *Int J Mol Sci*. 27 déc 2017;19(1):70. doi:10.3390/ijms19010070 PubMed PMID: 29280987; PubMed Central PMCID: PMC5796020.
11. Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani AH. *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother Res*. janv 2007;21(1):17-25. doi:10.1002/ptr.2023 PubMed PMID: 17089328.
12. Manuels MSD pour le grand public [Internet]. [cité 12 févr 2026]. Structure et fonction de la peau - Troubles cutanés. Disponible sur: <https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-cutanés/biologie-de-la-peau/structure-et-fonction-de-la-peau>
13. Labarrade F. Etudes biologiques de la peau. Perspectives cosmétiques : rajeunissement, bien-être et protection. [Theses]. Université cote d'azur; 2023.

14. Structure de la peau | Association Française pour la Recherche sur l'Hidrosadénite | Marie-France Bru-Daprés.
15. Quels sont les différents types de peau ? | Clinique des Champs-Élysées.
16. peau normal - Recherche Google.
17. peau seche - Recherche Google.
18. peau grasse - Recherche Google.
19. peau mixte - Recherche Google.
20. Farage MA, Miller KW, Elsner P, Maibach HI. Characteristics of the Aging Skin. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. févr 2013;2(1):5-10. doi:10.1089/wound.2011.0356 PubMed PMID: 24527317; PubMed Central PMCID: PMC3840548.
21. Chylińska N, Maciejczyk M. Hyaluronic Acid and Skin: Its Role in Aging and Wound-Healing Processes. *Gels*. 9 avr 2025;11(4):281. doi:10.3390/gels11040281 PubMed PMID: 40277717; PubMed Central PMCID: PMC12026949.
22. peau mature - Recherche Google.
23. Yaar M, Gilchrest BA. Photoageing: mechanism, prevention and therapy. *Br J Dermatol*. nov 2007;157(5):874-87. doi:10.1111/j.1365-2133.2007.08108.x PubMed PMID: 17711532.
24. Beylot C. [Clinical signs of cutaneous aging]. *Rev Fr Gynecol Obstet*. juin 1991;86(6):433-41. PubMed PMID: 1891671.
25. clatici vg VG, racoceanu d D, dalle c C, voicu c C, tomas-aragones l L, MARRON SE, et al. Perceived Age and Life Style. The Specific Contributions of Seven Factors Involved in Health and Beauty. *Maedica (Bucur)*. sept 2017;12(3):191-201. PubMed PMID: 29218067; PubMed Central PMCID: PMC5706759.
26. Zouboulis CC, Boschnakow A. Chronological ageing and photoageing of the human sebaceous gland. *Clin Exp Dermatol*. oct 2001;26(7):600-7. doi:10.1046/j.1365-2230.2001.00894.x PubMed PMID: 11696064.
27. Brincat MP. Hormone replacement therapy and the skin. *Maturitas*. 29 mai 2000;35(2):107-17. doi:10.1016/s0378-5122(00)00097-9 PubMed PMID: 10924836.
28. Poljšak B, Dahmane RG, Godić A. Intrinsic skin aging: the role of oxidative stress. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat*. 2012;21(2):33-6. PubMed PMID: 23000938.
29. Tobin DJ. Introduction to skin aging. *J Tissue Viability*. févr 2017;26(1):37-46. doi:10.1016/j.jtv.2016.03.002 PubMed PMID: 27020864.
30. Baumann L. Skin ageing and its treatment. *J Pathol*. janv 2007;211(2):241-51. doi:10.1002/path.2098 PubMed PMID: 17200942.

31. Rivera HJ. Peau mature : tout savoir sur le vieillissement cutané ! Institut de Beauté Bio à Paris - Les Jardins Suspendus [Internet]. 12 juin 2022 [cité 12 févr 2026]. Disponible sur: <https://www.lesjardins-suspendus.com/peau-mature/>
32. Young AR. Acute effects of UVR on human eyes and skin. *Prog Biophys Mol Biol*. sept 2006;92(1):80-5. doi:10.1016/j.pbiomolbio.2006.02.005 PubMed PMID: 16600340.
33. Pullar JM, Carr AC, Vissers MCM. The Roles of Vitamin C in Skin Health. *Nutrients*. 12 août 2017;9(8):866. doi:10.3390/nu9080866 PubMed PMID: 28805671; PubMed Central PMCID: PMC5579659.
34. Feingold KR, Elias PM. Role of lipids in the formation and maintenance of the cutaneous permeability barrier. *Biochim Biophys Acta*. mars 2014;1841(3):280-94. doi:10.1016/j.bbalip.2013.11.007 PubMed PMID: 24262790.
35. Verdier-Sévrain S, Bonté F. Skin hydration: a review on its molecular mechanisms. *J Cosmet Dermatol*. juin 2007;6(2):75-82. doi:10.1111/j.1473-2165.2007.00300.x PubMed PMID: 17524122.
36. Lyons AB, Moy L, Moy R, Tung R. Circadian Rhythm and the Skin: A Review of the Literature. *J Clin Aesthet Dermatol*. sept 2019;12(9):42-5. PubMed PMID: 31641418; PubMed Central PMCID: PMC6777699.
37. Ananthapadmanabhan KP, Moore DJ, Subramanyan K, Misra M, Meyer F. Cleansing without compromise: the impact of cleansers on the skin barrier and the technology of mild cleansing. *Dermatol Ther*. 2004;17 Suppl 1:16-25. doi:10.1111/j.1396-0296.2004.04s1002.x PubMed PMID: 14728695.
38. Prakash C, Bhargava P, Tiwari S, Majumdar B, Bhargava RK. Skin Surface pH in Acne Vulgaris: Insights from an Observational Study and Review of the Literature. *J Clin Aesthet Dermatol*. juill 2017;10(7):33-9. PubMed PMID: 29104722; PubMed Central PMCID: PMC5605222.
39. Wolf R, Parish LC. Effect of soaps and detergents on epidermal barrier function. *Clin Dermatol*. 2012;30(3):297-300. doi:10.1016/j.clindermatol.2011.08.021 PubMed PMID: 22507044.
40. Ditre CM, Griffin TD, Murphy GF, Sueki H, Telegan B, Johnson WC, et al. Effects of α -hydroxy acids on photoaged skin: A pilot clinical, histologic, and ultrastructural study. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 1 févr 1996;34(2, Part 1):187-95. doi:10.1016/S0190-9622(96)80110-1
41. Arif T. Salicylic acid as a peeling agent: a comprehensive review. *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 26 août 2015;8:455-61. doi:10.2147/CCID.S84765 PubMed PMID: 26347269; PubMed Central PMCID: PMC4554394.
42. Rawlings AV, Harding CR. Moisturization and skin barrier function. *Dermatol Ther*. 2004;17 Suppl 1:43-8. doi:10.1111/j.1396-0296.2004.04s1005.x PubMed PMID: 14728698.
43. Jacobi A, Mayer A, Augustin M. Keratolytics and Emollients and Their Role in the Therapy of Psoriasis: a Systematic Review. *Dermatol Ther (Heidelb)*. 21 janv 2015;5(1):1-18.

- doi:10.1007/s13555-015-0068-3 PubMed PMID: 25604924; PubMed Central PMCID: PMC4374065.
44. Formes Galénique Cosmétique : le guide complet | Pimpant [Internet]. [cité 16 juill 2025]. Disponible sur: <https://www.pimpant.com/media>
 45. Scribd [Internet]. [cité 12 févr 2026]. Introduction À La Dermopharmacie Et À La Cosmétologie | PDF. Disponible sur: <https://fr.scribd.com/document/620228877/Introduction-a-La-Dermopharmacie-Et-a-La-Cosmetologie>
 46. Toé SLNTM. Essais de mises au point de formulation de crèmes et laits corporels à base du beurre de karité du Burkina Faso.
 47. Toes SL,. Essais de mises au point de cremes et laits corporels a base de karite du burkina faso. 2004.
 48. composition générale d'une creme - Recherche Google.
 49. Agent de texture pour fabrication de cosmétique | SOPHIM. SOPHIM fournisseur ingrédient cosmétique [Internet]. [cité 2 janv 2026]. Disponible sur: <https://www.sophim.com/fr/agent-texturant/>
 50. Adlouni A. L'huile d'argan, de la nutrition à la santé. *Phytothérapie*. avr 2010;8(2):89-97. doi:10.1007/s10298-010-0538-9
 51. Serrafi A, Chegiani F, Bennis F, Kepinska M. The Importance of Argan Oil in Medicine and Cosmetology. *Nutrients*. 21 oct 2024;16(20):3573. doi:10.3390/nu16203573 PubMed PMID: 39458566; PubMed Central PMCID: PMC11510224.
 52. Servili M. The phenolic compounds: a commercial argument in the economic war to come on the quality of olive oil? *OCL*. 1 sept 2014;21(5):D509. doi:10.1051/ocl/2014026
 53. Nascimento APS, Duarte MEM, Rocha APT, Barros AN, Nascimento APS, Duarte MEM, et al. Bioactive Compounds, Technological Advances, and Sustainable Applications of Avocado (*Persea americana* Mill.): A Critical Review. *Foods*. 6 août 2025;14(15). doi:10.3390/foods14152746
 54. Wollgast J, Anklam E. Examen sur les polyphénols dans *Theobroma cacao*: changements de composition lors de la fabrication du chocolat et méthodologie pour l'identification et la quantification. *Food Research International*. 1 juill 2000;33(6):423-47. doi:10.1016/S0963-9969(00)00068-5
 55. Bello I, Shehu MW, Musa M, Zaini Asmawi Mohd, Mahmud R. *Kigelia africana* (Lam.) Benth. (Saucisse): phytochimie et revue pharmacologique d'une plante médicinale traditionnelle africaine par excellence. *Journal of Ethnopharmacology*. 2 août 2016;189:253-76. doi:10.1016/j.jep.2016.05.049
 56. Komolafe K, Olaleye MT, Huang HC, Pacurari M. Contemporary Insights into the Biological Mechanisms of *Parkia biglobosa*. *Int J Environ Res Public Health*. 24 mars 2024;21(4):394. doi:10.3390/ijerph21040394 PubMed PMID: 38673307; PubMed Central PMCID: PMC11050164.

57. Murthy HN, Yadav GG, Dewir YH, Ibrahim A, Murthy HN, Yadav GG, et al. Phytochemicals and Biological Activity of Desert Date (*Balanites aegyptiaca* (L.) Delile). *Plants*. 25 déc 2020;10(1). doi:10.3390/plants10010032
58. Adam AB, Afi UO, Bashir KA, Umar FS aibu. phytochemical screening and antioxidant activities of the leaves of *vitellaria paradoxa* plant. *international research journal of chemistry*. 12 juill 2023;39:6-16.
59. <https://www.passeportsante.net/>. 2017. Beurre de Karité - Composition, Utilisation, Bienfaits.
60. Nalimu F, Oloro J, Kahwa I, Ogwang PE. Review on the phytochemistry and toxicological profiles of *Aloe vera* and *Aloe ferox*. *Futur J Pharm Sci*. 2021;7(1):145. doi:10.1186/s43094-021-00296-2 PubMed PMID: 34307697; PubMed Central PMCID: PMC8294304.
61. Thompson PT, Boamah VE, Badu M. Propriétés antioxydantes, antimicrobiennes et phytochimiques *in vitro* des extraits de la pulpe et des graines du fruit du baobab africain (*Adansonia digitata* L.). *Heliyon*. 30 avr 2024;10(8):e29660. doi:10.1016/j.heliyon.2024.e29660
62. L'huile de Baobab - Bienfaits sur la Peau & les Cheveux [Internet]. [cité 12 févr 2026]. Disponible sur: <https://www.dermaclay.fr/content/57-l-huile-de-baobab?srsId=AfmBOooH6G5MUuoIt7dLMELdCUUMGDTtPQl0apsSbEK-wdwNeI9MQAkB>
63. Plants of the World Online [Internet]. [cité 10 mai 2026]. *Moringa oleifera* Lam. | Plants of the World Online | Kew Science. Disponible sur: <http://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:584736-1>
64. Scribd [Internet]. [cité 10 mai 2026]. *Moringa Oleifera: Global Vernacular Names* | PDF | Foreign Language Studies. Disponible sur: <https://www.scribd.com/doc/158882676/Moringa-Names-in-Different-Languages>
65. Pareek A, Pant M, Gupta MM, Kashania P, Ratan Y, Jain V, et al. *Moringa oleifera*: An Updated Comprehensive Review of Its Pharmacological Activities, Ethnomedicinal, Phytopharmaceutical Formulation, Clinical, Phytochemical, and Toxicological Aspects. *Int J Mol Sci*. 20 janv 2023;24(3):2098. doi:10.3390/ijms24032098 PubMed PMID: 36768420; PubMed Central PMCID: PMC9916933.
66. eBay [Internet]. [cité 4 févr 2026]. Arbre Miracle *Moringa Oleifera* 5 Graines Seeds. Disponible sur: <https://www.ebay.fr/itm/256201039569>
67. MORINGA | MONOGRAPHIES | BIENFAITS des PLANTES MEDICINALES.
68. Etude de la filière du *Moringa oleifera* dans cinq (5) marchés de la Communauté Urbaine de Niamey (CUN). *ResearchGate*. 6 août 2025. doi:10.19044/esj.2022.v18n14p99
69. Les bienfaits du *Moringa* : thérapeutiques, nutritionnels et cosmétiques - Aroma Zone [Internet]. [cité 24 sept 2024]. Disponible sur: <https://www.aroma-zone.com/page/les-bienfaits-du-moringa>

70. Les bienfaits de l'huile de Moringa – Boutique Néré [Internet]. [cité 4 févr 2026]. Disponible sur: <https://www.boutique-nere.com/les-bienfaits-de-lhuile-de-moringa/>
71. Présentation CIV – ADR BAMAKO [Internet]. [cité 5 févr 2026]. Disponible sur: <https://adrbamako.mL/presentation-civ/>
72. Scribd [Internet]. [cité 5 févr 2026]. INTRODUCTION Samory Touré | PDF | Voyages | Histoire. Disponible sur: <https://fr.scribd.com/document/601981083/INTRODUCTION-samory-toure>
73. Ndour PA. «Nous avons développé des algorithmes de prise en charge des maladies cutanées», Pr Ousmane Faye, Directeur de l'Hôpital de dermatologie de Bamako (ex CNAM). WATHI [Internet]. 13 nov 2020 [cité 5 févr 2026]. Disponible sur: <https://www.wathi.org/nous-avons-developpe-des-algorithmes-de-prise-en-charge-des-maladies-cutanees-pr-ousmane-faye-directeur-de-lhopital-de-dermatologie-de-bamako/>
74. Huile de Moringa bio - 50 mL. Soana [Internet]. [cité 17 nov 2025]. Disponible sur: <https://soana-nature.com/produit/huile-de-moringa-olifeira-100-mL/>
75. Pauline. Typology Paris [Internet]. 2024 [cité 12 févr 2026]. L'huile de moringa, une alliée des peaux grasses ? — Typology. Disponible sur: <https://www.typology.com/carnet/des-avantages-a-utiliser-de-l-huile-de-moringa-sur-une-peau-grasse>
76. Pauline. Typology Paris [Internet]. 2024 [cité 12 févr 2026]. Quelles molécules actives composent l'huile de moringa ? — Typology. Disponible sur: <https://www.typology.com/carnet/quelle-est-la-composition-phytochimique-de-l-huile-de-moringa>
77. Physicochemical Properties and Organoleptic Quality of *M. oleifera* Seed Oil. ResearchGate. 22 déc 2025. doi:10.9734/IJBCRR/2015/18656
78. Cervera-Chiner L, Sanz A, García-Mares FJ, Castelló ML, Ortolá MD, Cervera-Chiner L, et al. The Effect of the Incorporation of Dried Moringa Leaf Powder on the Physicochemical and Sensory Properties of Snack Crackers. *Biology and Life Sciences Forum*. 10 nov 2024;37(1). doi:10.3390/blsf2024037010
79. Leone A, Spada A, Battezzati A, Schiraldi A, Aristil J, Bertoli S. Moringa oleifera Seeds and Oil: Characteristics and Uses for Human Health. *IJMS*. 20 déc 2016;17(12):2141. doi:10.3390/ijms17122141
80. Huile végétale de Moringa : bienfaits et utilisations en cosmétique et santé naturelles.
81. These-MORIN-Emmanuel.pdf [Internet]. [cité 25 nov 2025]. Disponible sur: <https://www.cieldazur.com/wp-content/uploads/2019/09/These-MORIN-Emmanuel.pdf>
82. Hamman JH. Composition and Applications of Aloe vera Leaf Gel. *Molecules*. 8 août 2008;13(8):1599-616. doi:10.3390/molecules13081599 PubMed PMID: 18794775; PubMed Central PMCID: PMC6245421.
83. Myristate d'isopropyle (IPM). DORRY [Internet]. [cité 25 nov 2025]. Disponible sur: <https://dorry.tn/produit/myristate-disopropyle-ipm/>

84. Isopropyl myristate – Omy Laboratoires [Internet]. [cité 25 nov 2025]. Disponible sur: <https://omycosmetics.com/pages/isopropyl-myristate>
85. Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. Handbook of pharmaceutical excipients. 6th ed. London: Pharmaceutical press; 2009.
86. Fluhr JW, Darlenski R, Surber C. Glycerol and the skin: holistic approach to its origin and functions. Br J Dermatol. juill 2008;159(1):23-34. doi:10.1111/j.1365-2133.2008.08643.x PubMed PMID: 18510666.
87. Olivem® 1000. Hallstar BPC [Internet]. [cité 12 févr 2026]. Disponible sur: <https://www.hallstarbeauty.com/product/olivem-1000/>
88. Teeranachaideekul V, Soontaranon S, Sukhasem S, Chantasart D, Wongrakpanich A. Influence of the emulsifier on nanostructure and clinical application of liquid crystalline emulsions. Sci Rep. 14 mars 2023;13(1):4185. doi:10.1038/s41598-023-31329-w PubMed PMID: 36918671; PubMed Central PMCID: PMC10015016.
89. MaCosmetoPerso [Internet]. [cité 17 févr 2026]. Emulsifiant Olivem 1000 - Auto-émulsifiant Et épaississant Naturel. Disponible sur: <https://www.macosmetoperso.com/fr/1135-emulsifiant-olivem.html>
90. Necas J, Bartosikova L, Brauner P, Kolar J. Hyaluronic acid (hyaluronan): a review. Vet Med. 31 août 2008;53(8):397-411. doi:10.17221/1930-VETMED
91. Draelos ZD, Diaz I, Namkoong J, Wu J, Boyd T. Efficacy Evaluation of a Topical Hyaluronic Acid Serum in Facial Photoaging. Dermatol Ther (Heidelb). 26 juin 2021;11(4):1385-94. doi:10.1007/s13555-021-00566-0 PubMed PMID: 34176098; PubMed Central PMCID: PMC8322246.
92. Lain E, Mariwalla K, Zeichner J, Kirchner F, Ruvolo E, Draelos ZD. Clinical Evaluation of Next-generation, Multi-weight Hyaluronic Acid Plus Antioxidant Complex-based Topical Formulations with Targeted Delivery to Enhance Skin Rejuvenation. J Clin Aesthet Dermatol. avr 2024;17(4):12-6. PubMed PMID: 38638188; PubMed Central PMCID: PMC11022840.
93. Bravo B, Correia P, Gonçalves Junior JE, Sant'Anna B, Kerob D. Benefits of topical hyaluronic acid for skin quality and signs of skin aging: From literature review to clinical evidence. Dermatol Ther. déc 2022;35(12):e15903. doi:10.1111/dth.15903 PubMed PMID: 36200921; PubMed Central PMCID: PMC10078143.
94. Vitamine E ou Tocophérol, Hélène Galé Tarbes [Internet]. [cité 17 févr 2026]. Disponible sur: <https://www.helene-gale.com/encyclopedie/vitamine-e.html>
95. α -Tocophérol | Solubilité des choses.
96. Delompré T, Guichard E, Briand L, Salles C, Delompré T, Guichard E, et al. Taste Perception of Nutrients Found in Nutritional Supplements: A Review. Nutrients. 2 sept 2019;11(9). doi:10.3390/nu11092050
97. MedPath [Internet]. [cité 10 janv 2026]. Vitamin E | Advanced Drug Monograph. Disponible sur: <https://trial.medpath.com/drug/report/33897e92dd35f175>

98. Maylis. Typology Paris [Internet]. 2022 [cité 17 févr 2026]. Tocophérols : les bienfaits pour la peau de la vitamine E. — Typology. Disponible sur: <https://www.typology.com/carnet/vitamine-e-quels-avantages-pour-la-peau>
99. Typology Paris [Internet]. 2022 [cité 17 févr 2026]. Gomme de xanthane : propriétés et utilisations cosmétiques. — Typology. Disponible sur: <https://www.typology.com/carnet/fiche-d-identite-gomme-de-xanthane>
100. MaCosmetoPerso [Internet]. [cité 17 févr 2026]. Gomme Xanthane - Xanthan Gum - Ingrédient cosmétique DIY. Disponible sur: <https://www.macosmetoperso.com/fr/663-gomme-xanthane.html>
101. Saidani O, Belmokhtar O, Zerrouk A, Benghezal (promoteur). Parabènes dans les préparations liquides non stériles [Thesis]. Université Blida1, Faculté de médecine; 2020.
102. Schmid-Wendtner MH, Korting HC. The pH of the skin surface and its impact on the barrier function. *Skin Pharmacol Physiol*. 2006;19(6):296-302. doi:10.1159/000094670 PubMed PMID: 16864974.
103. Lambers H, Piessens S, Bloem A, Pronk H, Finkel P. Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. *Int J Cosmet Sci*. oct 2006;28(5):359-70. doi:10.1111/j.1467-2494.2006.00344.x PubMed PMID: 18489300.
104. Anwar F, Bhanger MI. Analytical characterization of *Moringa oleifera* seed oil grown in temperate regions of Pakistan. *J Agric Food Chem*. 22 oct 2003;51(22):6558-63. doi:10.1021/jf0209894 PubMed PMID: 14558778.
105. Barel AO, Paye M, Maibach HI. Manuel de la science et de la technologie cosmétiques. Catégorie: 725. doi:10.1201/b16716
106. Nelson FNP, Mariko ABA, Cissé BM, Ousmane F. P34 Propriétés émulsionnantes du beurre de karité produit au Mali. *Journal Africain de Technologie Pharmaceutique et Biopharmacie (JATPB)*. 20 déc 2023;2(3). doi:10.57220/jatpb.v2i3.166

ANNEXES

ANNEXES

Annexe I : Fiche d'enquête

I. Informations démographiques

1. Âge :

- ☐ 18 ans
- ☐ 18-24 ans
- ☐ 25-34 ans
- ☐ 35-44 ans
- ☐ 45-54 ans
- ☐ 55 ans et plus

2. Sexe :

- ☐ Féminin
- ☐ Masculin

II. Évaluation sensorielle

1. Texture :

- ☐ Légère
- ☐ Collante
- ☐ Grasse
- ☐ Molle
- ☐ Dure

2. Odeur :

- ☐ Neutre
- ☐ Agréable
- ☐ Désagréable
- ☐ Forte

☐ Légère

3. Sensation après application :

☐ Hydratante

☐ Apaisante

☐ Irritante

☐ Rafraîchissante

☐ Collante

☐ Confortable

☐ Film gras

4. Rapidité d'absorption :

☐ Rapide

☐ Moyenne

☐ Lente

5. Impression générale :

☐ Très positive

☐ Positive

☐ Neutre

☐ Négative

☐ Très négative

Annexe II : FICHE SIGNALETIQUE

Nom : SIDIBE

Prénom : Marie Clémentine

Téléphone : (+223) 93176844

Email : cleclesidibe@gmail.com

Pays d'origine : Mali

Ville de soutenance : Bamako

Année universitaire : 2024-2025

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de pharmacie (FAPH) et la faculté de médecine et d'odontostomatologie (FMOS)

Secteur d'intérêt : Santé Publique

Résumé

Ce travail porte sur la formulation d'une crème visage régénérante à base d'extrait de *Moringa oleifera* Lam, une plante riche en antioxydants, acides gras essentiels et vitamines, particulièrement adaptée aux besoins des peaux matures. L'objectif principal était de développer une crème régénérante capable d'améliorer l'hydrations, la fermeté et la protection cutanée contre le stress oxydatif.

La formulation a été réalisée selon les normes de préparation des émulsions cosmétiques, en intégrant l'huile de *Moringa oleifera* comme principe actif majeur. Des tests organoleptiques et de stabilité ont été effectués, ainsi qu'une évaluation d'acceptabilité sur 50 volontaires adultes.

Les résultats ont montré que la crème obtenue présente une bonne stabilité physicochimique, une texture molle, une odeur acceptable et une tolérance cutanée. Ce travail met en valeur le potentiel du *Moringa oleifera* dans la cosmétique destinée au soin de peau mature.

Mots-clés : Crème, régénérante, *Moringa oleifera*, peau mature

INDEX II: DATA SHEET

Last Name: SIDIBE

First Name: Marie Clémentine

Phone: (+223) 93176844

Email: cleclesidibe@gmail.com

Country of Origin: Mali

City of Defense: Bamako

Academic Year: 2024-2025

Submission Location: Library of the Faculty of Pharmacy (FAPH) and the Faculty of Medicine and Dentistry (FMOS)

Area of Interest: Public Health

Abstract

This work focuses on the formulation of a regenerating face cream based on *Moringa oleifera* Lam. extract, a plant rich in antioxidants, essential fatty acids, and vitamins, particularly suited to the needs of mature skin. The main objective was to develop a regenerating cream able of improving hydration, firmness, and skin protection against oxidative stress.

The formulation was prepared according to cosmetic emulsion preparation standards, incorporating *Moringa oleifera* oil as the main active ingredient. Organoleptic and stability tests were carried out, as well as an acceptability assessment on 50 adult volunteers.

The results showed that the resulting cream exhibits good physicochemical stability, a soft texture, an acceptable scent, and skin tolerance. This work highlights the potential of *Moringa oleifera* in cosmetics for the care of mature skin.

Keywords: Cream, regenerating, *Moringa oleifera*, mature skin.

Annexe III : SERMENT DE GALIEN



Claude Galien

« Je jure, en présence des maîtres de la faculté, des conseils de l'ordre des pharmaciens et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque »

Je le jure !