

UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET
DES TECHNOLOGIES DE BAMAKO (USTTB)



Thèse de Pharmacie



Année Universitaire 2024-2025

N°/2026

Thèse

Formulation d'une crème dermo-cosmétique enrichie
en extrait de *Nigella sativa* pour l'accompagnement de
la prise en charge de l'acné.

Présentée et soutenue le.... /.... / 2026 devant la Faculté de Pharmacie

Par : **Mme Lalla Ibrahim ASCOFARE**

**Pour obtention du Diplôme de Docteur en Pharmacie
(DIPLOME D'ETAT)**

Jury

Président	: M. Adama DENOUE, Maître de Conférences Agrégé (FAPH)
Membres	: M. Bakary M CISSE, Maître-Assistant (FAPH) : Mme Binta GUINDO, Maître de Recherche (FMOS)
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	Abdourahamane 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	Bouréma	KOURIBA	Professeur	Immunologie
8	Issiaka	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	Ibréhima	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	OUOLOGUEM	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 Tiétiè	BISSAN	Maître-Assistant	Biologie clinique
2	Djénéba	COULIBALY	Maître-Assistant	Nutrition/Diététique
3	Seydou Sassou	COULIBALY	Maître-Assistant	Biochimie Clinique
4	Dramane	DIALLO	Maître-Assistant	Biologie Moléculaire
5	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	Bio-informatique
6	Falaye	KEÏTA	Attaché de Recherche	Santé publi./Santé Environn.
7	N'Deye Lallah 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 appliqué.
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	Maître-Assistant	Pharmacognosie
4	Hamma Boubacar	MAÏGA	Maître-Assistant	Galénique
5	Aboubacar	SANGHO	Maître-Assistant	Législation
6	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	Assitan	KALOGA	Assistant	Législation
3	Ahmed	MAÏGA	Assistant	Législation
4	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Assistant	Galénique
5	Bourama	TRAORE	Assistant	Législation
6	Sylvestre	TRAORE	Assistant	Gestion pharmaceutique
7	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	Maître-Assistant	Pharmacologie
2	Dalané Bernadette	COULIBALY	Maitre-Assistant	Chimie Ana/Bromatologie

4. ASSISTANT/ATTACHE DE RECHERCHE

N°	PRENOMS	NOM	Grade	SPECIALITE
1	Blaise	DACKOUCO	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	Maître-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

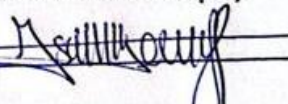
CHARGES DE COURS (VACATAIRES)

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

Bamako, le 18 juin 2026



P/Le Doyen PO
Le Secrétaire Principal,


Seydou COULIBALY
Administrateur Civil

DEDICACES ET REMERCIEMENTS

Dédicace

Je dédie cette thèse

A mon père Feu Ibrahim Mohamed Ascofaré

Papa, j'aurai tout donné pour te voir présent ce jour, ce jour si important pour nous, un jour dont on a rêvé tellement de fois ensemble mais Allah en a décidé autrement, jusqu'à aujourd'hui j'espère me réveiller de ce mauvais rêve et t'entendre encore une fois m'appeler Dr Lalla Ibrahim, un nom que tu choyais beaucoup et que moi j'aimais toujours entendre.

Merci d'avoir été mon père, d'avoir toujours été là pour nous, de m'avoir éduqué et inculqué des valeurs morales, de m'avoir donné tout l'amour dont j'avais besoin, tu étais ma référence, ma force, te rendre fière était mon souhait le plus ardent.

Devenir Dr en pharmacie était ton choix, un choix qui est très rapidement devenue ma passion. Ta perte a laissé un immense vide dans mon cœur, un énorme trou qui ne réussira jamais à se refermer. Je prie pour le repos éternel de ton âme. Qu'Allah t'accorde le plus haut du paradis.

Remerciements :

A ALLAH le tout puissant miséricordieux, l'Etre Suprême, Celui Qui nous permet de voir le jour aujourd'hui, Celui Qui nous a donné la force de continuer et d'avancer malgré les obstacles, merci pour la protection et d'avoir de moi ce que je suis aujourd'hui.

Au PROPHETE MOHAMED (paix et salut d'ALLAH sur lui) Merci de nous avoir montré la voie à suivre et d'avoir été le meilleur exemple à suivre.

A ma mère Hawa Coulibaly

Aucun mot ni actes ne seront suffisants pour récompenser tous tes efforts, tes sacrifices, ta persévérance que tu as déployée pour moi. Au-delà du lien de sang qui nous lie tu as été ma première amie et confidente, et dans chaque instant de doute, de souffrance, de découragement, ta voix a été mon refuge ; ta sagesse, ta patience, ta bienveillance m'ont toujours impressionnées. Tu es un excellent exemple à suivre.

Ce travail est le reflet de ta force silencieuse, et le fruit lumineux de ton amour sans bornes.

A ma sœur Nana Boncano Ascofaré

Tu as toujours été plus qu'une sœur, un véritable soutien et un exemple.

Ta confiance qui m'a donné la force d'avancer.

Merci pour ta présence et tous les encouragements que tu m'as offerts.

A mes frères Aly Ibrahim, Abdel kader Ibrahim et El Moctar Ibrahim Ascofaré

Merci pour votre soutien, vos conseils et votre présence tout au long de ce parcours. Vous avez toujours cru en moi et été là dans les moments difficiles.

Votre encouragement a été une source de motivation constante. Dans chaque difficulté, votre présence a été un refuge, et vos mots d'encouragement une lumière dans mes moments d'ombre.

A mon cher et tendre époux Dr Madiba Sissoko

Aucune dédicace ne pourrait exprimer mon amour et mon attachement à toi. Depuis que je t'ai connu, tu n'as cessé de me soutenir et de m'épauler. Tu me voulais toujours le meilleur. Ton amour ne m'a procuré que confiance et stabilité. Tu as partagé avec moi les meilleurs moments de ma vie, aux moments les plus difficiles de ma vie, tu étais toujours à mes côtés, Je te remercie de ne m'avoir jamais déçu. Aucun mot ne pourrait exprimer ma gratitude, mon amour et mon

respect. Je remercie le bon Dieu qui a croisé nos chemins. Puisse le bon Dieu nous procurer santé et longue vie.

A mon oncle Dr Adama Guindo et ma tante Soumba Mariko

Merci pour votre soutien constant et votre bienveillance.

Votre présence et vos encouragements ont été des piliers dans ce chemin.

Je vous suis profondément reconnaissant(e) pour votre générosité et votre amour.

A mes amies Fanta Keita et Mariam Fofana

Ce fut un réel plaisir pour moi d'avoir rencontré votre chemin, nous avons eu à passer des bons comme des mauvais moments que le lien qui nous lie reste très fort.

Merci pour l'amour, le soutien, la présence que vous m'avez toujours portés.

A mes amies Kadidiatou Bolly, Bintou Kanté, Fanta Sidibé et Hamsétou M Sissoko

Notre amitié date de plusieurs années, chaque jour qui passe on devient encore plus soudées.

Nous avons eu à passer beaucoup de bon moments, ambitieuses courageuses que nous sommes chacune ayant des chemins différents, nous avons réussi à réaliser nos rêves.

Vos déterminations et encouragements m'ont suivis tout au long de ce parcours.

A mes amis Fousseyni et Lassina Coulibaly, Aboubacar Anne, Seydou Soumaoré et Salimata Guindo

Notre petit groupe d'exposé s'est créé et s'est terminé par des liens forts. Merci pour toutes ces années passées ensemble dans la paix et l'entente au bout du compte notre petit groupe a réussi par atteindre l'objectif final : Devenir Docteur en Pharmacie.

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

À notre Maître et Président du jury

Pr 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'USTTB ;
- Chef de DER sciences pharmaceutiques à la FAPH ;
- Secrétaire Général de la Société Malienne de Phytothérapie (SMP) ;
- Lauréat du 2^{ème} prix de la meilleure communication du Groupe Thématique : Substances biologiquement actives des 23èmes Journées Scientifiques Annuelles de la SOACHIM CIPO 2012 ;
- 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 de thèse malgré vos multiples et importantes occupations. Votre Modestie, votre dynamisme, votre esprit communicatif et votre culture scientifique font de vous un maître admiré de tous. Veuillez trouver ici Cher Maître, l'expression de notre profonde gratitude, et soyez assuré de notre attachement indéfectible.

Puisse Allah le bon Dieu, vous accorder une longue vie et une très bonne santé.

À notre Maître et Juge

Docteur Bakary M Cissé

- Maître assistant en Pharmacie Galénique à la Faculté de Pharmacie ;
- Enseignant chercheur au Laboratoire National de la Santé ;
- Chef de service adjoint au laboratoire de contrôle de qualité du médicament ;
- Chargé de formation et d'encadrement des étudiants ;
- Membre de la Société Ouest Africaine de Pharmacie Galénique et de l'Industrie (SoAPGI) ;
- Secrétaire à l'organisation du collectif des Pharmaciens enseignants chercheur du Mali.

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 Juge

Docteur Binta Guindo

- Dermato-lépro-vénéréologue, praticienne hospitalière à l'Hôpital de Dermatologie de Bamako ;
- Maître de recherche en Dermato- lépro- vénéréologie ;
- Membre de la Société Malienne de Dermatologie et Vénéréologie (SOMADEV) ;
- Membre de la Société de Dermatologie d'Afrique Francophone (SODAF) ;
- Membre de la Société Française de Dermatologie (SFD).

Cher Maître,

Nous sommes très honorés par votre présence dans ce jury de thèse. Votre modestie, votre sociabilité, votre sens élevé des relations humaines, votre constante disponibilité séduit à plus d'un titre. Cher Maître, nous vous remercions sincèrement d'avoir accepté ce choix.

Nous vous prions cher maître d'accepter notre estime et profond respect.

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 médicament option Biopharmacie, Ingénierie Pharmaceutique et Formulation de l'Université de Ouaga I Pr KI-ZERBO.
- Trésorière et membre de la Société Africaine de Pharmacie Galénique et Industrielle (SoAPGI).

Cher maître,

Votre acceptation de codiriger ce travail constitue pour nous un immense honneur et privilège. La rigueur de votre démarche scientifique, la qualité de votre encadrement ainsi que la pertinence de vos orientations ont joué un rôle déterminant dans la réalisation de ce travail.

Votre disponibilité constante, votre patience et votre exigence intellectuelle ont largement contribué à structurer notre réflexion et à améliorer la qualité scientifique de cette recherche. Ce travail est le fruit de votre engagement, de votre sens de l'excellence et de votre volonté permanente de nous guider vers le meilleur.

Nous souhaitons vous remercier, avant tout, pour votre patience, simplicité, encouragements, constante disponibilité, votre orientation, suivi permanent et surtout vos conseils qui nous ont énormément impressionnées.

Veillez trouver ici, cher Maître, l'expression de notre profonde reconnaissance, de notre grande estime, et de notre profond respect.

Puisse Allah, vous accorde une longue vie et une très bonne santé.

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 ;
- Responsable du suivi des Personnes atteintes d'Albinisme au Mali ;
- Membre de la Société Malienne de Dermatologie Vénéréologie (SOMADEV).

Cher maître,

Notre profonde reconnaissance et nos vifs remerciements pour nous avoir accordé de votre temps si demandé et pour avoir accepté d'être notre Directeur de thèse. Nous vous remercions de nous avoir permis de réaliser et mener à bien cette thèse, vos conseils, votre grande disponibilité et votre soutien ont été considérablement précieux et surtout décisifs pour le dénouement de cette thèse.

Veillez accepter toute notre reconnaissance et plus profond respect.

Puisse Dieu vous accorder une longue vie, bonheur et santé.

SIGLES ET ABREVIATIONS

Sigles et abréviations

%	: Pourcentage
<i>C. acnes</i>	: <i>Cutibacterium acnes</i>
Fox01	: Forkhead box O, isoforme 1
G	: Gramme
GEA	: Global Acne Evaluation
H/E	: Huile dans Eau
HCG	: Human Chorionic Gonadotropin
HDB	: Hopital de Dermatologie de Bamako
IG	: Index Glycémique
IGF-1	: Insulin -like Growth Factor 1
IL	: Interleukine
J	: Jour
Kg	: Kilogramme
M P	: Matière première
<i>P.acnes</i>	: <i>Propiobacterium acnes</i>
pH	: Potentiel d'Hydrogène
PC	:Prix de Cession
PV	: Prix de Vente
RBP	: Recommandation de bonne pratique
TNF	: Tumor Necrosis Factor alpha
UDA	: (Urtica Dioica Agglutinin)
UV	: Ultra-Violet

TABLES DES MATIERES

Table des matières

I.	INTRODUCTION.....	1
II.	OBJECTIFS.....	4
1.	Objectif général	4
2.	Objectifs spécifiques	4
III.	GENERALITES	6
1.	L'Acné.....	6
2.	Phytothérapie de l'acné :	14
3.	Dermocosmetologie :	25
IV.	METHODOLOGIE	29
1.	Cadre d'étude :	29
2.	Type d'étude :	30
3.	Période d'étude :	30
4.	Matériels et Méthodes :	30
5.	Contrôle de la stabilité de la crème :	33
6.	Test Sensoriel :	34
7.	Estimation du Coût de fabrication :	35
V.	RESULTATS	37
1.	Développement de la crème :	37
2.	Récapitulatif des matières premières.....	47
3.	Crèmes fabriquées :	49
4.	Contrôle qualité de la crème	50
5.	Enquête de satisfaction :	51
6.	Estimation du coût de fabrication.....	55
VI.	ANALYSES ET DISCUSSION	57
1.	Limite de l'étude :	57
2.	Développement de la crème	57
3.	Contrôle qualité physico-chimique :	58
4.	Test Sensoriel	59
5.	Estimation du coût de fabrication :	60
VII.	CONCLUSION, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS	62
VIII.	REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	65
IX.	ANNEXES	74
	Fiche signalétique	75
	Identification sheet	76

Serment de Galien	77
-------------------------	----

Liste des tableaux

Tableau I : Tableau récapitulatif pour une formulation de 100g de crème.....	48
Tableau II : Etude de la stabilité à long terme (Bootle test)	51
Tableau III : Répartition des patients selon leur avis sur la texture de la crème	51
Tableau IV : Répartition des patients selon leur avis par rapport à l'odeur de la crème	52
Tableau V : Répartition des patients selon leur sensation après l'application de notre crème	52
Tableau VI : Répartition des patients selon leur avis sur le temps d'absorption de la crème.	53
Tableau VII : Estimation du coût de fabrication.....	55

Liste des Figures

Figure 1 : Répartition des patients selon leur avis sur la rapidité d'absorption	53
Figure 2 : Répartition des patients selon leur impression générale sur notre crème	54

Liste des photos

Photo 1 : Plante de <i>Nigella sativa</i>	20
Photo 2 : Fruit de <i>Nigella sativa</i>	21
Photo 3 : Graines de <i>Nigella sativa</i>	21
Photo 4 : Balance de précision beauty mix model BM01(MF03-1).....	31
Photo 5 : Agitateur à hélice yuewo lab. digital électrique agitateur mélangeur.	31
Photo 6 : Bain marie Joanlab WB100-4F AC220V 80W]	31
Photo 7 : Pot en polyéthylène	33
Photo 8 : Crème numéro 1 (Lalla Ibrahim ASCOFARE, 2026)	49
Photo 9 : Crème numéro 2 (Lalla Ibrahim ASCOFARE, 2026)	49
Photo 10 : Crème numéro 3 (Lalla Ibrahim ASCOFARE, 2026)	50

INTRODUCTION

I. INTRODUCTION

L'acné désigne des lésions folliculaires qui surviennent à l'adolescence et qui sont liées à une hyperproduction de sébum, à des anomalies de la kératinisation de l'épithélium du canal du follicule pilo-sébacé suivi de son obstruction empêchant ainsi l'élimination normale du sébum avec la formation de micro kystes ou points noirs. Il apparaît une inflammation due à la prolifération d'agents microbiens [1].

À l'adolescence, l'acné touche 80% de la population jeune dans le monde [2].

L'approche classique pour le traitement de l'acné est basée sur l'utilisation des médicaments synthétiques selon la gravité de la maladie (légère, modérée, sévère) [1]. Bien que ces traitements aient fait leurs preuves, l'accent est mis sur leurs effets secondaires : l'isotrétinoïne entraînerait une photo sensibilisation, la sécheresse et l'irritation de la peau, aussi la tératogénicité. Le peroxyde de benzoyle serait photo-sensibilisant ainsi que la tétracycline et la doxycycline. L'érythromycine et la clindamycine en lotion seraient irritantes [3].

Face au constat des effets secondaires induits par les molécules de synthèse utilisées dans le traitement conventionnel de l'acné, les chercheurs scientifiques tentent d'explorer d'autres moyens thérapeutiques ou dermo-cosmétiques plus naturels, en particulier ceux issus des plantes.

Les plantes médicinales constituent, par leurs principes actifs des modèles par excellence de recherches pharmacologiques, et plusieurs remèdes à base de plantes, utilisés individuellement ou en combinaison sont recommandées pour soigner les pathologies dermatologiques [4] .

Aujourd'hui, l'usage de ces plantes médicinales est devenu une alternative fortement recherchée par les industries pharmaceutiques et dermo-cosmétiques. Elles sont utilisées dans différentes préparations de la médecine populaire pour traiter des infections variées ou accompagner leur prise en charge.

Des études menées notamment en France ont rapporté l'usage de certaines plantes en phytothérapie dans la prise en charge de l'acné, parmi lesquelles *Nigella sativa*, avec des résultats jugés prometteurs [5].

Au regard de l'intérêt scientifique croissant accordé à *Nigella sativa* dans la phytothérapie de l'acné à l'échelle internationale, des données encourageantes rapportées dans la littérature, ces éléments nous ont conduit à retenir *Nigella sativa* comme plante d'intérêt pour la présente thèse, en vue d'examiner son potentiel thérapeutique dans le traitement de l'acné.

En effet, depuis quelques années, de nombreuses publications scientifiques paraissent régulièrement, que ce soit pour étudier la composition chimique des graines de Nigelle et de ses extraits, ou pour explorer le champ de ses possibilités thérapeutiques. A l'heure actuelle, de nombreuses équipes de recherche de par le monde s'intéressent de près aux différentes vertus de *Nigella sativa* et de ses composants, dont la thymoquinone qui suscite un intérêt tout particulier et qui se trouve être le sujet d'innombrables publications scientifiques [6].

Par ce travail, nous vous invitons à découvrir cette plante méconnue en Afrique de l'ouest par une description botanique et phytochimique. Ensuite, nous nous sommes proposés de faire la mise au point d'une forme dermo-cosmétique (crème) avec de l'huile extraite de *Nigella sativa*. Il a été utilisé comme produit d'accompagnement de la prise en charge conventionnelle de l'acné.

Cette étude est une première au Mali et permettra ainsi de :

- Valoriser les ressources naturelles ;
- Accompagner la prise en charge thérapeutique en réduisant l'utilisation de la dose des médicaments de synthèse. Cette approche pourrait réduire la survenue d'effet secondaire et accélérer le temps de guérison ;
- Proposer un produit local efficace disponible économiquement et géographiquement.

OBJECTIFS

II. OBJECTIFS

1. Objectif général

Mettre au point une crème à base d'huile de *Nigella sativa* pour accompagner la prise en charge de l'acné à l'Hopital de Dermatologie de Bamako (HBD).

2. Objectifs spécifiques

- Donner une formule de crème enrichie en extrait de *Nigella sativa* ;
- Fabriquer une crème enrichie en extrait de *Nigella sativa* ;
- Contrôler la qualité physico-chimique de la crème mise au point ;
- Réaliser une étude sensorielle ;
- Estimer le coût de fabrication de la crème élaborée.

GENERALITES

III. GENERALITES

1. L'Acné

a. Définition de l'acné :

L'acné est une maladie inflammatoire chronique des follicules pilosébacés. Elle se développe lorsqu'il y a une augmentation de la production de sébum, stimulée par les hormones appelées androgènes, ainsi qu'une accumulation anormale de cellules mortes dans le canal du follicule. Cette situation favorise l'inflammation, notamment à cause de la présence de la bactérie *Propionibacterium acnes* qui colonise les follicules pileux, surtout au niveau du visage, du cou, de la poitrine et du dos. Elle est classée selon la gravité : en acné légère, moyenne et sévère [7].

b. Epidémiologie

L'acné est l'affection dermatologique la plus fréquente à l'échelle mondiale. La prévalence des lésions acnéiques chez les adolescents varie entre 70 et 95%, cependant seulement 15 à 30% présentent une acné cliniquement significative nécessitant une prise en charge médicale [8]. Les régions anatomiques les plus touchées sont le visage et le haut du tronc, avec un pic d'incidence situé entre 15 et 18 ans [8]. Cette pathologie affecte les deux sexes, bien que la sévérité soit généralement plus importante chez les sujets masculins; dans la majorité des cas, l'acné régresse spontanément après la puberté, mais environ 7% des patients présentent des cicatrices résiduelles. Par ailleurs, dans 10 à 40% des cas, l'acné persiste au-delà de 25 ans, ou débute à un âge adulte, particulièrement chez la femme [9]. L'acné représente 2% des consultations annuelles au service de Dermatologie de l'Hôpital de Bamako (HDB) en 2013 [10].

c. Physiopathologie

La pathogenèse de l'acné repose principalement sur trois facteurs étroitement impliqués : une production excessive de sébum (hyper-séborrhée), une hyper-kératinisation des follicules et une inflammation liée à la prolifération bactérienne.

▪ Hyper-séborrhée

L'hyper-séborrhée est un phénomène cutané lié à une production excessive de sébum. Une corrélation a pu être établie entre le type de lésions acnéiques et la sécrétion de sébum au niveau du visage. Les lésions inflammatoires étant plus nombreuses sur les joues, où la quantité de sébum est plus importante. En revanche aucune corrélation n'a pu être mise en évidence entre l'excrétion du sébum et le développement des comédons. Au cours de l'acné, la production de sébum ne peut s'expliquer par un trouble hormonal [11].

▪ **Hyper-kératinisation**

L'obstruction infundibulaire est liée à une prolifération excessive des kératinocytes intra canaux et à une augmentation de l'adhésion des cornéocytes entre eux. Cette hyper-kératinisation empêche l'écoulement de sébum : le comédon.

Il a été montré récemment que le *Cutibacterium acnes* participe à la formation de ce micro-comédon et donc des lésions rétentionnelles. En effet, il est équipé des gènes nécessaires pour produire une colle biologique lui permettant d'adhérer aux parois épithéliales et de s'organiser en biofilm (une agrégation de micro-membrane polysaccharidique qu'ils sécrètent après avoir adhéré à une surface) [12].

▪ **Inflammation :**

Cutibacterium acnes est une bactérie anaérobie à Gram positif appartenant à la flore cutanée commensale. Sa prolifération est favorisée par l'obstruction du follicule pilo-sébacé. Cette prolifération s'accompagne de la libération de médiateurs pro-inflammatoires capables de diffuser à travers la paroi folliculaire et d'induire un afflux de polynucléaires neutrophiles. L'activation de ces cellules inflammatoires entraîne une altération progressive de la paroi folliculaire, conduisant à sa rupture et à l'extension de l'inflammation au derme environnant, responsable de lésions inflammatoires de type papulo-pustuleux [13].

Par ailleurs, la lipase produite par *C. acnes* hydrolyse les triglycérides du sébum en acides gras libres, dont le rôle dans la comédogenèse reste débattu, mais dont le potentiel inflammatoire et chimiotactique est majeur après diffusion dermique. D'autres enzymes bactériennes, telles que les hyaluronidases, protéases et neuraminidases, fragilisent la paroi folliculaire distendue, tandis que les collagénases et élastases participent à la dégradation des structures conjonctives périfolliculaires [13].

d. Classification des formes cliniques de l'acné :

▪ **Acné néonatale**

Elle représente 20% d'acné chez les bébés et est due aux androgènes d'origine maternelle, elle apparaît sur le visage dès les premières semaines de vie sous forme de comédons fermés et est rarement associée à des lésions inflammatoires. On note une hyper séborrhée et régresse spontanément en quelques semaines [14].

▪ **Acné infantile**

Elle touche le plus souvent les nourrissons de 3 mois et dure parfois plus longtemps. On retrouve souvent des comédons, des lésions inflammatoires et parfois des kystes hémorragiques [15].

▪ **Acné pré-pubertaire**

Elle touche les enfants avant la puberté, cela s'explique par une hyper -androgynisme causé par les problèmes endocriniens. Lors du diagnostic, le médecin demande le dosage de certaines hormones telles que : la testostérone, LH, FSH [16].

▪ **Acné juvénile**

Encore appelée acné vulgaire ou acné pubertaire, elle est la forme la plus fréquente avec une prévalence de 80% des adolescents entre 15-19 ans. Elle est chronique et se caractérise par une présentation clinique polymorphe associant comédons (dont la présence est obligatoire pour le diagnostic), papules, pustules et parfois aussi nodules et kystes. Les lésions sont abondantes surtout au niveau de « la zone T » mais peuvent atteindre le cou et thorax [17].

▪ **Acné adulte**

En principe, il s'agit d'une acné juvénile persistante ou une forme débutante tardivement à l'âge adulte. Chez la femme, elle est d'origine hormonale en particulier une hyperandrogénie d'origine ovarienne ou surrénalienne. Elle est caractérisée par des papules ou des nodules inflammatoires à la base du visage, contrairement aux hommes les lésions sont de types inflammatoires et apparaît au niveau du dos [18].

▪ **Acné conglobata ou nodulo-kystique**

C'est la forme la plus fréquente qui survient surtout chez les hommes de 18 à 30 ans. Il se caractérise par des comédons de grande taille, qui s'enflamme, suppurent, d'évolution torpide et laissant des cicatrices sur la zone atteinte (Visage, cou, tronc et aux racines des membres) [18].

▪ **L'acné fulminante :**

L'acné fulminante également appelée acné maligne, est une affection cutanée rare caractérisée par une forme clinique aiguë, douloureuse, ulcéraire et hémorragique d'acné. Cette affection peut être associée ou non à des symptômes systémiques, tels que fièvre et polyarthrite. Dans certains cas, elle peut également entraîner des lésions osseuses et des anomalies biologiques. L'acné fulminante est souvent confondue avec l'acné conglobata. Cette forme est généralement résistante aux antibiotiques habituellement utilisés contre l'acné [19,20].

▪ **Acné iatrogène et acné cosmétique**

Il s'agit d'une part une acné entretenue ou induite par certains médicaments. Les médicaments par leur action sur le système hormonal, surtout androgénique induisent une hyper séborrhée, et d'autre part une acné induite par les produits cosmétiques contenant des substances occlusives et comédogènes. Elle est à suspecter devant : une acné féminine grave résistant aux

traitements, une acné accompagnée des signes d'hyper androgénie (infertilité, menstruation irrégulière, hirsutisme, insulino-résistance) [21] .

e. Facteurs favorisants

▪ Facteur génétique

Plusieurs études de biologie moléculaire ont montré que le gène codant le récepteur androgénique de la glande sébacée serait porté par le chromosome X en position q1-q12 et expliquerait la transmission génétique de l'acné [22]. L'existence de l'antécédent familial serait liée non seulement à une acné plus sévère, mais à un début plus précoce, avec d'avantage des lésions rétentionnelles et surtout une résistance aux traitements et à une rechute plus rapide [23].

▪ Le stress :

Il est fréquent d'entendre les patients invoquer le stress comme facteur lors d'une poussée d'acné. Il est difficile d'apprécier le rôle favorisant du stress ou difficultés psychologiques sur l'acné. Cependant, chez l'animal, le stress engendre une surproduction de l'excrétion sébacée, de même que chez l'homme des neuromédiateurs tels que la substance P est libérée au cours du stress. La substance P possède des récepteurs sur les sébocytes stimulant ainsi les cellules germinatives des glandes sébacées [9,24]. La substance P pourrait donc favoriser la différenciation et la prolifération des glandes sébacées.

▪ Le tabac

Le rôle de causalité ou indicateur de la cigarette sur l'acné reste de nos jours controversés, certaines études nous montre un effet protecteur ou atténuateur sur les formes sévères de l'acné [24], d'autre nous montre le risque d'acné et une sévérité accrue par la consommation du tabac [23]. Cependant, il faut noter que le tabac est déconseillé en dehors d'acné en raison de son rôle carcinogène.

▪ Facteur climatique et le soleil

Le soleil est aperçu par les patients acnéiques comme un facteur favorable à l'amélioration ou la disparition des lésions inflammatoires ; notamment celle du dos, et ce, par la diminution de la sécrétion sébacée, la destruction de *P. acnés*, une augmentation de la desquamation [25].

▪ Alimentation

En effet, il existe, peut-être étonnamment, peu d'études sur le rôle de l'alimentation dans l'acné, récemment une étude transversale a été proposée par Grant et Anderson dans les populations natives et non occidentalisées de la Nouvelle-Guinée et du Paraguay. Il est proposé que les régimes occidentaux, avec des index glycémiques élevés, conduisent à une hyper insulinémie

et à une cascade de conséquences endocriniennes (augmentation des androgènes) qui interviennent dans la pathogenèse de l'acné [16,25].

▪ **Cosmétiques**

La plupart des produits cosmétiques que ce soit les crèmes, les fonds de teint, gels, les vaselines contiennent des gras qui ont des caractères occlusifs. Certes, ils sont bénéfiques pour leurs propriétés protectrices, mais par leurs caractères occlusifs, ils empêchent l'évacuation du sébum sur leur zone d'application et favorisent par la suite des acnés [24,26]. Quelques substances comédogènes : les gommes, résines (algue rouge...) ; les cires minérales, animales et végétales (cire d'abeille) ; les huiles minérales (Pétrolum) et certaines huiles végétales.

▪ **Médicaments :**

Certains médicaments sont acnéigènes, et provoquent une apparition brutale des lésions cutanées. On a entre autres les sels de lithium, brome, fluor, chlore, les antituberculeux, antiépileptiques, et surtout les pilules contraceptives progestatives qui sont des stéroïdes et ont des activités androgéniques d'où leur rôle dans les acnés chez les femmes [14].

f. Manifestations cliniques de l'acné

❖ **Lésions rétentionnelles**

Elles sont de deux types : les comédons fermés et les comédons ouverts.

▪ **Les comédons fermés**

Encore appelés micro-kyste, c'est une papule de 1 - 3 mm de diamètre légèrement enflé ; il s'agit d'un mélange du sébum et de kératine dans le canal folliculaire obstrué. Il peut passer inaperçu à l'examen clinique. Selon l'évolution, il peut aller vers une disparition spontanée, s'ouvrir vers l'extérieur pour former un comédon ouvert ou se rompre dans le derme et être à l'origine d'une réaction inflammatoire [27].

▪ **Les comédons ouverts**

Ce sont des points noirs de 1-3 mm de diamètre correspondant à une accumulation des kératines, sébums et des germes oxydés qui obstruent le canal infundibulaire. Ils sont faciles à expulser et s'enflamment rarement [16,24].

❖ **Lésions inflammatoires**

▪ **Papules**

C'est une lésion inflammatoire d'environ 5 mm de diamètre, elle survient suite à une manipulation du microkyste et se présente sous forme des levures rouges, douloureuses, fermées, pouvant évoluer vers la résorption ou à des pustules [14].

▪ **Pustules**

C'est une papule de diamètre supérieur à 5 mm au sommet desquelles apparaît des contenus jaunes purulents. Elle peut se rompt dans le derme pour au final provoque une surinfection [14].

▪ **Nodules et cicatrices**

Ce sont de lésions inflammatoires profondes du derme, avec un diamètre supérieur à 5 mm, ils donnent naissance à des kystes inflammatoires et par la suite des cicatrices atrophiques, hypertrophiques ou chéloïdiennes [14].

g. Traitement de l'acné

L'acné bien qu'elle soit bénigne, elle atteint le visage et donc peut diminuer l'estime de soi en laissant parfois des cicatrices définitives. Une prise en charge correcte nécessite d'évaluer préalablement sa gravité, qui nous a été proposée par la Société Française de Dermatologie à partir de l'échelle de gravité GEA (Global Evaluation Acné) [28]. Elle prend en compte la nature des lésions : comédons, papules, pustules, nodules, le caractère inflammatoire ou non, la diffusion de ces lésions.

- Grade 0 : Pas de lésions, une pigmentation résiduelle et un érythème peut être observé.
- Grade 1 : Acné très légère, pratiquement pas de lésion, rares comédons ouverts ou fermés, dispersés, rare papule.
- Grade 2 : Acné légère, comédons ouverts ou fermés, quelque papulo-pustules, moins de la moitié du visage est atteinte.
- Grade 3 : Acné moyenne, plus de la moitié de la surface du visage est atteinte. Nombreuses papulo-pustules, des comédons ouverts ou fermés et parfois des nodules.
- Grade 4 : Acné sévère, tout le visage est couvert de nombreuses papulo-pustules, des comédons ouverts ou fermés et des rares nodules.
- Grade 5 : Acné très inflammatoire recouvrant tout le visage avec des nodules [28].

❖ **But du traitement :**

- Etablir une relation médecin-malade de qualité ;
- Traiter la poussée d'acné ;
- Améliorer la qualité de vie ;
- Eviter :
 - Les aggravations ;
 - Les rechutes ;
 - Les complications (cicatrices, hyperpigmentation post inflammatoire, érythème) ;
- Les traitements visent à :
 - Réduire la séborrhée ;

- Supprimer la rétention sébacée ;
- Limiter la réaction inflammatoire.

❖ **Traitement médicamenteux de l'acné**

▪ **Traitements topiques :**

Les traitements locaux doivent être appliqués directement sur les zones atteintes et préférentiellement le soir en raison de leur photosensibilité et l'irritation qu'ils peuvent causer sur la peau conduisant ainsi l'arrêt brusque du traitement par le patient. Parmi les molécules utilisées on a : les rétinoïdes qui sont les dérivés naturels et/ou des analogues synthétiques de la vitamine A. Grâce à leur action kératolytique, ils sont recommandés en première intention dans la prise en charge de l'acné vulgaire à prédominance rétentionnelle [29].

Les traitements locaux ont fait preuve d'efficacité dans l'acné, vue leurs applications une fois par jour, ils sont donc à privilégier afin de favoriser l'observance. Le choix se fait en fonction du type d'acné.

L'adapalène peut être utilisé dans le cas d'acné mixte (lésions rétentionnelles et inflammatoires). Les rétinoïdes par leurs actions sur le processus de renouvellement cellulaire vont permettre la disparition rapide des comédons formés, élimination des bouchons cornés et préviennent par la suite la formation des nouvelles. Ainsi le milieu sera moins favorable à la multiplication des *P. acnes* dans le follicule pilo-sébacé [30]. La posologie usuelle est une application par jour de préférence le soir au couché à cause de leur photosensibilité beaucoup plus prononcée et leur irritabilité (érythème, brulure) qui peut conduire le prescripteur à diminuer la fréquence d'application à un jour sur deux.

Les rétinoïdes sont déconseillés chez les femmes enceintes et allaitantes à cause de sa tératogénicité sur le fœtus [31].

Le peroxyde de benzoyle est un puissant antibactérien et kératolytique ; sans résistance connue, il agit directement sur *P. acnes* par oxydation de ses protéines grâce à l'oxygène qu'il libère après transformations [31].

Il est utilisé dans le traitement des formes étendues d'acné, de prédominance inflammatoire papulo-pustuleuse en association avec une antibiothérapie. Par sa photosensibilité et l'irritation de la peau, le peroxyde de benzoyle est rarement allergisant [30]. Une application sur les zones atteinte le soir au couché. Pour limiter l'irritation de la peau, il est préférable de commencer le traitement avec les produits dosé à 2,5% qui montrent les mêmes effets que celles dosées à 5 et 10% [29].

Dans le traitement topique par des antibiotiques une seule famille est indiquée : les macrolides (érythromycine et clindamycine). Ils ont un effet bactéricide par inhibition de la synthèse des protéines bactériennes et anti-inflammatoires par diminution du chimiotactisme des polynucléaires. Ils sont appliqués usuellement une ou deux fois par jour après lavage et séchage soigneux des zones à traiter. Les effets indésirables sont entre autres la sècheresse cutanée, érythème et une irritation due à la présence d'alcool dans le produit. Contrairement à l'érythromycine, la clindamycine est contre-indiquée pendant la grossesse et l'allaitement [32].

▪ Traitements par voie orale

Les traitements topiques peuvent être très irritants pour la peau et peuvent être la cause de l'arrêt brusque du traitement par le patient. Le médecin peut ainsi envisager un traitement par voie systémique. L'acné à prédominance inflammatoire peut être traitée par le gluconate de zinc seul ou en complément des topiques ou en cas de contre-indication aux autres traitements.

Le gluconate de zinc intervient dans de nombreuses réactions enzymatiques, notamment la synthèse de collagène et d'élastine. Le zinc produit un effet anti-inflammatoire par diminution du chimiotactisme des polynucléaires, par libération des cytokines (TNF α). Le zinc inhibe également la 5- α -réductase qui intervient dans la production de sébum. Sa posologie usuelle est de 30 mg par jours, à distance des repas pour éviter la diminution de son absorption. Il peut être pris pendant la grossesse et allaitement et a comme effet indésirable la gastralgie [33].

L'antibiotique le plus fréquemment utilisé par voie orale est la famille des cyclines. Les cyclines ont une activité bactériostatique sur *P. acnes* d'où leur indication dans l'acné inflammatoire importante, ainsi, on peut rencontrer de la Doxycycline, la Vibramycine et éventuellement de la Minocycline retiré pour son risque important d'atteinte auto-immune ou DRESS syndrome (Drug Rash with Eosinophilia and Systemic Symptoms) [34].

Les cyclines inhibent la synthèse de la lipase des *Cutibacterium* responsables de la transformation des triglycérides en sébum, et peut avoir comme effet la diminution de la population *P. acnes*, ainsi leur effet sur la différenciation et l'adhésion keratinocytaire diminue également entraînant la diminution des lésions rétentionnelles. La posologie usuelle est de 100 mg par jour pendant trois mois et le patient doit être suivi pour éviter certains effets indésirables comme : une réaction allergique, des troubles digestifs (diarrhées, épigastries), une hypertension intracrânienne bénigne [35].

Les cyclines sont contre-indiquées chez les femmes enceintes et les enfants de moins de huit ans et il est déconseillée chez les femmes allaitantes.

Hormonothérapie est une alternative de traitement de l'acné chez les femmes adultes en âges de procréer [35]. Les pilules œstrogéniques comme le lévonorgestrel et norgestimate peuvent être utilisées en première intention, ou peuvent éventuellement être associées à de l'acétate de cyprotérone 2 mg en cas de persistance de l'acné. Ethynylestradiol 35 µg et ses dérivés peuvent être proposés. Hormonothérapie doit être suivie par des surveillances biologiques (glycémie, bêta-HCG, troubles lipidiques...) pour éviter une hypertension artérielle, une thrombose pulmonaire avec l'éthynylestradiol et doit être arrêté en cas de grossesse [16].

2. Phytothérapie de l'acné :

a. Généralité sur les plantes

La phytothérapie représente une option thérapeutique pertinente dans la prise en charge de l'acné en raison de son action multicible sur les mécanismes physiopathologiques de la maladie, notamment l'inflammation, la prolifération bactérienne et l'excès de sébum. Contrairement aux traitements médicamenteux classiques, souvent associés à des effets secondaires parfois importants et à une utilisation prolongée limitée, les plantes médicinales offrent un meilleur profil de tolérance, permettant une prise en charge plus douce, durable et mieux acceptée par les patients[36]. Comme l'indique son nom, la phytothérapie, du grec "phyton", "plante" et "therapein", "soigner", désigne donc l'utilisation des plantes pour soigner un mal. Depuis la nuit des temps, les hommes utilisent des plantes pour soigner les maladies telles que : le paludisme, la diarrhée, les maux de ventre, les rhumatismes ainsi que les pathologies dermatologiques (brûlure, blessure, etc., ...) [36].

Dans la tradition africaine, les plantes occupent une place très importante en raison de leurs vertus thérapeutiques et magiques sur des nombreuses pathologies, notamment en rhumatologie, en dermatologie et en cosmétologie. Classée parmi les médecines dites alternatives, à la médecine conventionnelle allopathique [37].

L'effet thérapeutique des plantes médicinales peut être attribué aux substances actives retrouvées sur la partie utilisée appelée drogue végétale. La teneur et la composition des plantes en substances actives varient en fonction de la partie utilisée, le moment de journée pour la cueillette, la nature du sol et l'âge de la plante. Une fois cueillies, les plantes peuvent éventuellement être utilisées à l'état frais, ou soumises à une dessiccation (à l'air chaud, à l'air ambiant) en fonction de la partie utilisée et la fragilité du principe actif. On peut également réaliser des préparations des drogues à travers différents traitements (broyage, distillation, macération...) pour obtenir une poudre, des teintures, des extraits aqueux ou alcooliques plus concentrés en principe actif et en sels minéraux [37].

b. Plantes dans le traitement de l'acné :

D'après nos recherches bibliographiques plusieurs plantes ont fait l'objet d'usages ou de travaux dans la prise en charge de l'acné, dont certaines plantes étaient :

▪ ***Arctium lappa* L. :**

- Famille : Asteraceae.

- Nom commun : Bardane.

- Description :

La bardane est une plante herbacée bisannuelle mesurant environ un (1) mètre (m) de haut. Les racines sont longues et pivotantes, la tige est dressée et présente un bouquet de grandes feuilles ovoïdes et acuminées. Ces feuilles sont couvertes de poils blanchâtres à la face inférieure. Les capitules floraux terminaux sont globuleux et constitués uniquement de fleurs tubulaires purpurines. Le fruit est un akène trigone [38].

- Drogues : Les racines.

- Utilisations traditionnelles : Traditionnellement, les herboristes employaient la bardane pour « purifier » l'organisme des impuretés qui pouvaient causer la maladie. On associe généralement cette action aux propriétés diurétiques, sudorifiques, dépuratives, antiseptiques et anti tumorales attribuées à la racine (et parfois au fruit). Elle est aussi utilisée dans la prise en charge du vieillissement de la peau et contre le diabète [38].

- Composition chimique : Elle contient des composés polyinsaturés (polyènes, polyines linéaires ou cycliques : arctinones, arctinols, arctinal, acide arctique), substances ayant des vertus antibactériennes et antifongiques. Par ailleurs, la racine est une importante source d'inuline dont l'action est proche de la pénicilline. Sont présents également des mucilages (xyloglucanes, xylanes), des polyphénols (acide caféique, chlorogénique) et lappaphènes (combinaison à une lactone sesquiterpénique), des stérols et triterpènes [38].

- Propriétés pharmacologiques : Antiinflammatoire, antioxydante, antibactérienne, antiallergique [38].

- Spécialités à base de la plante : Arkogélules Bardane®, Élusanes Bardane®.

▪ ***Urtica dioica* L. :**

Famille : Urticaceae

- Nom commun : Ortie

- Description : L'ortie dioïque est une plante herbacée vivace, vigoureuse et à longue durée de vie. Sa taille peut atteindre plus d'un mètre. Les feuilles sont d'un vert frais, opposées, pétiolées, stipulées, ovées, dentées et velues sur les deux faces. Les tiges sont plus ou moins raides,

quadrangulaires et couvertes de poils urticants. L'effet irritant de l'ortie provient de ces derniers qui renferment de l'acide formique. Les fleurs sont petites, unisexuées, verdâtres et disposées en grappes pendantes aux axes des feuilles, dans la partie supérieure de la tige pour les femelles, et sous forme de chatons pour les mâles. La floraison est estivale, soit de la fin de juin jusqu'en septembre [39].

- Drogue : feuilles et racines.

- Utilisations traditionnelles : Pour la médecine traditionnelle, la racine est utilisée comme diurétique et dans les difficultés urinaires liées à l'hypertrophie bénigne de la prostate. Les feuilles et les parties aériennes sont utilisées comme traitement adjuvant des douleurs rhumatismales, comme draineur dans les affections inflammatoires des voies urinaires excrétrices et pour traiter des formes modérées de l'acné. Par voie externe dans les soins capillaires (antipelliculaire et contre les cheveux gras) et pour stimuler la repousse des cheveux. Par sa richesse en sels minéraux, protéines et vitamines, l'ortie est préconisée comme reminéralisante, antiasthénique et antianémique [40].

- Compositions chimiques : Les feuilles de l'ortie dioïque sont particulièrement riches en sels minéraux (calcium, potassium, silicium, fer, magnésium). Elles renferment en quantité notable des composés protidiques, phénoliques et des carotènes. Une glycoprotéine du groupe des lectines. L'ortie renferme des triterpènes de structure apparentée au 3-sitostérol, surtout au niveau des racines. Les composés phénoliques sont largement représentés par des acides phénols, des flavonoïdes mais aussi des lignanes. Les autres constituants des feuilles sont : la chlorophylle 2 à 5 %, des lipides 3 à 5 %, la vitamine C, ainsi que les vitamines B1, B2, B5, B9, E et K. Les racines contiennent des lectines dont l'UDA, des polysaccharides, des lignanes, des tanins et des stérols. Les fruits renferment des protéines, des mucilages et des lipides à acides gras insaturés (acide linoléique) [40].

- Propriétés pharmacologiques : Antiinflammatoire, antioxydante. Antiséborrhéique, Antalgique, analgésique Spécialités à base de la plante : Fitacnol®, Arkogélules ortie®

▪ *Salvia officinalis* L. :

- Famille : Lamiaceae

- Nom commun : Sauge

- Description : La sauge officinale, connue également sous les appellations de sauge commune, grande sauge, herbe sacrée, ou encore thé de France, est une plante répandue dans le maquis méditerranéen et sur la côte Adriatique. Sous-arbrisseau de 70 cm de hauteur, la sauge est une plante vivace aux tiges quadrangulaires, ramifiées et dressées, ligneuses à la base. Le gris-vert

des feuilles épaisses, oblongues et cotonneuses, met délicatement en valeur le bleu-lilas parfois rose des fleurs printanières et estivales [41].

- Drogue : Les feuilles.

- Utilisations traditionnelles : La sauge est utilisée comme Astringente et antiseptique : en gargarismes, la sauge calme les maux de gorge et la toux du fumeur. Astringente et antiseptique : les feuilles fraîches de sauge peuvent servir de soin de premier secours en cas de morsure ou de piqûre. La sauge désinfecte les plaies et aide à la cicatrisation. Elle est aussi utilisée en cas de gingivite, de pharyngite, d'amygdalite ou d'aphte. Elle aide à faire baisser la fièvre. Digestive : la sauge facilite la digestion gastrique. Elle aide aussi à traiter les vomissements, les diarrhées et les douleurs abdominales [41].

- Composition chimique : Thuyone, diterpènes, tanins, composés phénoliques, mucilage, oestrogènes, antioxydants, vitamine K.

- Propriétés pharmacologiques : Antiinflammatoire, astringente et antiseptique, antibactérienne, antioxydante.

- Spécialités à base de la plante : Menosan Salvatis®, Teinture mère de Sauge®.

- ***Viola tricolor* L. :**

- Famille : Violaceae.

- Nom commun : pensée sauvage.

Description Herbacée pluriannuelle à fleurs délicates violettes, pourpres, jaunes ou blanches, la pensée sauvage développe ses rhizomes dans des sols acides et neutres. De 10 à 30 cm de hauteur, sa tige est acaule et glabre. La fleur produit un fruit en forme de capsule.

- Utilisations traditionnelles : Traitement des affections dermatologiques : eczéma, acné, prurit, séborrhée. Action antiinflammatoire : muqueuses des voies respiratoires, bronchite aiguë, coqueluche, asthme. Action laxative et dépurative : favorise l'élimination rénale et la fonction biliaire. En traitement d'appoint, la décoction de fleurs de pensée sauvage permet de soulager les irritations dues à l'eczéma [42].

- Drogue : Les fleurs.

- Composition chimique : Les coumarines, les tanins, les caroténoïdes, les saponines, des flavonoïdes et les dérivés salicylés

- Propriétés pharmacologiques : Antiinflammatoire, antifongique [43].

- Spécialités à base de la plante : elusanes pensee sauvage®

c. Focus sur *Nigella sativa* L.

Nous présentons une monographie détaillée de cette plante qui représente la plante d'intérêt pour cette étude.

❖ Monographie de la plante:

Famille : *Nigella Sativa* (*N.sativa*) communément appelée graine noires fait partie de la famille des Ranunculaceae [44]

Synonymes: cumin noir, fleur de fenouil, fleur de muscade, graine noire, graine d'oignon sauvage [44].

❖ Classification taxonomique

Règne	: Plantae
Sous-règne	: Tracheobionta
Division	: Magnoliophyta
Classe	: Magnoliopsida
Ordre	: Ranunculales
Famille	: Ranunculaceae
Genre	: <i>Nigella</i>
Espèce	: <i>Nigella sativa</i> L.

❖ Origine :

Nigella sativa est originaire du sud de l'Europe, de l'Afrique du nord et de l'Asie du sud-ouest et est cultivé dans de nombreux pays du monde comme la région méditerranéenne moyen orient, l'Europe du sud, de l'Inde, le Pakistan, la Syrie, la Turquie, l'Arabie saoudite [14].

❖ Habitat et distribution géographique :

• Habitat

Elle pousse principalement dans des régions au climat chaud et sec à semi-aride.

Elle préfère les sols légers, bien drainés, souvent calcaires ou sablonneux.

On la rencontre dans les champs cultivés, les jardins, les friches et parfois au bord des chemins.

Elle supporte relativement bien la sécheresse, mais se développe mieux avec une disponibilité modérée en eau.

- **Distribution géographique :**

Son aire d'origine est généralement située dans une zone allant du sud-ouest de l'Asie au Moyen-Orient et à l'Afrique du Nord.

Elle est aujourd'hui largement cultivée dans plusieurs régions d'Asie et du pourtour méditerranéen, notamment en Inde, au Pakistan, en Turquie, en Syrie, en Égypte et dans certains pays d'Afrique du Nord.

Elle peut également être cultivée dans d'autres régions tempérées et subtropicales.

- ❖ **Description de la plante :**

N. sativa est une plante à fleurs annuelle qui pousse de 20 à 90 cm de hauteur, avec des feuilles finement divisées ; les fleurs sont blanches, jaunes, roses, bleu pâle ou violet pâle, avec 5 à 10 pétales (photo 1). Le fruit est une grande capsule enflée composée de 3 à 7 follicules unis, chacun contenant plusieurs graines (photo 2). Les graines sont petites, dicotylédones, trigones, angulaires, tubercules, noires à l'extérieur et blanches à l'intérieur, avec une odeur légèrement aromatique et un goût amer (photo 3) [44].



Photo 1 : Plante de *Nigella sativa*



Photo 2 : Fruit de *Nigella sativa*

❖ **Parties utilisées de la plante :**

Les graines.



Photo 3 : Graines de *Nigella sativa*

❖ **Utilisations en médecine traditionnelle :**

Les graines de *N. sativa* sont utilisées dans le traitement de diverses maladies telles que la bronchite, la diarrhée, le rhumatisme, l'asthme et les troubles cutanés. Elles agissent comme un tonique hépatique, un anti-diarrhéique, un stimulant de l'appétit et un emménagogue. Elles sont utilisées dans les troubles digestifs, pour augmenter la production de lait chez les mères allaitantes, pour lutter contre les infections parasitaires, et pour renforcer le système immunitaire. Les graines sont utiles dans le traitement des vers et des éruptions cutanées. L'huile est utilisée comme antiseptique et anesthésique local à usage externe. Des graines noires grillées sont administrées en interne pour stopper les vomissements [44].

❖ **Composition chimique :**

Les graines noires : les constituants actifs les plus importants sont la thymoquinone , un antibactérien (30%-48%), la thymohydroquinone, la dithymoquinone, le p-cymène (7%-15%), le carvacrol (6%-12%), le 4-terpénol (2%-7%), le trans-anéthole (1%-4%), le sesquiterpène longifolène (1%-8%), l' α -pinène et le thymol, etc. Les graines contiennent deux différents d'alcaloïdes ; c'est-à-dire des alcaloïdes isoquinoline tels que la nigellicimine et la nigellicimine-N-oxyde, et des alcaloïdes pyrazolés ou des alcaloïdes portant un noyau indazole, qui comprennent la nigellidine et la nigellicine. De plus, les graines de *N. sativa* contiennent également de l'alpha-hédérine, un triterpène pentacyclique soluble dans l'eau, et de la saponine, un agent anticancéreux potentiel. La plupart des propriétés pharmacologiques de *N. sativa* sont principalement dues à des quinones, dont la thymoquinone est la plus abondante. Les graines de *N. sativa* contiennent des protéines , des graisses , des glucides , des fibres brutes et des cendres totales , ainsi que des vitamines et des minéraux comme le Cu, le P, le Zn et le Fe, etc [44].

L'huile grasse contient une grande quantité d'acides gras insaturés, dont 50-60% d'acide linoléique et 20% d'acide oléique. Les acides gras saturés représentent environ 30% ou moins. L' α -sitostérol est le principal stérol, tandis que le stigmastérol tunisien en constitue une plus petite part. D'autres composés présents incluent divers stérols, vitamines (A1 ,A2 ,B), huiles volatiles, acides, tanins, et protéines, ce qui contribue à la complexité de sa composition chimique [44].

❖ **Activités pharmacologiques :**

Nigella sativa a été largement étudiée pour ses activités biologiques et a démontré un large spectre d'activités telles que diurétique, antihypertenseur, bronchodilatateur, gastro protecteur, hépato protecteur, antidiabétique, anticancéreux, immunomodulateur, analgésique,

antimicrobien, anti-inflammatoire, spasmolytique, protecteur rénal et propriétés antioxydantes [44].

- **Activité antibactérienne :**

Propionibacterium acnes joue un rôle significatif dans la pathogénèse de l'acné (Farrar et Ingham 2004). Des études in vitro ont révélé que l'exposition des bactéries à Gram positif *Staphylococcus aureus*, des bactéries à Gram négatif *Pseudomonas aeruginosa* et *E. coli*, ainsi que de la levure *Candida albicans* à l'extrait éthéré de *Nigella sativa* entraînait l'éradication des organismes mentionnés ci-dessus (El-Tahir et Bakeet, 2006). Une autre étude démontre que l'huile végétale, l'huile essentielle et la thymoquinone ont des activités antimicrobiennes vis-à-vis de nombreuses bactéries résistantes aux antibiotiques et vis-à-vis de *Staphylococcus aureus*, *Propionibacterium acnes*, *Shigella spp*, *Vibrio cholerae* et *Escherichia coli*.

La thymoquinone s'est montrée efficace contre plusieurs espèces bactériennes, notamment *Salmonella*, *Shigella shigae*, *Bacillus cereus*, *Vibrio cholera*. De plus, l'huile de *Nigella sativa* s'est révélée efficace contre des souches de *Staphylococcus aureus* multi-résistantes et *Mycobacterium tuberculosis*. Un des composants de *Nigella sativa* (α -pinène) avait un effet in vitro contre *P. acnes* (El-Tahir et Bakeet, 2006). La lotion à l'huile de *Nigella sativa* peut agir sur *P. acnes*, qui est l'un des principaux facteurs impliqués dans le développement de l'acné, ce qui entraînera une amélioration de l'état des patients. La lotion à 10 % d'huile de *Nigella sativa* n'a montré aucun effet secondaire et peut être considérée comme très sûre par rapport à d'autres thérapies topiques comme la trétinoïne et le peroxyde de benzoyle, souvent associées à des effets secondaires locaux et systémiques tels que des irritations locales, une sensation de brûlure, une sécheresse de la peau, un pelage et des effets tératogènes (Charakida et al., 2007 ; Heffernan et al., 2007 [6]).

- **Activité anti-inflammatoire :**

Il est bien connu que l'acné vulgaire est une véritable maladie inflammatoire, et il existe des preuves indiquant que la thérapie anti-inflammatoire appropriée a le potentiel de traiter efficacement cette condition (Zouboulis, 2004). *Nigella sativa* est bien connue pour son effet anti-inflammatoire. L'effet anti-inflammatoire de *Nigella sativa* a été jugé comparable à celui produit par l'aspirine ; l'huile fixe brute de *Nigella sativa* et la thymoquinone pure inhibent les voies COX et 5-LO du métabolisme de l'arachidonate dans les leucocytes péritonéaux de rat (Al-Ghamdi, 2001). Une autre étude menée par El-Dakhakhny et al. (2002) a révélé que l'huile de *Nigella sativa* produit une inhibition dépendante de la concentration de la production de 5-LO et de la production de l'acide 5-hydroxy-eicosa-tétra-énoïque (5-HETE). Récemment, une

étude menée par El-Gazzar et al. (2006) a montré que la thymoquinone régule à la baisse la biosynthèse des leucotriènes. *Nigella sativa* pourrait conduire à une amélioration des patients souffrant d'acné grâce à son effet anti-inflammatoire [6].

❖ Aspect cosmétologique :

L'utilisation de *Nigella sativa*, s'est progressivement imposée en cosmétologie en raison de ses propriétés bénéfiques reconnues pour la peau et les cheveux, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives dans le développement de formulations cosmétiques naturelles et efficaces [45].

L'huile de *Nigella sativa*, est largement choisie par le public, principalement parce qu'elle peut être utilisée pour réduire les troubles de l'intégrité de la peau, en particulier les problèmes d'acné (Lenysia et al., 2015). L'huile de *Nigella sativa* contient 2,22% de thymoquinone, qui possède des propriétés antibactériennes (Chaieb et al., 2011). L'huile de cumin noir est également connue pour contenir de l'acide linoléique (44,7-56%), qui est censé inhiber la prolifération des cellules épidermiques folliculaires pouvant freiner la croissance de l'acné (Priani et al., 2019) (Latifah & Kurniawaty, 2015) [46].

Les acides gras insaturés et les huiles essentielles, qui constituent la majorité de la composition chimique de l'huile de *N. sativa*, ont démontré lors de tests des effets pharmacologiques correspondant à des propriétés anti-inflammatoires et antibactériennes [45].

❖ Intérêt dans l'acné :

A travers ces études, nous pouvons dire que la thymoquinone présente non seulement une activité antibactérienne marquée contre plusieurs espèces pathogènes, mais également des propriétés anti-inflammatoires et antioxydantes. Ces effets sont particulièrement pertinents dans le contexte de l'acné, où l'inflammation et le stress oxydatif contribuent à la formation et à la persistance des lésions acnéiques. Ainsi, l'huile de *Nigella sativa* agit à la fois en réduisant la charge bactérienne cutanée et en modulant la réponse inflammatoire locale.

Ainsi, le croisement entre les propriétés antimicrobiennes, anti-inflammatoires et antioxydantes de l'huile de *Nigella sativa* et les mécanismes physiopathologiques de l'acné permet de justifier scientifiquement son efficacité thérapeutique. L'huile de nigelle apparaît dès lors comme une alternative naturelle prometteuse, sûre et bien tolérée pour la prise en charge de l'acné, en particulier chez les patients présentant une sensibilité aux traitements topiques conventionnels. Par ailleurs, la thymoquinone a montré une efficacité contre plusieurs espèces bactériennes impliquées dans les infections cutanées, telles que *Salmonella spp.*, *Shigella shigae*, *Bacillus cereus* et *Vibrio cholerae*. L'huile de *Nigella sativa* s'est également révélée active contre des souches multirésistantes de *Staphylococcus aureus* ainsi que contre *Mycobacterium*

tuberculosis, suggérant un potentiel thérapeutique élargi, notamment face à l'augmentation préoccupante des résistances bactériennes aux antibiotiques conventionnels.

3. Dermocosmétologie :

a. Définition du concept :

Il n'existe pas de définition légale des produits de dermo-cosmétique mais certains groupes comme l'Oréal, leader du marché cosmétique, ont cependant élaborées une définition : « La dermo-cosmétique représente les produits qui répondent à des attentes spécifiques des peaux en alliant sécurité et efficacité et faisant l'objet d'une recommandation de la part des professionnels de la santé (médecins dermatologues, médecins esthétiques et pharmaciens). Traditionnellement, la distribution de ces produits se fait dans les circuits de distribution de la santé c'est-à-dire les pharmacies, les parapharmacies, les drugstores, les cabinets médicaux [47].

b. Les produits dermo-cosmétiques :

Les produits dermo-cosmétiques illustrent bien cette frontière entre les produits cosmétiques et les médicaments. Considérés comme des produits cosmétiques, ils sont donc soumis à la même réglementation, mais se rapprochent des médicaments par la présence de substance(s) active(s). La différence se situe au niveau de la fonction du produit, le médicament étant à visée préventive ou curative face à une affection dermatologique, alors que le produit dermo-cosmétique s'utilise pour nettoyer ou améliorer l'apparence de la peau [48].

Le marché des produits dermo-cosmétiques est également en plein essor depuis quelques années, dynamisé par les préoccupations des consommateurs vis-à-vis des effets cutanés de nombreux facteurs environnementaux (pollution, UV, etc.) [48]. Une meilleure connaissance de la structure de la peau, et la compréhension des variations de son aspect suite à son exposition aux facteurs environnementaux, permet le développement de produits dermo-cosmétiques efficaces et ciblés. Composés d'ingrédients actifs d'origine naturelle ou synthétique, ces produits présentent des propriétés novatrices véhiculant une image de haute qualité et de technicité qui a révolutionné le monde des cosmétiques. Ces produits dermo-cosmétiques permettent d'accélérer le mécanisme de réparation cutanée et améliorer l'apparence d'une éventuelle cicatrice résiduelle. Ces formulations attractives et facilement utilisables par le consommateur (crèmes, sérums, lotions ou baumes) sont utilisées pour corriger ou soulager la peau suite à de légères interventions, de petites coupures, brûlures et plaies superficielles. Ces produits sont également efficaces contre par exemple, les érythèmes fessiers, les irritations et éruptions cutanées, les dartres etc. La France est considérée comme le berceau de ce domaine, notamment par l'intermédiaire des groupes Pierre Fabre et l'Oréal, à travers leurs nombreuses

marques distributrices telles qu'A-Derma et Avène d'une part, et la Roche Posay et Vichy d'autre part, qui dominent actuellement ce marché. Cependant, d'autres laboratoires tels que Johnson & Johnson, Nuxe, Uriage, Rogés cavallès ou encore Bioderma se font petit à petit une place d'importance en proposant de nouveaux actifs ou formulations [48].

c. Formes galéniques topics utilisées dans la prise en charge de l'acné

Dans la prise en charge de l'acné, différentes formes galéniques sont utilisées selon le type de lésions et la tolérance cutanée.

❖ Les crèmes :

Dans le langage courant, on les appelle les crèmes, mais en réalité il s'agit d'émulsions épaissies. Ce sont des préparations multiphasiques de consistance fluide. Elles sont généralement constituées d'une phase lipophile et d'une phase hydrophile. Afin de stabiliser ces deux phases, on utilise un ou plusieurs tensioactifs et un agent épaississant. La composition qualitative d'une crème est :

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

On distingue :

- Les crèmes hydrophobes : la phase externe est la phase lipophile. Elles contiennent des émulsifiants de type « eau dans huile » tel que la lanoline, des esters de sorbitane, des monoglycérides.
- Les crèmes hydrophiles : la phase externe est la phase aqueuse. Elles sont constituées de tensioactifs de type « huile dans eau » comme des savons de sodium, des alcools gras sulfatés [4].

❖ Les lotions

Ce sont des préparations liquides aqueuses ou hydro-alcooliques, particulièrement adaptées aux peaux grasses et acnéiques grâce à leur texture légère et non comédogène, favorisant une répartition homogène des principes actifs et un effet rafraîchissant [49].

❖ Les pâtes

Des préparations semi-solides contenant de fortes proportions de poudre (> à 50%) finement dispersées dans l'excipient. On distingue deux types : pâte lipophile ou hydrophobe et pâte hydrophile [49].

❖ Les gels

Ce sont des formes semi-solides gélifiées généralement à base d'eau, offrant une pénétration rapide et une bonne tolérance cutanée, tout en étant non gras et agréables à appliquer, ce qui les rendent idéaux pour les traitements topiques antibactériens ou kératolytiques [50,51].

METHODOLOGIE

IV. METHODOLOGIE

1. Cadre d'étude :

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

a. 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. 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 Toure et ses Sofas ont livré une bataille épique aux troupes coloniales conduites par Borgnis Desbordes en 1882. La commune comprend 8 quartiers : Taliko, Lassa, Sibiribougou, Djikoronipara, Sebenikoro, Hamdallaye, Lafiabougou et Kalabambougou [52].

▪ Géographique [52] :

• Limite :

Au nord Est par la commune III,

A l'ouest par le cercle de Kati,

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.

• Le climat

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

b. Description de l'Hôpital de Dermatologie de Bamako

Situé au quartier Djikoronipara à Bamako, l'Hôpital de Dermatologie de Bamako 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 fixés 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

▪ **Pharmacie de l'Hôpital de Dermatologie de Bamako**

Au sein de l'hôpital entre autres les services qui s'y trouvent, nous avons sa pharmacie hospitalière qui se répartit en différents compartiments à savoir :

- L'espace de vente ;
- Les magasins ;
- L'espace de gratuités ;
- L'unité galénique ;
- Le bureau du chef du service.

2. Type d'étude :

Il s'agissait d'une étude expérimentale sur l'élaboration d'une crème dermocosmétique enrichie en extrait d'huile de *Nigella sativa* pour l'accompagnement du traitement de l'acné.

3. Période d'étude :

Notre étude s'est effectuée sur une période de 12 mois partant de février 2024 à Janvier 2025.

4. Matériels et Méthodes :

Pour chaque objectif spécifique, nous avons défini des matériels et méthodes pour obtenir des résultats.

a. Matériels

❖ Développement d'une crème

- Moteurs de recherche : (google scholar, PubMed, biblio santé).
- Documents consultés : thèse de recherche, articles scientifiques, livres.

❖ Fabrication d'une crème :

A ce niveau nous avons utilisé les éléments suivants :

- **Petits matériels de laboratoire :** Becher, balance de précision, spatule, minuteur, table de travail, bain marie, agitateur mélangeur, thermomètre alimentaire, papier pH.
- **Équipements de protections :** Une blouse à manches longues, des gants, lunette et masque de protection.
- **Appareillages :** Thermomètre, bain marie, agitateur plongeur, balance, minuteur, spatule, pots en polyéthylène.

Une Balance de précision



Photo 4 : Balance de précision beautymix model BM01(MF03-1).

- **Agitateur mélangeur**



Photo 5 : Agitateur à hélice yuewo lab. digital électrique agitateur mélangeur.

- **Bain marie :**



Photo 6 : Bain marie Joanlab WB100-4F AC220V 80W]

b. Méthodes

❖ Développement d'une crème

Choix de la forme galénique

Le choix de la forme crème dans cette étude repose sur plusieurs considérations scientifiques, galéniques et pratiques, qui seront détaillées ci-après.

Choix des matières premières

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

Le résultat se présente sous forme d'un tableau quantitatif et qualitatif récapitulant les matières premières, leurs quantités, le fabricant et leurs rôles dans la formulation de la crème .

❖ Fabrication d'une crème :

Nous avons fabriqué notre crème par la méthode de l'émulsification directe qui consiste à mélanger deux phases non miscibles, généralement une phase huileuse et une phase aqueuse, afin de former une émulsion stable. Dans notre crème, la phase externe est l'eau et la phase interne est l'huile de *Nigella sativa*.

▪ Procédure :

- ↳ Peser les ingrédients de la phase aqueuse et phase huileuse ;
- ↳ 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 à 1400 tour /minute ;
- ↳ Puis réduire l'agitation pour refroidir le mélange pendant 5min à 400 tour/minute ;
- ↳ Ajouter ensuite les constituants thermosensibles ;
- ↳ Continuer l'agitation lentement pendant 5min à 200 tour/minute ;
- ↳ Puis passer au conditionnement en transférant la préparation dans un pot en polyéthylène.

❖ Conditionnement des crèmes :

Les crèmes ont été conditionnées dans des pots en polyéthylène.

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



Photo 7 : Pot en polyéthylène

Caractéristique des pots :

Nom du produit	: Pot PET
Matériel	: PET
Numéro de Type	: W-PJ-001
Couleur	: Clair
Capacité	: 100ml
Forme	: Ronde
Application	: Paquet cosmétique ou d'autres.

Les crèmes ont été conservées à température ambiante, sur la paillasse au laboratoire à l'abri de la lumière et du soleil. Les pots ont été étiquetés en fonction de la date de fabrication.

5. Contrôle de la stabilité de la crème :

▪ Détermination du sens de l'émulsion :

La méthode du rinçage des émulsions : L'émulsion H/E se rince facilement à l'eau tandis que le contraire est vrai pour les émulsions de types E/H. Nous avons étalé la crème sur le dos de la main, et le faire passer sous un jet d'eau au robinet [4].

▪ Détermination du pH :

Le pH des différentes crèmes a été mesuré au papier pH et confronté aux valeurs physiologiques (4.5-5.5) [4].

▪ Etude de stabilité à long terme (Bottle Test)

Ce test a été réalisé dans les conditions de conservation ambiante pendant 3 mois. Il a consisté à suivre l'évolution dans le temps de l'aspect macroscopique des émulsions comme : la couleur,

l'homogénéité. Ces différents paramètres ont été évalués à des temps déterminés (J0, J3, J7, J15, J30, J60 et J90).

6. Test Sensoriel :

Il a consisté à l'évaluation de la texture, l'odeur, sensation après application, rapidité d'absorption par des sujets volontaires.

▪ Echantillonnage

Un échantillon de cinquante volontaires (50), recrutés de façon aléatoire et sans distinction de sexe, a été retenu pour l'étude.

▪ Principe

Chaque participant a appliqué la crème puis a complété un questionnaire d'évaluation visant à recueillir son niveau de satisfaction ainsi que ses perceptions globales. La fiche d'enquête correspondante est présentée en annexe du présent document. Celle-ci prenait en considération plusieurs paramètres, notamment la texture du produit, son odeur, la sensation ressentie après application, la rapidité d'absorption et l'appréciation générale.

▪ Définition des termes :

- Texture

Elle correspond aux sensations ressenties au toucher et lors de l'application du produit. Elle englobe l'épaisseur de la crème, sa facilité d'étalement sur la peau, sa légèreté ou son onctuosité, ainsi que son aspect plus ou moins gras.

- Odeur

L'odeur fait référence au parfum perçu lors de l'utilisation du produit. Elle peut provenir des composants de base, des substances actives ou des agents parfumés ajoutés, et son rôle est important dans le degré de satisfaction et d'acceptation par l'utilisateur.

- Sensation après application

Cette notion décrit les effets ressentis sur la peau juste après l'application de la crème. Elle inclut des perceptions telles que le bien-être cutané, la sensation de fraîcheur, le niveau d'hydratation, ou au contraire l'apparition d'inconforts comme des tiraillements ou des picotements.

- Rapidité d'absorption

Elle décrit le temps nécessaire au produit pour pénétrer la peau après application.

- Impression générale

C'est le ressenti général de l'utilisateur après avoir utilisé la crème, en tenant compte de toutes ses sensations et de son niveau de satisfaction.

7. Estimation du Coût de fabrication :

Nous avons calculé le coût de production à l'aide du logiciel excel pour une quantité de 100g de notre crème.

Les différents paramètres intervenus dans notre calcul sont : Produits, prix du kg, prix du g, quantité utilisée dans 100g, prix de 100g de la crème fabriquée, prix de conditionnement, prix de cession, prix de vente.

RESULTATS

V.RESULTATS

1. Développement de la crème :

❖ Choix de la forme galénique

La forme crème, qui est une émulsion huile-dans-eau, permet un équilibre optimal entre hydratation et restauration de la barrière cutanée, limitant ainsi les risques de dessèchement et d'irritation, souvent responsables de l'aggravation de l'acné. Cette structure galénique facilite l'incorporation simultanée d'actifs hydrophiles et lipophiles, améliorant la stabilité et la biodisponibilité des principes actifs contenus dans l'extrait de *Nigella sativa*. De plus, sa texture non comédogène assure une bonne tolérance cutanée, adaptée aux peaux acnéiques.

❖ Choix et descriptions des matières premières

Le choix des matières premières s'est basé sur leur compatibilité avec les peaux grasses à tendance acnéique, en privilégiant des ingrédients non comédogènes et apaisants, tout en maintenant l'hydratation cutanée sans augmenter la sécrétion de sébum.

▪ Listes des matières premières :

- Huile de *Nigella sativa*
- Huile de Jojoba
- Gel d'*Aloe vera*
- Eau Distillée
- Glycérine
- Alcool Cétéaryque
- Acide salicylique
- Olivem
- Gomme Xanthane
- Vitamine E
- Parabène
- HE Ylang Ylang

❖ Huile de nigelle :

L'huile de nigelle est une huile extraite des graines de la plante *Nigella sativa*, qui est originaire du Moyen-Orient et de certaines régions d'Asie. Elle est réputée pour ses nombreuses propriétés bénéfiques pour la santé et la beauté. Cette huile est riche en acides gras essentiels, en antioxydants et en composés actifs tels que la thymoquinone, qui lui confèrent des vertus anti-inflammatoires, antimicrobiennes et antioxydants). L'huile de *Nigella sativa* contient 2,22 % de

thymoquinone, qui possède des propriétés antibactériennes (Chaieb et al., 2011). L'huile de cumin noir est également connue pour contenir de l'acide linoléique (44,7-56 %), qui est censé inhiber la prolifération des cellules épidermiques folliculaires pouvant freiner la croissance de l'acné (Priani et al., 2019) (Latifah & Kurniawaty, 2015) [46]

L'huile de *Nigella sativa*, en tant qu'un des ingrédients à base de plantes, est largement choisie par le public, principalement parce qu'elle peut être utilisée pour réduire les troubles de l'intégrité de la peau, en particulier les problèmes d'acné .L'huile de *Nigella sativa* contient de la thymoquinone, qui possède des propriétés antibactériennes .L'huile de cumin noir est également connue pour contenir de l'acide linoléique , qui serait capable d'inhiber la prolifération des cellules épidermiques folliculaires, pouvant ainsi freiner la croissance de l'acné. Il a été constaté que l'huile de *N. sativa* a une bonne activité sur l'augmentation de la formation de collagène et l'augmentation du taux d'épithélialisation. Ainsi, il a un excellent effet cicatrisant et hydratant [54].

Propriétés physico chimiques de l'huile de *Nigella sativa*

Couleur	: Jaune à brun
Texture	: Fluide
Odeur	: Forte, caractéristique épicée
Goût	: Amer et piquant
Densité	: 0,920
Indice de réfraction	: 1,4720
Indice d'acide	: 19,074
Indice de saponification	: 214.863mg KOH/g HV [55].

❖ Huile de Jojoba

L'huile de Jojoba est utilisée depuis très longtemps par les peuples autochtones d'Amérique du Nord, comme les Hopis et les Pimas. Elle est extraite des graines d'un arbuste appelé *Simmondsia chinensis*, qui pousse dans les déserts du sud-ouest des États-Unis et du Mexique. Ces peuples utilisaient l'huile pour protéger leur peau et leurs cheveux contre la chaleur et la sécheresse du désert.

Contrairement aux autres huiles végétales, l'huile de Jojoba est une cire liquide. Elle est très stable et ne rancit pas facilement. Sa structure est proche de celle du sébum humain. Cela lui permet d'être absorbée rapidement par la peau, sans laisser de film gras.

Elle contient aussi des acides gras essentiels (comme les acides oléique et linoléique) et de la vitamine E, un puissant antioxydant [56].

Les bienfaits de l'huile de Jojoba

- **Hydrate sans graisser** : Elle nourrit la peau sans la rendre brillante.
- **Équilibre la peau** : Elle régule la production de sébum. Idéale pour les peaux grasses ou sèches.
- **Protège la peau** : Elle forme une barrière légère qui garde l'hydratation.
- **Lutte contre le vieillissement** : Grâce à ses antioxydants, elle protège la peau des agressions extérieures (soleil, pollution) [56].

Propriétés physico chimiques

- **Couleur** **Dorée à jaune clair**
- **Goût** Agréable, légèrement noisette
- **Solubilité** Soluble dans des solvants courants tels que le benzène et le chloroforme
- **Point de congélation** 10,6-7,0
- **Point de fusion** 6,8-7,0
- **Point d'ébullition** 757 est 389
- **Indice de réfraction** 1,465
- **Valeur de saponification** 92 [57].

❖ **Gel d'*Aloe vera* :**

On pense aujourd'hui que le mot « aloès » est dérivé d'un ancien mot arabe « alloeh », qui signifie « substance amère qui brille », tandis que « vera » est le mot latin pour « vrai », parce que depuis la nuit des temps, cette espèce a été considérée comme la plus efficace en termes d'utilisation thérapeutique et médicale générales [58].

Le gel d'aloé vera est un produit naturel extrait des feuilles de la plante d'aloé vera, reconnue pour ses propriétés bénéfiques pour la santé et la peau.

La pulpe d'Aloé vera est composée d'environ 98,5 % d'eau alors que le gel seul comporte 99,5 % d'eau. Les monosaccharides trouvés dans le gel sont le glucose, qui représente près de 95% des monosaccharides totaux (Yaron, 1993 ; Femenia et al. 1999 ; Paez et al. 2000) et le mannose. On trouve aussi des polysaccharides, qui confèrent au gel de nombreuses propriétés tels qu'un effet cicatrisant, hypoglycémiant, immunomodulateur, antifongique et anti inflammatoire [58].

❖ **Alcool cétéarylique :**

Alcool cétéarylique est un solide cireux blanc à jaune pâle, généralement sous forme de flocons ou de pastilles. Il s'agit d'un mélange d'alcools gras saturés, principalement d'alcool stéarylique (C18) et d'alcool cétylique (C16). L'alcool cétostéarylique est obtenu par réduction des acides gras appropriés dans l'huile de noix de coco et l'huile de palmiste. L'alcool cétostéarylique est également un composant naturel de l'huile de baleine (spermaceti) [59].

:

Propriétés physico-chimiques

- **Point de fusion** : 51 à 53 °C
- **Point d'ébullition** : 330,79 °C [à 101 325 Pa]
- **Densité** : 0,8 [à 20 °C]
- **Pression de vapeur** : 0,001 Pa à 25 °C
- **Température de stockage** : Réfrigérateur
- **Solubilité** : Pratiquement insoluble dans l'eau, soluble dans l'éthanol (96 %) et dans le pétrole léger. Lorsqu'il est fondu, il est miscible avec des huiles grasses, avec de la paraffine liquide et avec de la graisse de laine fondue.
- **PKA** : 15.76[à 20 °C]
- **Forme** : Solide
- **Couleur** : Blanc à Blanc cassé
- **Viscosité** : 16 mm²/s [59].

❖ Acide salicylique

L'acide salicylique, connu pour ses propriétés puissantes, offre des bienfaits surprenants pour votre peau. Ce beta-hydroxy acide, dérivé de l'écorce de saule, agit efficacement contre l'acné et favorise un renouvellement cutané harmonieux. En plus d'exfolier, il régule la production de sébum et prévient les inflammations. L'acide salicylique est réputé pour son efficacité dans le traitement de l'acné, particulièrement les peaux sujettes à l'acné hormonale. Grâce à ses propriétés antibactériennes, cet ingrédient aide à réduire l'inflammation et à prévenir les imperfections. Son action kératolytique permet de désobstruer les pores encombrés, traite efficacement les points noirs et atténue les cicatrices d'acné. L'acide salicylique offre également une exfoliation douce, particulièrement adaptée aux peaux grasses. En éliminant l'accumulation de sébum et de cellules mortes, il contribue à la réduction des pores dilatés et à l'amélioration de la texture de la peau. Pour intégrer cet exfoliant doux dans une routine de soin, il convient de débiter par une application bihebdomadaire et d'ajuster la fréquence selon la tolérance cutanée[60].

Propriété physico chimique :

- **Aspect** : Cristaux incolores à blancs
- **Odeur** : Inodore
- **Densité** : 1,443
- **Point de fusion** : 158,6
- **Point d'ébullition** : 211
- **Solubilité** : Peu soluble dans l'eau mais augmente avec la température, soluble dans les solvants organiques [61].

❖ Gomme xanthane :

La gomme xanthane est un polysaccharide naturel produit par la fermentation de sucres par la bactérie *Xanthomonas campestris*. Elle est largement utilisée dans diverses industries en raison de ses propriétés épaississantes, gélifiantes et stabilisantes. La gomme xanthane peut augmenter la viscosité des liquides, ce qui la rend utile dans les sauces et les produits laitiers. Elle aide à stabiliser les émulsions et les suspensions, empêchant les ingrédients de se séparer. Bien qu'elle ne forme pas de gel solide comme certaines autres gommes, elle peut créer des textures épaisses et onctueuses. La gomme xanthane est stable dans une large gamme de valeurs de pH, ce qui la rend versatile dans diverses formulations. Elle se dissout facilement dans l'eau chaude ou froide, mais forme des solutions visqueuses. Elle peut être incorporée dans les crèmes, gels, lotions et shampoings pour épaissir et stabiliser les formulations[59].

Caractéristiques organoleptiques :

- **Forme** : Poudre fine
- **Couleur** : Blanche à jaune pâle
- **pH** : 6-8
- **Viscosité** : Très élevée même à faible concentration (1%) ; stable sur une large plage de pH et de température

- **Point de fusion** : Non applicable (dégradation thermique au lieu de fusion) [62].

❖ Vitamine E

La vitamine E est le principal antioxydant non enzymatique liposoluble naturel qui protège la peau des effets néfastes du stress oxydatif, y compris le photo-vieillissement. La vitamine E, aussi appelée **tocophérol**, est l'un des ingrédients les plus anciens et les plus respectés dans l'industrie cosmétique. Son efficacité prouvée comme antioxydant, hydratant et protecteur cutané en fait un pilier dans les soins de la peau [63] .

Propriétés physico-chimiques

- **Couleur** : Légèrement jaune à ambre, presque inodore, clair, huile visqueuse

- **Point de fusion** : 3 °C

- **Point d'ébullition** : 235 °C
- **Solubilité** : Insoluble dans l'eau, soluble dans l'éthanol

- **Densité** : 0,950 g cm⁻³ à 25 °C

- **Stabilité** : Instable aux UV, aux alcalins et à l'oxydation [64].

❖ Olivem

Olivem® 1000 est un ingrédient auto-émulsifiant, d'origine naturelle et sans PEG, conçu pour les systèmes huile-dans-eau. Tirant parti de l'expertise approfondie de Hallstar en chimie de

l'huile d'olive, il est dérivé d'une combinaison complexe d'acides gras chimiquement similaires à la composition du film hydrolipidique de la peau. Olivem a la capacité de former des structures en cristaux liquides, ce qui en fait un ingrédient biomimétique idéal en termes de composition et de structure, utilisable dans un très large éventail d'applications [65].

Propriétés physico-chimiques :

- **Aspect** : Flocons cireux blancs
- **Point de fusion** : 65–75 °C
- **Solubilité** : Liposoluble, à incorporer dans la phase huileuse
- **pH** : 5 – 7 [65].

❖ **Parabène (methylparabène) :**

En termes simples, les parabènes sont un groupe de conservateurs couramment présents dans les produits cosmétiques, dérivés de l'acide 4-hydroxybenzoïque.

Ces conservateurs peuvent varier légèrement en fonction de modifications chimiques mineures apportées à cette structure de base (dérivés de parabène), ce qui les rend adaptés à différentes applications. Les parabènes sont principalement utilisés comme conservateurs dans les produits cosmétiques. Voici leurs principaux avantages :[66] .

- **Propriétés antimicrobiennes** : les parabènes possèdent des propriétés antimicrobiennes et fongicides, empêchant la propagation des germes et des bactéries. Cela améliore non seulement la durée de conservation des produits cosmétiques, mais aussi leur caractère hygiénique, surtout dans des environnements chauds et humides comme les salles de bain.
- **Bonne tolérance cutanée** : comparés à d'autres conservateurs, les parabènes sont moins susceptibles de provoquer des réactions allergiques ou des irritations, les rendant bien adaptés aux produits cosmétiques.
- **Stabilité chimique** : les parabènes sont chimiquement stables et conservent leur efficacité en cas d'exposition à l'air, à la lumière ou à la chaleur. Cette stabilité permet aux produits cosmétiques le maintien de leur qualité et de leur efficacité sous diverses conditions de stockage et d'utilisation.
- **Polyvalence** : les parabènes sont solubles dans l'eau et dans de nombreux solvants organiques. Ils peuvent donc être utilisés dans une large gamme de produits cosmétiques, comme les lotions, les crèmes, les shampoings et les produits de maquillage [66].

Propriétés physico-chimiques :

- **Aspect** : Cristaux blancs ou poudre cristalline fine
- **Odeur** : Légèrement aromatique, faible odeur caractéristique
- **Solubilité** : Solubles dans l'éthanol, peu soluble dans l'eau
- **Point de fusion** : 125 – 130 °C
- **pH** : pH entre 3 et 8

❖ Ylang-ylang :

L'ylang-ylang (*Cananga odorata*), également connu sous le nom de "fleur des fleurs", est un arbre tropical originaire d'Asie du Sud-Est, dont le parfum doux et floral est apprécié dans le monde entier. Ses fleurs jaunes en forme d'étoile sont utilisées pour produire l'une des huiles essentielles les plus précieuses en parfumerie et en aromathérapie. L'huile essentielle d'ylang-ylang, extraite par distillation à la vapeur, possède de nombreuses propriétés bénéfiques pour la santé mentale et physique. Dans cet article, nous explorerons les caractéristiques de cette plante fascinante, l'histoire de son utilisation, les propriétés de l'huile essentielle et ses principaux usages dans le bien-être holistique de la personne. En cosmétique, l'huile de Ylang-ylang est un ingrédient apprécié pour le soin de la peau et des cheveux. Elle peut être incorporée dans des crèmes, lotions et huiles de massage pour nourrir en profondeur l'épiderme, apaiser les irritations et donner de l'éclat au visage. Ajoutée aux shampooings et après-shampooings, elle renforce la chevelure, contrant la sécheresse et la fragilité [67]

Caractéristiques physico-chimiques

- **Aspect liquide** : Liquide
- **Couleur** : Jaune pâle à jaune orangée
- **Odeur** : Fleurie ou jasminée
- **Densité (à 20°C)** : 0,92 à 0,93
- **Indice de réfraction (à 20°C)** : 1,50 à 1,51
- **Pouvoir rotatoire (à 20°C)** : -50° à -40°C
- **Point éclair** : 80°C [68].

❖ Glycérine :

La glycérine (ou glycérol ou propan-1, 2,3-triol), est utilisée dans un grand nombre de secteurs industriels. Elle est couramment employée dans des applications alimentaires, cosmétiques ou encore pharmaceutiques. Elle est exploitée notamment pour ses propriétés émollientes et comme agent mouillant. Dans les cosmétiques, la glycérine est souvent utilisée comme agent hydratant, solvant et lubrifiant ; la glycérine est ainsi un humectant qui protège l'épiderme, adoucit la peau et la rend plus souple et plus extensible. Il rentre dans la formulation des dentifrices, crèmes hydratantes et produits capillaires. Dans les médicaments, il agit comme hydratant qui améliore l'onctuosité et la lubrification des préparations pharmaceutiques[67].

Propriétés physiques et chimiques :

- **Point de fusion** : 17.8°C
- **Point d'ébullition** : ~ 290 °C (décomposition)
- **Densité (20 °C)** : 1,26
- **pH** : 5,5 – 7,5
- **Solubilité** : Totalelement miscible dans l'eau
- **Stabilité** : Très stable [69].

2. Récapitulatif des matières premières.

Pour une formulation de 100 grammes de gel-crème nous avons utilisé les proportions indiquées dans le tableau I.

Tableau I : Tableau récapitulatif pour une formulation de 100g de crème.

Ingrédients	Quantités en gramme	Rôle	Fournisseurs
A			
Eau distillée	QSP	Hydratant	Cauris Cosmetics
Gel d' <i>Aloe vera</i>	3	Hydratant	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd.
Glycérine végétale	2	Humectant	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd.
Gomme Xanthane	1	Agent épaississant	Jiangxi Hualong Plant Spice Co., Ltd
B			
Huile de nigelle	4	Anti-inflammatoire, cicatrisant	Jiangxi Hualong Plant Spice Co., Ltd
Huile de jojoba	2	Emollient, régulateur de sébum	Jiangxi Hualong Plant Spice Co., Ltd
Alcool Cétéarylique	4	Antioxydant	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd.
Acide Salicylique	2	Kératolytique	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd.
Olivem 1000	8	Emulsifiant, agent onctueux	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd.
C			
Vit E	0,5	Emulsifiant, améliore la texture	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd.
Methylparabène	0,5	Conservateur Anti-microbien	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd.
HE Ylang-Ylang	1	Parfum	Xi'an Yunchin Import And Export Co., Ltd.

• **A** : phase aqueuse **B** : phase huileuse **C** : matières premières thermosensibles.

3. Crèmes fabriquées :

Nous avons fabriqué trois (3) lots de crèmes représentés dans les images ci-dessous :



Photo 8 : Crème numéro 1 (Lalla Ibrahim ASCOFARE, 2026)



Photo 9 : Crème numéro 2 (Lalla Ibrahim ASCOFARE, 2026)



Photo 10 : Crème numéro 3 (Lalla Ibrahim ASCOFARE, 2026)

4. Contrôle qualité de la crème

- **Détermination du pH :**

Notre crème après formulation avait un pH de 6. Cette valeur étant proche de celle de la peau est donc idéale pour le visage.

- **Détermination du sens de l'émulsion :**

Le test de lavabilité a consisté à étaler une petite quantité de gel-crème sur le dos de la main, puis à rincer sous un jet d'eau.

La facilité de rinçage observée indique que la phase continue est aqueuse, ce qui confirme que la préparation est une émulsion de type H/E (huile dans eau).

- **Etude de la stabilité à long terme (Bootle test) :**

Nous avons observé les résultats qui sont reportés dans le tableau suivant.

Tableau II : Etude de la stabilité à long terme (Bootle test)

Jour	Couleur	Odeur	Stabilité	Texture
J0	Beige	Odeur forte	Homogène	Fluide
J3	Beige	Odeur forte	Homogène	Semi-fluide
J7	Beige	Odeur forte	Homogène	Semi-fluide
J15	Beige	Odeur forte	Homogène	Semi-fluide
J30	Beige	Odeur forte	Homogène	Semi-fluide
J60	Beige	Odeur forte	Homogène	Semi-solide
J90	Beige	Odeur forte	Homogène	Semi-solide

5. Enquête de satisfaction :

Grâce à notre échantillonnage auprès de 50 personnes nous avons pu recueillir des résultats mentionnés ci-après.

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

Texture de la crème	Effectifs	Pourcentage
Légère	36	72
Collante	0	0
Grasse	0	0
Agréable	14	28
Désagréable	0	0
Total	50	100

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

Odeur	Effectifs	Pourcentage
Neutre	0	0
Agréable	16	32
Désagréable	3	6
Forte	30	60
Légère	1	2
Total	50	100

Tableau V : Répartition des patients selon leur sensation après l'application de notre crème

Sensation après application	Effectifs	Pourcentage
Hydratante	19	38
Apaisante	19	38
Irritante	0	0
Rafrichissante	7	14
Collante	0	0
Confortable	3	6
Film Gras	2	4
Total	50	100

Tableau VI : Répartition des patients selon leur avis sur le temps d'absorption de la crème

Temps d'absorption	Effectifs	Pourcentage
10s	8	16
20s	35	70
30s	7	14
40s	0	0
50s	0	0
60s	0	0
Total	50	100

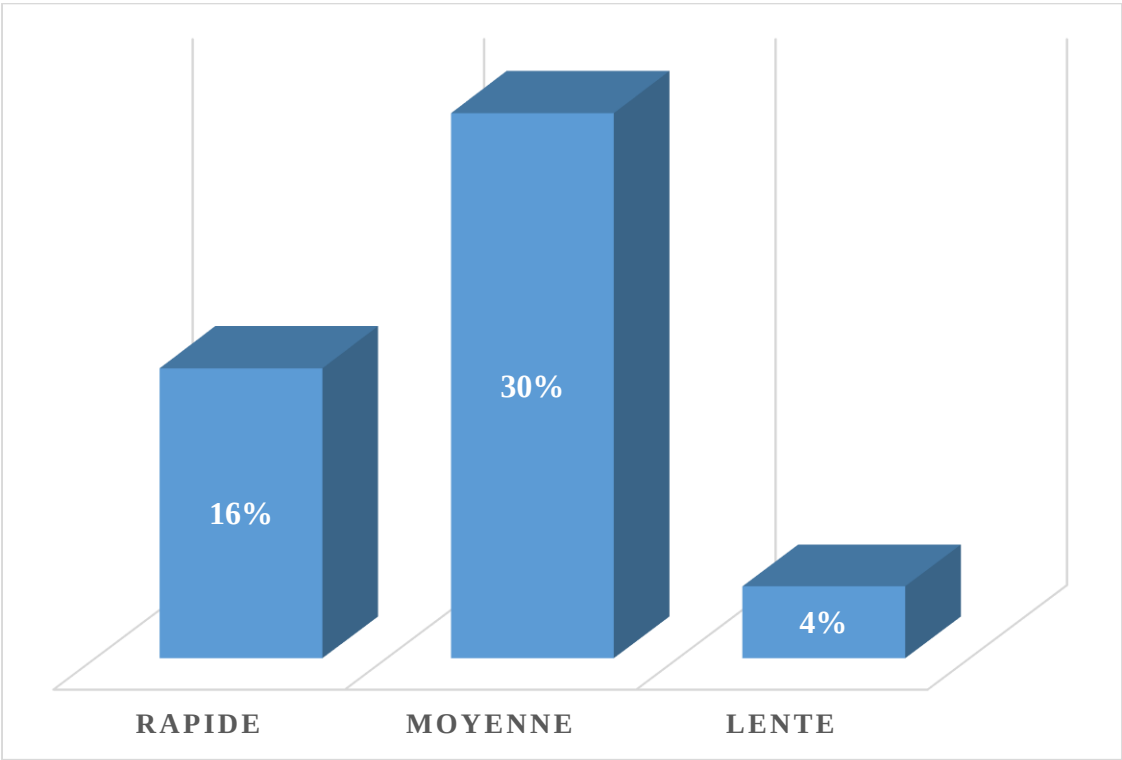


Figure 1 : Répartition des patients selon leur avis sur la rapidité d'absorption

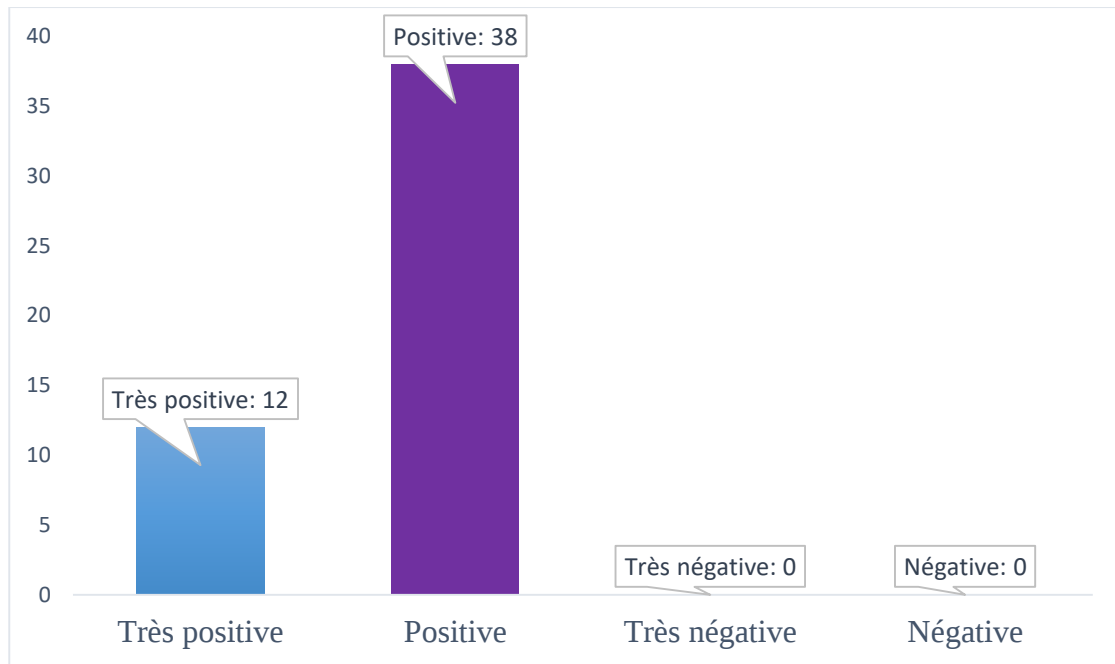


Figure 2 : Répartition des patients selon leur impression générale sur notre crème

6. Estimation du coût de fabrication

Nous avons reporté les résultats du calcul nous permettant d'évaluer le coût de fabrication de notre crème estimé à partir des matières premières utilisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau VII : Estimation du coût de fabrication

Produits	Prix Matière première en kg	Prix du gramme	Poids Dans la formule de 100g	Prix matière première dans produit final	Conditionnement	Prix de cession	Prix vente +500
Huile Nigelle	18000	18	4	72	300		
Huile jojoba	18000	18	2	36			
Alcool Cétéarylique	10000	10	4	40			
Olivem	39000	39	8	312			
Acide Salicylique	10000	10	2	20			
Aloe Vera	10000	10	3	30			
Glycérine	9000	10	2	20			
Gomme Xanthane	14000	14	1	14			
Vit E	37500	37,5	0,5	18,75			
Parabène	20000	20	0,5	10			
HE Ylang ylang	150000	150	1	150			
Eau	QSP	QSP	QSP	QSP			
				722,75	300	1022,75	1600

ANNALYSES ET DISCUSSION

VI. ANNALYSES ET DISCUSSION

1. Limite de l'étude :

Notre étude avait pour but la formulation d'une crème pour visage enrichie en extrait d'huile de *Nigella sativa* pour l'accompagnement de la prise en charge de l'acné, au cours de cette étude nous avons eu à rencontrer des difficultés notamment l'accessibilité à la matière première qui a représenté un défi majeur, dans la mesure où elle n'est pas cultivée au Mali, son importation a donc été nécessaire pour la réalisation de nos expérimentations. Une autre difficulté notable rencontrée au cours de cette étude concerne les interruptions fréquentes de l'alimentation électrique survenues durant la période de formulation ; ces coupures répétées ont perturbé le bon déroulement des travaux pratiques, notamment lors des étapes de fabrication entraînant une fatigue accrue ainsi qu'un allongement du temps de réalisation.

2. Développement de la crème

La formulation a été développée en intégrant différents paramètres, en particulier le choix des matières premières et des autres ingrédients, en tenant compte de leur influence sur les propriétés de la crème ainsi que de leurs effets cutanés.

▪ Choix des matières premières :

Notre objectif était d'obtenir une crème de qualité, efficace, avec des propriétés antibactériennes, hydratantes, cicatrisantes et clarifiants Dans la formulation de notre crème, nous avons choisi d'intégrer l'huile d Nigelle et de jojoba comme phase grasse en raison de leurs propriétés particulières adaptées aux besoins des peaux grasses en tendance acnéique.

Le choix de *Nigella sativa*, communément appelée *nigelle* ou *graine noire* comme matière première pour ce travail ne relève pas uniquement de ses propriétés pharmacologiques reconnues scientifiquement, mais également dans sa place importante dans la médecine traditionnelle et les textes anciens. Cette plante a été employée comme remède naturel au Moyen-Orient et en Extrême-Orient, et plus particulièrement chez les musulmans influencés par la parole prophétique « Soignez-vous en utilisant la graine de Nigelle, c'est un remède contre tous les maux à l'exception de la mort »[6].

Cette déclaration prophétique bien qu'ancienne, a suscité notre curiosité quant au potentiel thérapeutique de cette graine, notamment en ce qui concerne ses effets antimicrobiens, anti-inflammatoires et antioxydants. Ce lien entre tradition et science nous a naturellement orienté vers l'étude de la nigelle comme matière première pour ce travail de recherche.

L'huile de jojoba en raison de sa structure particulière lui conférant des propriétés biomimétiques du sébum humain, elle est connue pour ses propriétés hydratante, régulatrice de sébum, protectrice et non comédogène.[57]

En plus de l'huile de nigelle et de jojoba, nous avons opté d'ajouter l'acide salicylique pour ses propriétés anti acnéiques grâce à son action antiinflammatoire, kératolytique, comédolytique, antibactérienne, séborégulatrice et photoprotectrice [70], le gel d'**Aloe vera** et la **glycérine** pour leur effets hydratants et apaisants..

L'intégration de l'**acide salicylique** dans la formulation de notre crème repose sur ses propriétés kératolytiques avérées, qui facilitent la desquamation de l'épithélium folliculaire et contribuent ainsi à l'inhibition de la comédogenèse. Ce mécanisme est essentiel pour améliorer la pénétration cutanée et optimiser l'efficacité des agents actifs présents dans la préparation. Toutefois, la concentration d'acide salicylique a été spécifiquement limitée à un taux de 2%, conformément aux recommandations de tolérance cutanée, afin de réduire les risques d'irritation et d'effets indésirables [71]. Par ailleurs, des études ont montré que, bien que l'efficacité kératolytique soit dose-dépendante, des concentrations faibles (0,5 à 2%) exercent néanmoins une activité comédolytique suffisante tout en maintenant un bon profil de tolérance. Cette balance entre efficacité et sécurité justifie ainsi le choix d'une faible dose d'acide salicylique dans la présente crème [71].

3. Contrôle qualité physico-chimique :

▪ Sens de l'émulsion :

Notre crème est lavable à l'eau ; c'est une émulsion de type huile dans eau.

L'appartenance au type d'émulsion H/E peut faciliter le lavage à l'eau, ce qui permet une meilleure conformité du client (Mishra et al., 2014) [72]. Cette interprétation s'accorde avec nos résultats et explique l'importance de la détermination du sens de l'émulsion dans notre étude car elle nous permet de garantir que la présente préparation est adaptée aux besoins de la peau acnéique car pour ce type nous avons besoin d'une crème huile dans eau pour avoir une texture légère, non grasse, non comédogène pour un toucher frais, hydratant, tout en favorisant la pénétration des principes actifs.

▪ pH :

Le pH de notre émulsion est 6. Valeur du pH légèrement acide est d'ailleurs réputé pour neutraliser le pH basique des peaux acnéiques et peut contribuer au maintien de l'homéostasie cutanée, ce qui favorise le traitement [73].

▪ Etude de la stabilité (Boottle test) :

Nous avons formulé 3 lots de crème pour une quantité de 100 g et conserver pendant 3 mois dans notre unité de fabrication à une température ambiante à l'abri du soleil.

L'évaluation de la stabilité de la crème a été réalisée sur une période de 90 jours en observant l'évolution de la couleur, de l'odeur, de l'état physique et de la texture.

• Couleur

La couleur beige reste inchangée de J0 à J90.

Cela indique une bonne stabilité visuelle de la formulation, sans phénomène d'oxydation ou de dégradation apparente. Cette constance est attribuable à la qualité des ingrédients, ainsi qu'à la présence éventuelle d'antioxydants et des conservateurs.

• Odeur

L'odeur est décrite comme forte tout au long du test.

L'absence de modification de l'odeur suggère une stabilité olfactive.

Etat physique

La crème reste homogène durant toute la durée du test. Aucun signe de séparation de phase, de granulation ou de précipitation n'a été observé, ce qui traduit une bonne stabilité physique de l'émulsion. Cette stabilité résulte d'un équilibre optimal entre les phases aqueuse et huileuse, maintenu par l'efficacité des agents émulsifiants utilisés dans la formulation.

• Texture

On observe un épaissement progressif de la crème au cours du temps. Cela peut être lié à une réorganisation du réseau émulsionnant comme l'indiquent des auteurs antérieurs [74], une évolution de la viscosité des agents épaississants ou une légère perte d'eau (évaporation) [75].

Au bout de 90 jours d'observation, la crème est restée stable, homogène, sans séparation de phase. Aucun changement significatif ne remet en cause la qualité et la sécurité du produit.

4. Test Sensoriel

▪ Etudes de satisfaction :

• Texture de la crème :

La majorité des patients trouvent que notre crème est de texture légère. Cette texture est due à la nature de notre émulsion qui est de type huile dans eau. Dans ce type d'émulsion, la phase grasse est dispersée dans la phase aqueuse qui lui confère un aspect léger, facile à laver à l'eau.

- **Odeur :**

La majorité de nos patients ont trouvé que notre crème a une forte odeur. Cela est due à la présence du Ylang-ylang comme parfum car elle a une forte odeur d'où l'odeur très caractéristique.

- **Sensation après application :**

La majorité des patients ont trouvé que notre crème donne une sensation hydratante et apaisante après application. Cela s'explique par la présence des actifs tels que l'huile de nigelle, de l'huile de jojoba, et surtout la glycérine et l'*Aloe vera* qui lui donne des propriétés hydratantes et également des propriétés apaisantes d'où la sensation de fraîcheur après son application. Il est important de noter que les peaux grasses ont besoin d'hydratation car elles peuvent se dessécher et manquer d'eau. Ce soin innovant en plus de ses propriétés anti-acnéiques, riche en actifs hydratants permettra de mieux accompagner leur état cutané.

- **Temps d'absorption :**

La plupart des patients observent que l'application de notre préparation s'effectue en environ 20 secondes, un temps qui peut varier en fonction de la méthode d'étalement adoptée. Une pénétration rapide du produit permet une diffusion plus efficace des principes actifs vers leur site d'action, ce qui est essentiel pour garantir l'efficacité thérapeutique attendue.

5. Estimation du coût de fabrication :

L'objectif était de fabriquer une crème moins chère faite de ressource naturelle et accessible aux patients tout en répondant à leur besoin. La crème fabriquée avait un prix de 1600 comme prix de vente, moins élevée par rapport aux anti-acné vendue à l'officine tels que Laroche Posay Effaclar duo un tube de 40ml coûtant 12500 FCFA ; Ducray Keracnyl PP+ coûtant 10800 ou encore cerave gel acne control coûtant 9000 FCFA. Ce coût moins élevé malgré l'importation de notre matière première s'explique par la fabrication de la crème au Mali nous épargnant des frais de douanes, les analyse de contrôle qualité pour les produits importés.

CONCLUSION, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

VII. CONCLUSION, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

1. Conclusion :

Au terme de ce travail, la formulation d'une crème dermo-cosmétique enrichie en extrait de *Nigella sativa* a permis de mettre en évidence l'intérêt de cette plante dans l'accompagnement de la prise en charge de l'acné. Grâce à sa richesse en composés bioactifs, notamment la thymoquinone, *Nigella sativa* présente des propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, antioxydantes et sébo-régulatrices, qui répondent de manière pertinente aux principaux mécanismes physiopathologiques impliqués dans l'acné.

Les différentes étapes de formulation ont conduit à l'obtention d'une crème stable, homogène et acceptable sur le plan organoleptique, compatible avec un usage cutané. Les essais réalisés ont démontré une bonne tolérance cutanée ainsi qu'un potentiel dermo-cosmétique intéressant, suggérant que l'intégration de l'extrait de *Nigella sativa* dans une base adaptée peut contribuer à améliorer l'état de la peau acnéique et à réduire les manifestations inflammatoires associées.

2. Perspectives

En termes de perspectives, il serait intéressant de :

- Faire une étude plus avancée sur la crème fabriquée par rapport à son efficacité pour la mise en place d'une possibilité de commercialisation qui permettra ainsi de participer au développement de la dermo-cosmétique au Mali ;
- Optimiser la phase odorante de la crème en réduisant la concentration de l'huile essentielle utilisée ou en la remplaçant par une huile essentielle présentant des propriétés anti-acnéiques similaires, mais avec une odeur plus douce et mieux acceptée telle que la lavande, le romarin, afin d'améliorer la qualité olfactive du produit, actuellement jugée trop prononcée.

3. Recommandations

Aux autorités politiques et sanitaires

- Augmenter le fond destiné à la recherche à la disposition de l'hôpital dermatologique un fond destiné à la recherche ;
-
- Soutenir la recherche et le développement de produits dermo-cosmétiques à base de plantes médicinales endémiques comme *Nigella sativa*, afin de promouvoir des alternatives naturelles, efficaces et accessibles aux traitements conventionnels ;
- Promouvoir des partenariats entre chercheurs, dermatologues, pharmaciens et producteurs locaux pour développer des solutions dermo-cosmétiques innovantes adaptées aux réalités et besoins des populations maliennes ;
- Favoriser la culture locale de plantes médicinales afin de réduire la dépendance aux importations et assurer un approvisionnement durable.

Au CHU de l'Hôpital de Dermatologie de Bamako :

- D'effectuer plus de travaux de recherches afin mettre au point des formulations dermo-cosmétiques pour répondre aux besoins de la population ;
- Sensibiliser le personnel médical et paramédical à la phytothérapie dermatologique ;
- Promouvoir l'intégration des traitements à base de plantes médicinales, en complément des thérapies conventionnelles, et la mise en place de protocoles validés ;
- Equiper le laboratoire pour faciliter l'encadrement des thèses et la valorisation de ce type d'étude.

A la Faculté de Pharmacie

- Créer des cadres d'échange et de réflexions entre les disciplines pharmaceutiques pour faciliter la mise au point des formes topiques médicamenteuses à base de plante ;
- Intégrer des séances de travaux pratiques afin d'initier les étudiants aux techniques de formulation et de fabrication galénique, en renforçant l'apprentissage théorique par une approche pratique et appliquée.

REFERENCES

VIII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Williams HC, Dellavalle RP, Garner S. Acne vulgaris. The Lancet. 28 janv 2012;379(9813):361-72. doi:10.1016/S0140-6736(11)60321-8 PubMed PMID: 21880356.
2. Dréno B. Données récentes sur l'épidémiologie de l'acné. Annales de Dermatologie et de Vénéréologie. 1 nov 2010;Quoi de neuf dans l'acné ?137:S49-51. doi:10.1016/S0151-9638(10)70024-7
3. Le Cleach L, Lebrun-Vignes B, Bachelot A, Beer F, Berger P, Brugère S, et al. Prise en charge de l'acné. Traitement de l'acné par voie locale et générale. Annales de Dermatologie et de Vénéréologie. nov 2015;142(11):692-700. doi:10.1016/j.annder.2015.09.004
4. Saoucha B, Lakhenache H, Somia. La préparation des formes pharmaceutiques destinée à l'application sur la peau à bases d'une plante médicinale [Thèse de Pharmacie]. [Algerie]: Université Mohamed Boudiaf-M'sila; 2021.
5. Lamribet S. Le potentiel médicinal de *Nigella sativa* L: une revue de ses effets et applications, focus en dermatologie [Thèse en pharmacie]. [France]: Université d'Aix-Marseille.
6. Karrandou A. La Nigelle, une panacée peu connue en Occident [Thèse en Pharmacie]. [France]: Université de Bourgogne UFR des Sciences de Santé; 2016.
7. Amri MA. Traitement de l'acné : actualité et prise en charge [Thèse de Pharmacie]. [Maroc]: Université Mohamed V de Rabat .; 2019.
8. Gollnick HP, Zouboulis CC. Not all acne is acne vulgaris. Dtsch Arztebl Int. 25 avr 2014;111(17):301-12. doi:10.3238/arztebl.2014.0301 PubMed PMID: 24828100; PubMed Central PMCID: PMC4098044.
9. Zouboulis CC. Pathophysiologie der Akne. Hautarzt. 1 avr 2013;64(4):235-40. doi:10.1007/s00105-012-2457-1
10. Guindo B. L'acné de la femme noire adulte à Bamako [Memoire]. [Mali]: USTTB; 2013.

11. Auffret N. Quoi de neuf en physiopathologie dans l'acné? Ann Dermatol Venereol. janv 2003;130(1 Pt 2):101-6.
12. Ballanger-Desolneux F, Dreno B. Acné. Journal de Pédiatrie et de Puériculture. 1 janv 2011;24(1):28-38. doi:10.1016/j.jpp.2010.11.005
13. Masson E. Cosmétique de la séborrhée et de l'acné. EM-Consulte. 2014;9(1):5.
14. Revuz J, Revuz J. Acné juvénile polymorphe et acné de l'adulte - Polymorphous juvenile acne and adult acne. Annales de Dermatologie et de Venereologie. 1 janv 2003;130(2):113-6.
15. Cambazard F. Neonatal, infantile and pre-puberty acne. Ann Dermatol Venereol. janv 2003;130(1 Pt 2):107-12. PubMed PMID: 12605139.
16. Sanclemente G, Acosta JL, Tamayo ME, Bonfill X, Alonso-Coello P. Clinical practice guidelines for treatment of acne vulgaris: a critical appraisal using the AGREE II instrument. Arch Dermatol Res. avr 2014;306(3):269-77. doi:10.1007/s00403-013-1394-x
17. Chivot M, Pawin H, Beylot C, Chosidow O, Dreno B, Faure M et al. Cicatrices d'acné : épidémiologie, physiopathologie, clinique, traitement. Annales de Dermatologie et de Vénéréologie. 1 oct 2006;133(10):813-24. doi:10.1016/S0151-9638(06)71053-5
18. Revuz J. Polymorphous juvenile acne and adult acne. Ann Dermatol Venereol. janv 2003;130(1 Pt 2):113-6. PubMed PMID: 12605140.
19. Gualtieri B, Panduri S, Chiricozzi A, Romanelli M. Isotretinoin-triggered acne fulminans: a rare, disabling occurrence. G Ital Dermatol Venereol. juin 2020;155(3):361-2. doi:10.23736/S0392-0488.18.06013-3 PubMed PMID: 30229637.
20. Li AW, Antaya RJ. Isotretinoin-induced acne fulminans without systemic symptoms with concurrent exuberant granulation tissue. Pediatr Dermatol. mars 2018;35(2):257-8. doi:10.1111/pde.13389 PubMed PMID: 29314240.
21. Faure S. Médicaments de l'acné. Actualités Pharmaceutiques. 1 sept 2014;53(538):57-61. doi:10.1016/j.actpha.2014.06.012

22. Marion N. Traitement de l'acné par la phytothérapie et l'aromathérapie [Thèse en Pharmacie]. [France]: Université de Bordeaux; 2016.
23. Di Landro A, Cazzaniga S, Parazzini F, Ingordo V, Cusano F, Atzori L, et al. Family history, body mass index, selected dietary factors, menstrual history, and risk of moderate to severe acne in adolescents and young adults. *J Am Acad Dermatol*. déc 2012;67(6):1129-35. doi:10.1016/j.jaad.2012.02.018 PubMed PMID: 22386050.
24. Beylot C. Mécanismes et causes de l'acné. *Rev Prat*. 15 avr 2002;52(8):828-30.
25. Magin P, Pond D, Smith W, Watson A. A systematic review of the evidence for « myths and misconceptions » in acne management: diet, face-washing and sunlight. *Fam Pract*. févr 2005;22(1):62-70. doi:10.1093/fampra/cmh715 PubMed PMID: 15644386.
26. Wallach D. Acné et autres dermatoses fréquentes. In: *Guide pratique de dermatologie*. France: Elsevier Masson; 2007. p. 51-67.
27. Saurat, JH ; Laugier, P ; Lipsker, D. L'examen clinique. Terminologie dermatologique et lésions élémentaires. In: *Dermatologie et infections sexuellement transmissibles*. Elsevier Masson, Paris. France: Elsevier Masson; 2017. p. 3-10.
28. Goeller C, Lachaume N, Bourrat E. Acné. *Journal de Pédiatrie et de Puériculture*. 1 août 2023;36(4):141-54. doi:10.1016/j.jpp.2023.05.008
29. Cleach LL, Lebrun-Vignes B, Bachelot A, Beer F, Berger P, Brugère S, et al. Prise en charge de l'acné. Traitement de l'acné par voie locale et générale. *Annales de Dermatologie et de Vénéréologie*. 2015;142(11):692. doi:10.1016/j.annder.2015.09.004 PubMed PMID: 26522401.
30. Korsaga-Somé N, Maruani A, Nadal M, Dannepond C, Le Bidre E. Acne and folliculitis in infants due to misuse of « liniment oléo-calcaire ». *Ann Dermatol Venereol*. oct 2015;142(10):577-8. doi:10.1016/j.annder.2015.04.014 PubMed PMID: 26021694.
31. traitement de l'acné vulgaire. *le medecin du Quebec*. 2001;36(9):8.
32. Decker A, Graber EM. Over-the-counter Acne Treatments. *J Clin Aesthet Dermatol*. mai 2012;5(5):32-40. PubMed PMID: 22808307; PubMed Central PMCID: PMC3366450.

33. Marozava E. Prise en charge globale de l'acné de la femme adulte : quelles approches complémentaires aux schémas pharmacologiques conventionnels ? [Thèse de medecine]. [France]: Faculté des Sciences Médicales et Paramédicales de Marseille; 2025.
34. Michel Faure, Auffret Nicole, Jean Revuz, Beylot Claire, Chivot Martine, Drén Brigitte, et al. Acné : données nouvelles et prises en charge, données nouvelles et prise en charge - Michel Faure, Jean Revuz - Leslibraires.fr. Springer Paris. Vol. 284. France: Springer Paris;
35. Andreas W. Arnold, Peter Itin. Traitement de l'acné juvénile. Forum Med Suisse. 14 juin 2006;6(24):7. doi:10.4414/fms.2006.05893
36. Morel, Jean-Michel. Traité pratique de phytothérapie : remèdes d'hier pour médecine de demain. Grancher. paris; 2008. 620 p..
37. Sharma R, Lall N. Antibacterial, antioxidant activities and cytotoxicity of plants against *Propionibacterium acnes*. South African Journal of Science. déc 2014;110(11-12):01-8. doi:10.1590/sajs.2014/20130293
38. Ghedira K, Goetz P. *Arctium lappa* L. (Asteraceae): Bardane. Phytothérapie. 1 déc 2013;11(6):376-80. doi:10.1007/s10298-013-0827-1
39. Viotti C. Diversité génétique de l'ortie dioïque (*Urtica dioica* L.) et adaptation à son environnement. [Theses]. [france]: Université Bourgogne Franche-Comté; 2023.
40. Allais D. L'ortie dioïque. Actualités Pharmaceutiques. 2009;48(490):53-5. doi:10.1016/s0515-3700(09)70543-9
41. Ceramella J, Chavarria D, Lacopetta D, Fernandes C, Marra M, Gattuso A. *Salvia officinalis* L. leaf extracts: Chemical analysis and biological studies. Journal of Ethnopharmacology. 29 août 2025;352:120193. doi:10.1016/j.jep.2025.120193
42. Sarı F, Erarslan ZB. A scoping review of traditional medicinal plants used to treat acne vulgaris in Türkiye. European Journal of Integrative Medicine. 1 déc 2023;64:102305. doi:10.1016/j.eujim.2023.102305

43. Muddathir AM, Mitsunaga T. Evaluation of anti-acne activity of selected Sudanese medicinal plants. *J Wood Sci.* 1 févr 2013;59(1):73-9. doi:10.1007/s10086-012-1303-5
44. Sultana S, Asif HM, Akhtar N, Iqbal A, Nazar H, Rehman RU. *Nigella sativa*: Monograph. *J Pharmacogn Phytochem.* 2015;4(4):103-6.
45. Toparslan C. A propos de *Nigella sativa* L. [Thèse de Pharmacie]. [France]: Université de Lorraine; 2012.
46. Numik P. The effectiveness of giving nigella sativa oil to skin intergity disorders in adolescents suffers acne vulgaris. *NHC.* 20 avr 2022;2(1):10-7. doi:10.33086/nhc.v2i1.2803
47. Jourdren M. Le marché des produits dermocosmétiques, une opportunité pour les laboratoires pharmaceutiques français [Thèse en Pharmacie]. [France]: Université Bretagne Loire; 2018.
48. Plainfossé H. Recherche et développement d'ingrédients cosmétiques innovants favorisant la réparation cutanée à partir de matières premières naturelles d'origine méditerranéenne [Memoire]. [France]: COMUE Université Côte d'Azur (2015 - 2019); 2019.
49. Sadou FZ, Hemoudi N, Rabhi N, Kecili F. Formulation d'une crème anti-brûlure à base de plante *Carthamus caeruleus* L. [Thèse en Pharmacie]. [Algerie]: Université de Mouloud Mammeri; 2020.
50. Draelos ZD, Carter E, Maloney JM, Elewski B, Poulin Y, Lynde C, et al. Two randomized studies demonstrate the efficacy and safety of dapson gel, 5% for the treatment of acne vulgaris. *J Am Acad Dermatol.* mars 2007;56(3):439.e1-10. doi:10.1016/j.jaad.2006.10.005 PubMed PMID: 17208334.
51. Thiboutot D, Gollnick H, Bettoli V, Dréno B, Kang S, Leyden JJ, et al. New insights into the management of acne: an update from the Global Alliance to Improve Outcomes in Acne group. *J Am Acad Dermatol.* mai 2009;60(5 Suppl):S1-50. doi:10.1016/j.jaad.2009.01.019 PubMed PMID: 19376456.

52. Présentation CIV – ADR BAMAKO [Internet]. [cité 1 mars 2026]. Disponible sur: <https://adrbamako.ml/presentation-civ/>
53. Noutchia F. Propriétés émulsionnantes du beurre de karité produit au Mali [Thèse en pharmacie]. [Mali]: USTTB; 2022.
54. Eid AM, Elmarzugi NA, Abu Ayyash LM, Sawafta MN, Daana HI. A Review on the Cosmeceutical and External Applications of *Nigella sativa*. *Journal of Tropical Medicine*. 1 janv 2017;2017(1):6. doi:10.1155/2017/7092514
55. Boukelkal, N.A.I. Caractérisation Physico-chimique Et Évaluation Biologique De L'huile De *Nigella Sativa* L. [Memoire de Master]. [Algérie]: Université Yahia Fares de Médéa; 2020.
56. Gad HA, Roberts A, Hamzi SH, Gad HA, Touiss I, Altyar AE, et al. Jojoba Oil: An Updated Comprehensive Review on Chemistry, Pharmaceutical Uses, and Toxicity. *Polymers*. janv 2021;13(11):11. doi:10.3390/polym13111711
57. Tsuchimoto S, Sakai H, Fukui K. The Properties of Jojoba Oil Produced from an Experimental Farm in Egypt. *Japanese Society for Tropical Agriculture*. 2022;66(3):83-8.
58. Michayewicz N. L'Aloe vera, plante médicinale traditionnellement et largement utilisée depuis des millénaires, aux nombreuses propriétés thérapeutiques. [Thèse en pharmacie]. [France]: Université de Lorraine; 2013.
59. Terescenco D. Evaluation et compréhension de la structure de l'émulsifiant et son impact sur les propriétés physiques, physico-chimiques et sensorielles d'émulsions cosmétiques [thèse de doctorat]. [Normandie]: Normandie Université; 2018.
60. Arif T. Salicylic acid as a peeling agent: a comprehensive review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 26 août 2015;8:455-61. doi:10.2147/CCID.S84765 PubMed PMID: 26347269.
61. Macario A, López JC, Blanco S. Molecular Structure of Salicylic Acid and Its Hydrates: A Rotational Spectroscopy Study. *International Journal of Molecular Sciences*. janv 2024;25(7):4074. doi:10.3390/ijms25074074

62. Fiume MM, Heldreth B, Bergfeld WF, Belsito DV, Hill RA, Klaassen CD, et al. Safety Assessment of Microbial Polysaccharide Gums as Used in Cosmetics. *Int J Toxicol*. 1 juill 2016;35(1_suppl):5S-49S. doi:10.1177/1091581816651606
63. Devitasari R, Basuki S. Peran Vitamin E pada Kulit. *Jurnal Klinik dan Riset Kesehatan*. 4 févr 2022;1:116-26. doi:10.11594/jk-risk.01.2.6
64. Etsuo N, Kouichi A. Vitamine E : Structure, propriétés et fonctions (RSC Publishing). In: *Vitamine E : Chemistry and Nutritional Benefits*. Royal Society of Chemistry (RSC). 2019.
65. Teeranachaidekul 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
66. Mansouri R. Les parabens dans les produits cosmétiques [Thèse de Pharmacie]. [Maroc]: Université Mohamed V de Rabat .; 2017.
67. Mrani SA, Zejli H, Azzouni D, Fadili D, Alanazi MM, Hassane SOS, et al. Chemical Composition, Antioxidant, Antibacterial, and Hemolytic Properties of Ylang-Ylang (*Cananga odorata*) Essential Oil: Potential Therapeutic Applications in Dermatology. *Pharmaceuticals*. oct 2024;17(10):1376. doi:10.3390/ph17101376
68. Kliff steve, Harerimana P claver. Extraction de l'Huile Essentielle Complète des Fleurs de *Cananga Odorata* de la Plaine de l'Imbo: Vers la Vulgarisation d'une Nouvelle Filière de Plante Industrielle au Burundi. *Revue de l'Université du Burundi -Série Sciences Exactes* N° 28. 16 déc 2013;S. De Cliff et P.C. Harerimana (Extraction de l'huile essentielle...).
69. Segur JB, Oberstar HE. Viscosity of Glycerol and Its Aqueous Solutions. *Ind Eng Chem*. 1 sept 1951;43(9):2117-20. doi:10.1021/ie50501a040
70. Aka - Any Grah AAS, Tuo-Kouassi NA, Kouakou V, Dally I, Lia JA, N'Guessan-Gnaman KC, et al. Essais de formulation de gels à base de pectine de *Mangifera indica* L. (*Anacardiaceae*) variété Amélie et d'acide salicylique pour la prise en charge de l'acné

- vulgaire commerce pour la prise en charge de l'acné vulgaire. JATPB. 30 juin 2025;4(1):16-31. doi:10.57220/jatpb.v4i1.197
71. Caplette A. Le traitement de l'acné vulgaire. La pharmacopée des produits en vente libre. 2001;83-90.
72. Mekid R, Ghanes I. Formulation et caractérisation d'un produit cosmétique à base d'un extrait des cladodes d'*Opuntia ficus indica* de la région de Tissemsilt [Memoire de Master]. [Algerie]: Université de Tissemsilt; 2021.
73. Soleymani S, Zargarani A, Farzaei MH, Iranpanah A, Heydarpour F, Najafi F, et al. The effect of a hydrogel made by *Nigella sativa* L. on acne vulgaris: A randomized double-blind clinical trial. *Phytotherapy Research*. nov 2020;34(11):3052-62. doi:10.1002/ptr.6739
74. Mariko A. Détermination expérimentale de la valeur de la balance hydrophile/lipophile requise du beurre de karité [memoire]. [Burkina Faso]: Université Ouaga I Pr Joseph Ki-Zerbo; 2019.
75. Xuping Jin, Seyed Ebrahim Avi, Vania Rodrigues Leite-Silva, Kiarash Khosrotehrani, Yousuf Mohammed, Bozena B Michniak-Kohn. Métamorphose des produits semi-solides topiques — Comprendre le rôle des propriétés rhéologiques dans la perméation des médicaments sous la condition « en usage » - PMC. Vol. 15. 2023;15(6):1707.

ANNEXES

IX. ANNEXES

Questionnaire

Texture

- ☐ Légère
- ☐ Collante
- ☐ Grasse

Odeur

- ☐ Neutre
- ☐ Agréable
- ☐ Forte
- ☐ Légère

Sensation après application

- ☐ Hydratante
- ☐ Irritante
- ☐ Rafraîchissante

Temps d'absorption

- ☐ 10s
- ☐ 20s
- ☐ 30s
- ☐ 40s
- ☐ 50s
- ☐ 60s

Rapidité d'absorption

- ☐ Rapide
- ☐ Moyenne
- ☐ Lente

Impression générale

- ☐ Positive
- ☐ Négative
- ☐ Très positive

Fiche signalétique

Nom : ASCOFARE

Prénoms : LALLA IBRAHIM

Nationalité : Malienne

Email : lallaasco8@gmail.com

Ville/ Pays de soutenance : Bamako - Mali

Secteur d'intérêt : Cosmétologie, Galénique et Dermatologie

Année : 2024 – 2025

Titre de thèse Formulation d'une crème dermo-cosmétique enrichie en extrait de *Nigella sativa* pour l'accompagnement de la prise en charge de l'acné.

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Pharmacie de Bamako.

Résumé

L'acné est une affection cutanée inflammatoire fréquente ayant un impact notable sur la qualité de vie. Ce travail portait sur la formulation d'une crème dermo-cosmétique à base d'huile de *Nigella sativa*, reconnue pour ses propriétés anti-inflammatoires, antibactériennes, antioxydantes et séborégulatrices. L'objectif de l'étude était de développer une crème destinée à accompagner la prise en charge de l'acné. La méthodologie a consisté à sélectionner et caractériser l'extrait de *Nigella sativa*, puis à l'incorporer dans une base crème adaptée. Des tests physico-chimiques, organoleptiques, de stabilité et d'acceptabilité cutanée ont été réalisés. Les résultats ont montré que la formulation obtenue est stable, homogène et compatible avec une application cutanée, présentant un potentiel dermo-cosmétique intéressant pour les peaux acnéiques. Cependant des études cliniques complémentaires sont toutefois nécessaires pour confirmer son efficacité et sa sécurité à long terme.

Mots clés : Crème, *Nigella sativa*, acné, dermo-cosmétique.

Identification sheet

Last Name: ASCOFARE

First Names: LALLA IBRAHIM

Nationality: Malian

Email : lallaasco8@gmail.com

City/Country of Defense: Bamako – Mali

Field of Interest: Cosmetology, Pharmaceutics, and Dermatology

Academic Year: 2024–2025

Thesis Title: Formulation of a dermo-cosmetic cream enriched with *Nigella sativa* extract for the management of acne

Place of Submission: Library of the Faculty of Pharmacy of Bamako

Abstract

Acne is a common inflammatory skin condition that can have a significant impact on patients' quality of life. This study focused on the formulation of a dermocosmetic cream containing *Nigella sativa* oil, which is recognized for its anti-inflammatory, antibacterial, antioxidant, and potentially sebum-regulating properties. The aim of the study was to develop a topical cream intended to support the management of acne-prone skin.

The methodology involved the selection and characterization of *Nigella sativa* oil, followed by its incorporation into an appropriate cream base. The resulting formulation was then subjected to various evaluations, including physicochemical and organoleptic assessments, as well as stability and skin acceptability tests.

The results showed that the formulated cream was homogeneous and exhibited satisfactory physicochemical characteristics, with good stability under the conditions tested. It was also found to be suitable for topical application and therefore demonstrated promising dermocosmetic potential for acne-prone skin. However, further studies, particularly controlled clinical trials, are required to confirm its efficacy, tolerability, and long-term safety.

Keywords : Cream, *Nigella sativa*, acne, dermocosmetic.

Serment de Galien

Je jure, en présence des maitres 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 les 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