



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Constantine 1 Frères Mentouri
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Biochimie et Biologie
Moléculaire et Cellulaire

جامعة قسنطينة 1 الإخوة منتوري
كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم : الكيمياء الحيوية
البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master
& Diplôme Startup dans le cadre de l'Arrêté Ministériel-1275

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Physiologie Cellulaire et Physiopathologie

N° d'ordre :

N° de série :

Intitulé :

FORMULATION D'UNE CREME ANTIRIDES NATURELLE

❖ Présenté et soutenu par :

Le : 13/06/2024

- BOUDRAA Oumeima
- DALAH Anfel

Jury d'évaluation :

Encadrante :	Dr. Nousseiba ABED	MCA. – UFM Constantine 1
Co- Encadrante :	Dr. Salha BOUZID	MCB. – UFM Constantine 1
Présidente du jury :	Dr. Zineb MAAMERI	MCA– UFM Constantine 1
Examinatrice :	Dr. Aouatef CHAIB	MCB – UFM Constantine 1
Incubateur :	Dr. Malika BENKAHOUL	MCA – UFM Constantine 1
CDE:	Dr. M KASSA LAOUAR.	MCB – UFM Constantine 1

Secteur Socio-économique : Dr. C ABDENNOUR. Directrice du Laboratoire Catalyse Bio

Année universitaire
2023–2024

SOMMAIRE

RESUME

ABSTRACT

ملخص

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES FIGURES LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION 1

CHAPITRE. 1 : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Partie 1 : La peau 3

1. Physiologie de la peau et son vieillissement 3

1.1 Fonctions de la peau 4

1.2 Structure de la peau 4

1.2.1 Epiderme 4

1.2.2 Derme 4

1.2.3 L'hypoderme 5

1.3 Vieillissement de la peau 5

1.3.1 Vieillissement cutané intrinsèque 6

1.3.1.1 Facteurs génétiques 6

1.3.1.2 Production des radicaux libres 6

1.3.1.3 Glycosylation 7

1.3.1.4 Ménopause et certaines pathologies 7

1.3.2 Vieillissement cutané extrinsèque 7

1.3.2.1 Photo-vieillissement 7

1.3.2.2 Tabac et autres addictions 8

1.3.2.3 Nutrition 8

1.3.2.4 Stress 9

1.4 Rides du visage 9

1.4.1 Rides d'expression ou rides dynamiques 9

1.4.2 Rides de vieillissement 9

Partie 2 : Stress Oxydant 10

1. Stress Oxydant 10

1.1 Espèces oxygénées activées 10

1.2 Rôle physiologique des radicaux libres.....	11
1.3 Conséquences du stress oxydant	11
1.3.1 Acide désoxyribonucléique ou ADN	11
1.3.2 Protéines	11
1.3.3 Lipides membranaires	12
1.3.4 Les lipoprotéines	12
1.4 Système antioxydant	12
1.4.1 Systèmes antioxydants endogènes.....	14
1.4.1.1 Enzymatiques	14
1.4.1.2 Non enzymatiques	14
1.5 Activité antioxydante	15
Partie 3. Produits cosmétiques anti-âges	15
1. Définition des crèmes.....	15
2. Actifs cosmétiques	15
2.1 Actifs naturels.....	15
2.1.1 Huiles essentielles	16
2.1.2 Huiles végétales.....	16
2.1.3 Extraits naturels	17
3. Produits anti-âges	17
3.1. Agents d'hydratation	17
3.1.1 Acide hyaluronique	17
3.1.2 Chitosane.....	17
3.1.3 Elastine	17
3.1.4 Collagène.....	18
3.2 Agents de desquamation.....	18
3.3 Anti-radicaux libres.....	18
3.4 Stimulants cellulaires	18
3.5 Molécules actives sur le maintien de l'équilibre de la peau.....	19
Partie 4 : Quelques plantes utilisées dans les produits antirides	19
1. Ginkgo.....	19
2. <i>Aloe vera</i>	20
3. Le romarin.....	21
4. Chardon-Marie	22
5. Curcuma	23

6. Mélisse	24
7. Lavande	25

CHAPITRE. 2 : MATERIEL ET METHODES27

1. Matériel végétale	27
2. Extraction de l'huile végétale de plante A	27
3. Extraction de l'huile végétale de plante B.....	27
4. Expression des résultats.....	27
5. Formulation de crème.....	28
5.1 Mode opératoire	28
5.2 Caractérisation de la crème	30
5.2.1 Homogénéité	31
5.2.2 Conditionnement	31
5.2.3 Etiquetage.....	31
6. Dosage de l'activité antioxydante in vitro.....	31
6.1 Principe.....	31
7. Difficultés rencontrées	32

CHAPITRE. 3 : RESULTATS..... 33

1. Rendement de l'extraction	33
2. Caractéristiques de la crème.....	33
2.1 Caractères macroscopiques	33
2.2 Caractéristiques organoleptiques.....	33
2.3 Caractéristiques physico-chimiques	34
2.4 Contrôle microbiologique	34
3. Observation microscopique.....	35
4. Activité antioxydante	35

CHAPITRE. 4 : DISCUSSION ET CONCLUSION.....38

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REMERCIEMENTS

*On remercie dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté
d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour
sans l'aide et l'encadrement de Dr. ABED Nousseiba, on la remercie pour la
qualité exceptionnelle de son encadrement et pour sa patience, sa rigueur et sa
disponibilité lors de notre préparation de ce mémoire.*

*Et Nos remerciement s'adresse à Dr. BOUZID Salha, notre co-encadrante ; pour
votre disponibilité, vos conseils et vos encouragements.*

*Notre remerciement s'adresse également à Dr. KEBAILI Fethi Farouk pour son
aide, sa générosité et sa grande patience dont il a su faire preuve malgré ses
charges académiques et professionnelles.*

*On tient également à remercier les membres du jury qui ont bien voulu lire et
examiner notre travail.*

Dédicace



Je commence par rendre grâce à DIEU, pour donner le courage et la volonté et la santé de poursuivre nos études, et arriver à ce stade.

Je dédie ce modeste travail à ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère

*A mon support dans ma vie, à mon père « **MOUHAMED** » qui, même au court de ses longs voyages fatigants, ne songer qu'à nous, et ne se préoccuper que de notre avenir et de nôtres bien être. Ayant comme objectif, faire de nous des hommes et des femmes forts et Indépendants ; Un sacrifice qui est et qui sera à tout jamais gravé dans mon cœur.*

*A ma reine, la lumière de mes yeux et jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et mon bonheur, A ma mère « **FOUZIA** » qui a souffre sans me laisser souffrir et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse.*

*Une chance m'a été offerte aussi pour dédier ce travail particulièrement à mon encadrante « **ABED NOUSSEIBA** »*

*A mon adorable frère « **CHAMSEDDINE** » qui a été toujours à mes côtés, tu es ma force.*

*A mes très chères sœurs « **AMIRA** », « **IMENE** » qui n'ont pas cassé de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études.*

*A ma petite sœur « **Ikram** dieu repose son âme » tu es toujours vivant dans mon cœur.*

*A ma binôme « **ANFEL** », pour tous les bons moments qu'on a passé ensemble, pour les efforts qui nous ont permis de réaliser ce travail*

*A ma belle « **MALAK** » Merci pour donner du goût et du sens à ma vie.*

*A mon bout de sucre « **MERIEM** » et tous mes merveilleux neveux que j'aime*

Que Dieu vous garde tous et vous donne une longue et joyeuse vie.

Merci

*ETA MOI-MEME « **OUMEIMA** »*

DEDICACE



Tout d'abord, je remercie le Dieu, notre créateur de m'avoir donné la force, la volonté et le courage afin d'accomplir ce travail modeste.

*Je dédie ce travail à ma mère « **Farida** » la source de tendresse et la lumière qui guide mes routes et qui m'emmène aux chemins de la réussite, pour tous ses sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.*

*A l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect mon cher père « **Maaram** » je le remercie énormément.*

*A mon cher frère « **Walid** » qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu le protège et l'offre la chance et le bonheur.*

À tous les membres de ma famille et les amis que j'ai connus jusqu'à maintenant toute personne qui occupe une ne place dans mon cœur. Merci pour leurs amours et leurs encouragements.

*Sans oublier mon binôme « **Oumeima** » pour son soutien moral, Sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet*

A tous mes enseignants sans exception.

Enfin, j'offre mes bénédictions à tous ceux qui m'ont soutenu dans l'accomplissement de ce travail.

ET A MOI-MEME « Anfel »

RESUME

Objectifs : La présente étude a pour objectif la formulation d'une crème antiride naturelle et étudier son activité antioxydante *in-vitro*.

Matériel et méthodes : Nous avons formulé une crème antiride contenant des huiles végétales extraites à partir de plantes appartenant aux familles des Apiaceae et des Asteraceae. Ainsi que des essentielles de plantes des familles des Apiaceae et des Geraniaceae. Après caractérisation de la crème, nous avons étudié son activité antioxydante *in-vitro*.

Résultats : L'extraction des huiles végétales à partir des plantes choisies a permis d'avoir un rendement 63,19% de l'huile végétale de la plante des Asteraceae et de 65,48% concernant celle des Apiaceae. La crème obtenue a une consistance crémeuse ; une apparence lisse, et homogène avec une odeur caractéristique des huiles incorporées. La crème élaborée a présenté une bonne qualité physico-chimique et microbiologique. Les résultats de l'étude de l'activité antioxydante montrent que le mélange des huiles incorporées dans la crème et enrichie à la vitamine E a présenté une activité antioxydante considérable.

Conclusion : Les résultats de ce travail suggèrent que la crème formulée peut présenter un effet efficace contre les rides et le vieillissement cutané.

Mots clés : Crème antiride ; Vieillesse ; Huiles végétales ; Activité antioxydante.

Abstract

Objectives: The present study aims to formulate a natural anti-wrinkle cream and study its antioxidant activity *in-vitro*.

Material and methods: We have formulated an anti-wrinkle cream containing vegetable oils extracted from plants belonging to the family of Apiaceae and Asteraceae. So of the essential plants of the families of Apiaceae and Geraniaceae. After characterizing the cream, we studied its antioxidant activity *in-vitro*.

Results: After the extraction of vegetable oils from the chosen plants, we have a yield of 63,19% of the vegetable oil from the plant Asteraceae and 65,48% concerning that of Apiaceae. The resulting cream has a creamy consistency, a smooth, homogeneous appearance with a characteristic odor of the incorporated oils. The cream produced presented good physicochemical and microbiological quality. The results of the study of antioxidant activity show that the mixture of oils incorporated in the cream and enriched with vitamin E presented considerable antioxidant activity.

Conclusion: The results of this work suggest that the formulated cream can exhibit an effective effect against wrinkles and skin aging.

Keywords: Anti-wrinkle cream; Aging; Vegetal oils; Antioxidant activity.

الأهداف: تهدف الدراسة الحالية إلى تحضير كريم طبيعي مضاد للتجاعيد ودراسة نشاطه المضاد للأكسدة في المختبر.

المواد والطرق: لقد قمنا بتركيب كريم مضاد للتجاعيد يحتوي على زيوت نباتية مستخرجة من نباتات تنتمي لعائلة Apiaceae و Asteraceae. أيضا الزيوت الأساسية لعائلات Asteraceae و Apiaceae بعد توصيف الكريم، قمنا بدراسة نشاطه المضاد للأكسدة في المختبر

النتائج: إن استخلاص الزيوت النباتية من النباتات المختارة جعل من الممكن الحصول على عائد يصل إلى 91.36% من الزيت النباتي من نبات Asteraceae و 94.56% فيما يتعلق بنبات Apiaceae الكريم الناتج له قوام كريمي؛ مظهر ناعم ومتجانس مع رائحة مميزة للزيوت المدمجة. أظهر الكريم المنتج جودة فيزيائية وكيميائية وميكرو بيولوجية جيدة. أظهرت نتائج دراسة النشاط المضاد للأكسدة أن خليط الزيوت المدمجة في الكريم والمعزز بفيتامين E أظهر نشاطاً مضاداً للأكسدة كبير

الاستنتاج: تشير نتائج هذا العمل إلى أن الكريم المصاغ يمكن أن يظهر تأثيراً فعالاً ضد التجاعيد وشيخوخة الجلد.

الكلمات الرئيسية: كريم مضاد لتجاعيد البشرة؛ شيخوخة؛ الزيوت النباتية؛ النشاط المضاد للأكسدة

LISTE DES ABREVIATION

% PI: Pourcentage d'inhibition

%: Pourcentage

***OH :** Radical hydroxyle

°C: Degré Celsius

µg: Microgramme

µl: Microlitre

¹O₂ : Oxygène singulet

2 O₂ * : Anion super oxide

A0 : absorbance de la solution de DPPH+ pure

A1 : absorbance de la solution de DPPH+ après ajout de l'extrait testé à une concentration

ADN: Acide Désoxyribonucléique

ADP : Adénosine Di-phosphate

AGPI : Acide gras double insaturés

ARN: Acide ribonucléique

ARNm : Acide ribonucléique messenger

ATP : Adenosine Tri-phosphate

Cm: Centimètre

CPP : Collagen Potentiating Peptide

DPPH: 2,2'-diphényl-1-picryl hydrazyl

ERO : espèces réactives oxygénées

g: Gramme

GPx's : Glutathion peroxydase

GSH-Px : la glutathion peroxydases

H: Heure

H+: Proton

H₂ O₂ : Peroxyde d'hydrogène

HOONO : l'anion superoxyde le peroxydite

IC₅₀: concentration inhibitrice

Kg : Kilogramme

LDL : Low density lipoprotein ou lipoprotéine de basse densité

M1 : masse d'huile extraite en g.

M2 : masse du matériel végétal utilisé + masse de l'huile d'amande douce utilisé en g

M² : Mètre carrés

Min : Minutes

ml : millilètre

Mm: millimètre

nm : nanomètre

NO*: Monoxyde d'azote

OH*: Peroxyde

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONOO-: peroxydite

pH: potentiel

POO* : Peroxyle

R : le rendement en % de la matière sèche.

ROO*: Radical pyroxyle

SOD : Superoxyde dismutase

UV: Ultra-violet

UVA : Ultra-violet A

UVB : Ultra-violet B

µg /ml: Microgramme par millilitre

µl: Microlitre

LISTE DES FIGURES

Figure 01 : Organisation générale de la peau	03
Figure 02 : Les différentes couches de l'épiderme et les cellules épidermiques.....	05
Figure 03 : Modèle d'équilibre entre les pro-oxydants et les antioxydants	10
Figure 04 : Régulation de la production d'espèces réactives de l'oxygène (ERO) par les systèmes de défenses antioxydantes	13
Figure 05 : Aspect morphologique de <i>Ginkgo biloba</i>	19
Figure 06 : Aspect morphologique d' <i>Aloe vera</i>	20
Figure 07 : Aspect morphologique de <i>Rosmarinus officinalis</i>	21
Figure 08 : Aspect morphologique de <i>Carduus marianus</i> syn. <i>Silybum marianum</i> (Astéracées).....	22
Figure 09 : Aspect morphologique de <i>Curcuma</i>	23
Figure 10 : Aspect morphologique de <i>Melissa officinalis</i> (Lamiacées).....	24
Figure 11 : Aspect morphologique de <i>Lavandula angustifolia</i> syn. <i>L</i>	25
Figure 12 : Étapes de la Formulation d'un crème anti ride naturel.....	28
Figure 13 : Procédé de préparation de la crème	29
Figure 14 : Mesure la viscosité de la crème par le viscosimètre « ATAGO VISCO ».....	30
Figure 15 : Réaction DPPH avec des antioxydants naturels	31
Figure 16 : la crème préparée	33
Figure 17 : Observation microscopique de la crème (Gx40).	35
Figure 18 : Changement de couleur d'échantillon de violette à la couleur jaune	36
Figure 19 : Courbe de pourcentage d'inhibition du DPPH par Mélange des huiles et l'acide ascorbique.....	36

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Description de plante Ginkgo biloba.....	19
Tableau 02 : Description de plante Aloe vera.....	20
Tableau 03 : Description de plante Rosmarinus officinalis.....	21
Tableau 04 : Description de plante Chardon-Marie.....	22
Tableau 05 : Description de plante Curcuma.....	23
Tableau 06 : Description de plante Melissa officinalis.....	25
Tableau 07 : Description de plante Lavandula angustifolia.....	26
Tableau 08 : Compositions de la crème.....	30
Tableau 09 : Rendement d'extractions et caractéristiques des huiles végétales.....	33
Tableau 10 : Caractéristiques organoleptiques.....	34
Tableau 11 : Caractéristiques physico-chimiques.....	34
Tableau 12 : les résultats de contrôle microbiologique.....	34
Tableau 13 : Résultats de l'évaluation de l'activité antioxydante.....	37

INTRODUCTION

La peau est l'organe le plus étendu du corps (**Côme, 2023**) ; elle vieillit comme le reste de l'organisme, avec le temps la peau devient plus sèche, plus fine, des taches apparaissent, l'élasticité diminue et la rigidification augmente, des ridules et rides se creusent, le teint change. Le vieillissement de la peau caractérisé par tous ces signes visibles est sous la dépendance de nombreux facteurs (**Pageon, 2012**) ; parmi les facteurs impliqués le photo-vieillissement ; le tabac ; la nutrition et le stress.

Les progrès de la recherche ont permis de révéler des processus biologiques sous-jacents, qui peuvent être ciblés par des approches médicamenteuses topiques ou globales à base notamment d'antioxydants ou de sénolytiques. Ces stratégies anti-âges pourront contribuer à restaurer, au moins en partie, l'intégrité fonctionnelle de la peau âgée. (**Rorteau et al., 2020**).

Pour ce souci, on utilise des produits cosmétiques pour augmenter l'hygiène et le confort. Malheureusement, cela correspond aussi à une augmentation de l'effet dit « secondaire » avec notamment l'apparition d'irritations cutanées, d'allergies et même dans certains cas de phénomènes systémiques pouvant conduire à une neurotoxicité (**Martini et Seiller, 2006**).

Aujourd'hui les principes actifs des plantes sont des composants essentiels d'une grande partie de nos médicaments et produits de soins (**Hans, 2007**). Malgré les multiples progrès de la médecine moderne, il y a un net regain d'intérêt vis-à-vis de la phytothérapie. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, plus de 80% de la population mondiale ont recours à la pharmacopée traditionnelle pour faire face aux problèmes de la santé (**Farnsworth et al., 1986**).

En effet sur les 300 000 espèces végétales recensées sur la planète plus de 200 000 espèces vivent dans les pays tropicaux d'Afrique ont des vertus médicinales (**Millogo et al., 2005**). Donc les plantes médicinales est une plante dont au moins une partie possède des propriétés thérapeutique, et qui est inscrite sur la liste des plantes médicinales pharmacologique (**Motti et Musarella, 1993**).

L'utilisation des ressources végétales constitue une alternative à explorer compte tenu de leur efficacité et de leur coût monétaire réduit, et leur utilisation sont sans effets indésirables et des phénomènes de résistance (**Takahashi et Nyvad, 2011**).

Dans ce contexte s'inscrit ce présent travail dont l'objectif principal consiste à formuler une crème antiride naturelle, et comme objectifs secondaires,

INTRODUCTION

- ❖ Extraire des huiles végétales des plantes choisies.
- ❖ Caractériser la crème.
- ❖ Étudier l'activité antioxydante *in-vitro* de la crème formulée.

CHAPITRE 1 :

ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Partie 1 : La peau

1. Physiologie de la peau et son vieillissement

La peau, est l'enveloppe du corps auquel elle assure une protection vis-à-vis de l'environnement et est en continuité avec les muqueuses recouvrant les cavités naturelles de l'organisme (Meziou 2013).

Sur un plan structural, la peau est constituée de trois tissus superposés (Figure 1) :

- le tissu le plus externe est l'épiderme
- le tissu intermédiaire est le derme
- le tissu le plus profond est l'hypoderme (Mélissopoulos et Levacher 2012).

La peau représente 1/3 du poids de l'organisme et une surface de l'ordre de 2m² chez un adulte. (Meziou 2013).

Carte d'identité :

- Surface : 2m². (Mélissopoulos et Levacher 2012).
- Poids : 4 kg. (Mélissopoulos et Levacher 2012).
- Épaisseur moyenne : 2 mm. (Mélissopoulos et Levacher 2012).
- Glandes sudoripares eccrines : 2 millions. (Guillaume 2017).
- le pH : la surface de la peau est largement acide entre 5,4 et 5,9(Ansari 2010).

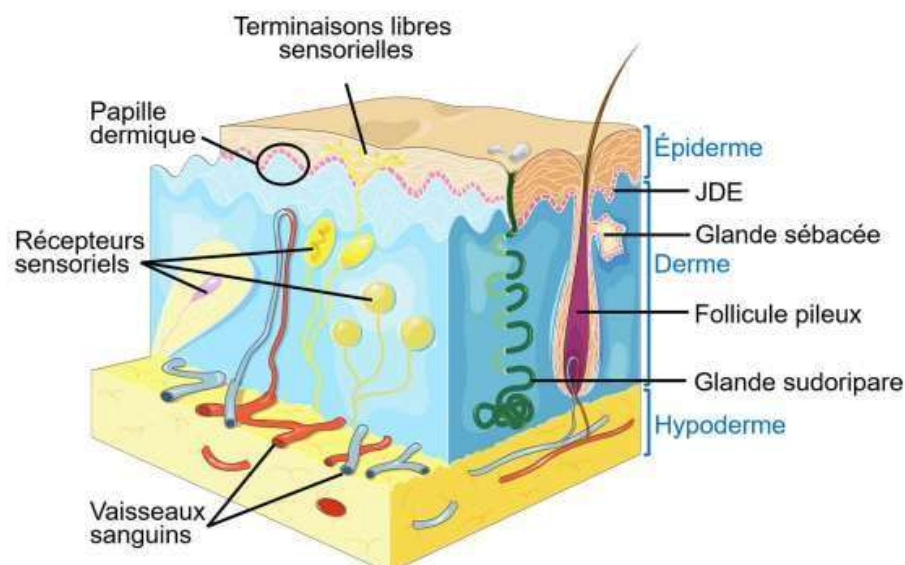


Figure 01 : Organisation générale de la peau (Bessaguet *et al.*, 2022)

1.1 Fonctions de la peau

- La protection (Protection mécanique ; Protection chimique ; Photoprotection).
- Barrière antimicrobienne et immunitaire.
- Régulation thermique (la thermorégulation).
- Métabolique (Synthèse de vitamine D3 ; Synthèse de lipides).
- La réception des informations sensibles (**Montagnat-Rentier 2014**).

1.2 Structure de la peau

1.2.1 Epiderme

L'épiderme est la couche superficielle de la peau, on distingue quatre couches dans l'épiderme.

- la couche basale (stratum germinativum).
- la couche épineuse ou corps muqueux de Malpighi (stratum spinosum).
- la couche granuleuse (stratum granulosum).
- la couche cornée (stratum corneum) (**Meziou 2013**).

L'épiderme possède plusieurs fonctions et à chaque fonction de l'épiderme, correspond une population cellulaire (**Meziou 2013**) :

- **Kératinocytes** : Ils représentent entre 80 et 90% des cellules épidermiques (**Montagnat-Rentier 2014**), et possèdent 3 grandes fonctions : la cohésion de l'épiderme et protection contre les agressions mécaniques, la fonction de barrière entre milieux intérieur et extérieur, et la protection contre les radiations lumineuses (**Meziou 2013**).
- **Mélanocytes** : Constituent la deuxième grande population épidermique (**Meziou 2013**) et sont spécialisés dans la production de mélanine (**Betty laverd et al 2018**).
- **Cellules de Langerhans** : Elles représentent 3 à 8 % des cellules de l'épiderme, ce sont des cellules dendritiques jouant un rôle dans l'immunité (**Montagnat-Rentier 2014**).
- **Cellules de Merke** : Elles représentent 3% des cellules épidermiques (**Montagnat-Rentier 2014**), et jouent un rôle de mécanorécepteurs à adaptation lente (**Meziou 2013**).

1.2.2 Derme

Le tissu intermédiaire est un tissu conjonctif qui soutient l'épiderme, il est composé de substance fondamentale contenant des protéoglycanes, du collagène, de l'élastine et des glycoprotéines (**Montagnat-Rentier 2014**).

➤ **Fibres de collagène**

- Sont importantes pour l'hydratation des tissus et la circulation des métabolites.
- Elles vont donner de l'épaisseur et de la résistance au derme. Elles ont une propriété caractéristique qui est de retenir les forces de tension (**Montagnat-Rentier 2014**)

➤ **Réseau élastique**

- Il existe trois sortes de fibres élastiques
- L'élastine a pour rôle principal maintenir l'élasticité de la peau ; grâce à elle, la peau peut être étirée jusqu'à 120 à 150 % et revenir à sa position de départ, elle sert aussi de réservoir aux facteurs de croissance en latence (**Montagnat-Rentier 2014**).

1.2.3 L'hypoderme

Le tissu le plus profond est composé de tissu conjonctif lâche contenant principalement des fibres de collagène et un gel protéoglycane, est aussi des adipocytes regroupés en lobes graisseux qui forment une tissu adipeux blanc sous cutané. Il a différents rôles : une réserve énergétique, un isolant thermique et une protection contre les chocs (**Montagnat-Rentier 2014**).

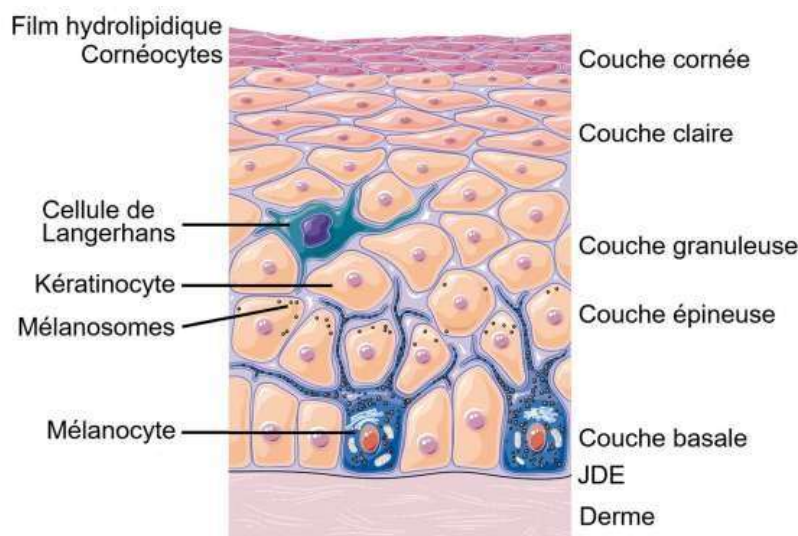


Figure 02 : Les différentes couches de l'épiderme et les cellules épidermiques (**Bessaguet et al. 2022**).

1.3 Vieillessement de la peau

Le Vieillessement de la peau est un processus physiologique normal génétiquement programmé mais qui peut s'accélérer à la suite de la combinaison de tous les événements

biologiques qui surviennent au cours de la vie. Il est donc très dépendant de nos comportements et nous ne sommes pas tous égaux face au vieillissement de la peau. (**Montagnat-Rentier 2014**).

Le vieillissement de la peau résulte de deux processus biologiques différents qui peuvent être concomitants, le vieillissement intrinsèque lié au passage du temps et le vieillissement extrinsèque influencé par des facteurs environnementaux (**Montagnat-Rentier 2014**).

1.3.1 Vieillissement cutané intrinsèque

1.3.1.1 Facteurs génétiques

Le vieillissement intrinsèque est génétiquement déterminé. Il est variable d'un individu à l'autre. Les zones couvertes du corps sont les parties atteintes par ce vieillissement car elles ne sont pas influencées par les facteurs biologiques (**Montagnat-Rentier 2014**).

Nous constatons un ralentissement de tous les systèmes enzymatiques et de renouvellement extrinsèques. Nos cellules possèdent une constitution d'ADN et de réplication qui déterminent notre espérance de vie. A cela s'ajoute les mutations d'ADN, les erreurs de réplication, les pertes de bases télomériques et les réparations qui sont de moins en moins efficaces avec l'âge. Cette théorie a été observée par des cultures de cellules qui ont montré une corrélation entre la prolifération des cellules et l'âge de la personne donneuse : plus la personne est jeune plus la prolifération est élevée et inversement. De plus les mitochondries ont un rôle important dans le fonctionnement des cellules avec la production d'adénosine triphosphate (ATP), mais avec le vieillissement cette production diminue. Au niveau enzymatique, nous observons avec l'âge une augmentation de la production de métalloprotéinases comme les collagénases ou les élastases qui vont détruire les fibres de collagène et d'élastine. De plus, la production des anti-métalloprotéinases est diminuée au cours du vieillissement (**Montagnat-Rentier 2014**).

1.3.1.2 Production des radicaux libres

La production des radicaux libres est de moins en moins maîtrisée avec l'âge. Les enzymes comme le super-oxyde dismutase, la catalase ou la glutathion peroxydase sont altérées. Le contrôle des radicaux libres est diminué, notamment les radicaux libres oxygénés. Ces radicaux libres vont s'attaquer aux protéines et entraîner au niveau de la peau une dépolymérisation du collagène, de l'élastine et de l'acide hyaluronique ainsi que la production de produits toxiques ou d'agglomérats protéiques. Ils peuvent aussi détruire les membranes riches en acides gras

polyinsaturés et entraîner des dégradations au niveau de l'ADN simple ou double brins entraînant des mutations et l'apoptose des cellules (**Montagnat-Rentier 2014**).

1.3.1.3 Glycosylation

La glycosylation entre un sucre et un acide aminé d'une protéine se fait de façon spontanée et irréversible. Elle se déroule en trois étapes et aboutit à la formation des produits de glycosylation avancés. Cette glycosylation augmente avec l'âge. Au niveau de la peau, les protéoglycanes, l'élastine, le collagène et les glycoprotéines sont touchés. Elle entraîne la formation de liaisons irréversibles entre les produits glyqués et donc une perte de souplesse de la peau avec rigidification des fibres, une altération des fonctions de certaines enzymes, des récepteurs et des facteurs de croissance. Ces liaisons entre produits glyqués peuvent aussi entraîner la formation de radicaux libres (**Montagnat-Rentier 2014**).

1.3.1.4 Ménopause et certaines pathologies

Le vieillissement cutané de la ménopause fait partie du vieillissement intrinsèque et accentue beaucoup le vieillissement chronologique. Nous parlons souvent de « coup de vieux de la ménopause ». Celui-ci est dû à une carence en œstrogènes. En effet les kératinocytes, les fibroblastes, les follicules pileux et les glandes sébacées possèdent des récepteurs aux œstrogènes. Ils stimulent la production de kératinocytes, de collagène, d'acide hyaluronique et interviennent dans l'hydratation de la peau. Leur diminution entraîne un amincissement de la peau (1.1% par an en moyenne), une perte de collagène (2% par an en moyenne), une baisse de tonicité et l'apparition de couperose due aux bouffées de chaleur (**Montagnat-Rentier 2014**).

1.3.2 Vieillissement cutané extrinsèque

1.3.2.1 Photo-vieillissement

Le photo-vieillissement est aussi appelé héliodermie. Les rayonnements UV sont l'une des causes principales du vieillissement extrinsèque. Les rayons UVB sont surtout absorbés par l'épiderme alors que les rayons UVA pénètrent plus profondément et atteignent le derme profond. Les rayonnements UV vont agir de deux façons : soit directement sur l'ADN soit indirectement par l'intermédiaire des espèces réactives de l'oxygène (EROs). Il a été montré qu'une exposition au soleil, et donc aux UVA et UVB, induit des lésions au niveau de l'ADN. Celles-ci ne seront pas ou mal réparées chez une personne âgée et peuvent entraîner des

mutations, une mort cellulaire ou être à l'initiation d'une carcinogénèse. Des mutations de l'ADN mitochondrial sont observées dans les zones non photo protégées ce qui peut entraîner une altération de la fonction mitochondriale (production d'espèces réactives de l'oxygène et une défaillance de la production d'énergie). De plus, nous constatons que le système d'élimination des radicaux libres est diminué au cours du vieillissement intrinsèque **(Montagnat-Rentier 2014)**.

1.3.2.2 Tabac et autres addictions

Le tabac est un facteur important du vieillissement de la peau. Plusieurs mécanismes sont responsables. Tout d'abord, le tabac favorise la production des radicaux libres ce qui augmente le stress oxydant et les dommages à l'ADN chez les personnes âgées. Le tabac entraîne une altération des vaisseaux cutanés d'où un retard de cicatrisation chez les fumeurs. Il possède aussi un effet anti-œstrogène entraînant ainsi une ménopause précoce au niveau de la peau des fumeuses. Nous observons une activité élastinolytique du tabac avec une stimulation des métalloprotéinases détruisant les fibres d'élastines et une stimulation de la production du tissu élastique anormale. Il entraîne l'apparition de rides précoces et une accentuation de ces dernières, un amaigrissement du visage et un teint pâle ou jaunâtre. Dans les autres addictions favorisant le vieillissement cutané nous pouvons retrouver l'alcool et la drogue **(Montagnat-Rentier, 2014)**.

1.3.2.3 Nutrition

Que ce soit au niveau quantitatif ou au niveau qualitatif, la nutrition a un rôle important dans le vieillissement cutané. Les carences en vitamines, en oligoéléments, en acides gras essentiels ainsi qu'une alimentation déséquilibrée favorisent le vieillissement cutané. Les vitamines (A, E, C, K) et les caroténoïdes ont un rôle antioxydant qui va permettre de lutter contre les symptômes du vieillissement. Les acides gras essentiels (acide linoléique et 7- linoléinique) sont retrouvés dans les phospholipides membranaires et interviennent dans différentes fonctions de la peau (maintien de son hydratation, rôle de barrière, kératinisation et fonction immunitaire). Une consommation insuffisante d'eau et/ou des excès de consommation d'alcool accentuent aussi l'apparition des rides. La ration calorique des repas intervient dans le vieillissement, plus les repas sont riches en calories plus le métabolisme basal est accéléré. Cela entraîne une

production plus importante de radicaux libres responsables des symptômes du vieillissement (Montagnat-Rentier 2014).

1.3.2.4 Stress

Le stress aurait un rôle dans le vieillissement cutané, notamment le stress professionnel. Il accélérerait l'apparition des signes cliniques du vieillissement cutané. « Une étude a montré que des cadres d'une grande entreprise ont une perte de la résistance cutanée à la pression avec l'âge plus rapide que des ouvriers d'une fonderie de verre.» (Montagnat-Rentier 2014).

1.4 Rides du visage

Il existe fondamentalement deux types de rides : les rides d'expression, que l'on pourrait qualifier de normales, et les rides de vieillissement ou rides superficielles, plus ou moins « Anormales » (Joliff 2006) et il existent d'autres types de rides ; à savoir :

- ✓ Les rides frontales, rides transversales sur le front.
- ✓ Les rides de la patte-d'oie, partant du coin extérieur de l'œil en direction de l'oreille.
- ✓ Les rides de la glabelle (ou rides du lion) verticales, entre les deux sourcils.
- ✓ Les rides d'amertume, partant des coins de la Bouche s'orientant vers le bas.
- ✓ Les sillons nasogéniens descendant des ailes du nez vers le coin de la bouche.
- ✓ les rides de la lèvre supérieure (Beylot 2010).

1.4.1 Rides d'expression ou rides dynamiques

En réalité, tout est affaire de contraction musculaire, plus spécifiquement au niveau de la jonction peau/muscle, et également au niveau de certaines cellules composant la peau. La répétition des mouvements du visage (plus de 600 par heure) modifie l'architecture générale du derme et entraîne une contraction des fibres à l'origine de l'apparition des rides (Joliff 2006).

1.4.2 Rides de vieillissement

La situation est différente pour les rides que l'on associe à la modification du microrelief de la peau : les rides de vieillissement ou les rides superficielles. Dans ce cas, leur formation est associée à des modifications des tissus constituant la peau, principalement au niveau des couches inférieures, le derme ; il comporte plusieurs ingrédients caractéristiques impliqués dans

la formation des rides. Les protéines de structure comme le collagène* et l'élastine*. Avec l'âge, ces protéines subissent des modifications et des remaniements importants sous l'action de différents facteurs : internes (enzymes, radicaux libres, glycation* et autres facteurs de régulation) – c'est ce que l'on appelle le vieillissement intrinsèque, et externes (radiations UV, stress ou pollution), qui constituent ce que l'on appelle le vieillissement extrinsèque (Joliff 2006).

Partie 2 : Stress Oxydant

1. Stress Oxydant

Le stress oxydant se définit par un déséquilibre entre la production d'espèces radicalaires (ou réactives) de l'oxygène (ERO) et les capacités cellulaires antioxydantes. Les ERO ont longtemps été considérées comme des sous-produits toxiques du métabolisme normal de l'oxygène et impliquées dans de nombreuses pathologies (Migdal et Serres 2011) (Figure 03).

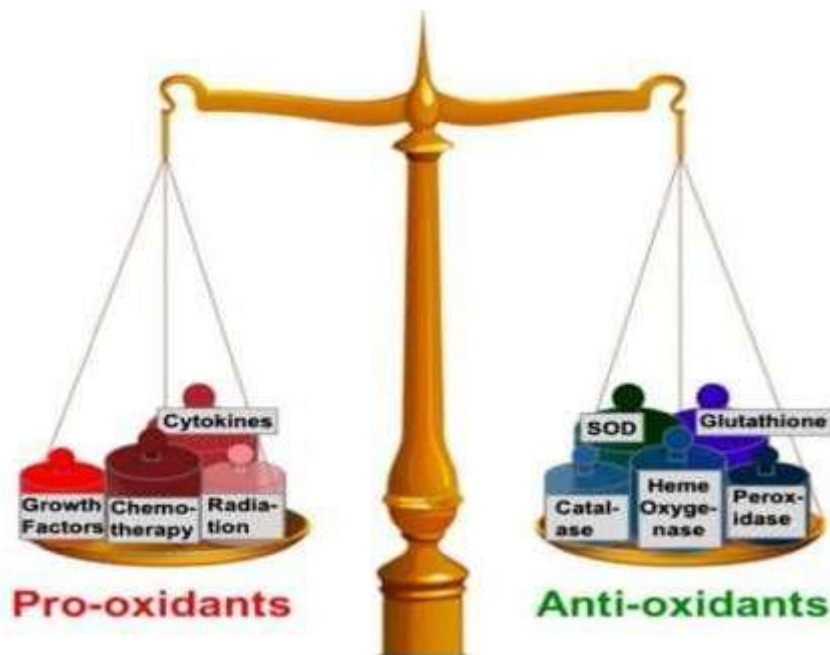


Figure 03 : Modèle d'équilibre entre les pro-oxydants et les antioxydants (Bayala, 2014).

1.1 Espèces oxygénées activées

La chaîne respiratoire mitochondriale, dans laquelle les êtres aérobies puisent leur énergie, joue un rôle capital dans la cellule en couplant l'oxydation de coenzymes transporteurs

d'hydrogène ou d'électrons avec la phosphorylation de l'ADP (Adenosine DiPhosphate) en ATP (Adenosine TriPhosphate).

1.2 Rôle physiologique des radicaux libres

Le rôle des EOA est très complexe car elles peuvent avoir un rôle physiologique ou un effet toxique en fonction de leur concentration. Dans des conditions normales, elles sont générées en faible quantité et jouent un rôle de messagers secondaires capables, notamment, de réguler le phénomène de l'apoptose ou d'activer des facteurs de transcription (**Hare, 2005**).

Formés en trop grande quantité, les EOA deviennent «pathologiques» en activant l'expression de gènes codant pour des cytokines pro-inflammatoires ou des protéines d'adhésion. En outre, leur nature instable les rend très réactifs vis-à-vis de substrats biologiques et capables d'induire des modifications oxydatives délétères potentiellement impliquées dans l'apparition de pathologies (**Samaranayaka, 2010**).

1.3 Conséquences du stress oxydant

La production excessive de radicaux libres provoque des lésions directes de molécules biologiques (oxydation de l'ADN, des protéines, des lipides, des glucides), mais aussi des lésions secondaires dues au caractère cytotoxique et mutagène des métabolites libérés notamment lors de l'oxydation des lipides. L'organisme peut aussi réagir contre ces composés anormaux par production d'anticorps, qui malheureusement peuvent aussi être des auto-anticorps créant une troisième vague d'attaque chimique (**Favier 2003**).

1.3.1 Acide désoxyribonucléique ou ADN

L'ADN est une cible privilégiée pour les EOA. La guanine, par exemple, peut réagir avec *OH pour former la 8-hydroxy-2'-déoxyguanosine (8-OH-dG) qui, au lieu de s'apparier avec la cytosine, s'associera avec l'adénine, entraînant des mutations au sein de l'ADN et conduisant à des altérations du message génétique impliquées dans le déclenchement du cancer et le vieillissement (**Samaranayaka 2010**).

1.3.2 Protéines

Les acides aminés possèdent des susceptibilités différentes vis-à-vis des EOA. Les plus réactifs sont l'histidine, la proline, le tryptophane, la cystéine et la tyrosine. Toute attaque

radicalaire d'un acide aminé provoquera l'oxydation de certains résidus avec, pour conséquences, l'apparition de groupements carbonylés, des clivages de chaînes peptidiques et des ponts bi-tyrosine intra- et inter-chaînes. La plupart des dommages sont irréparables et peuvent entraîner des modifications fonctionnelles importantes (non reconnaissance d'un récepteur par un ligand, perte d'activité enzymatique). Certaines protéines oxydées sont peu dégradées et forment des agrégats qui s'accumulent dans les cellules et dans le compartiment extracellulaire (**Samaranayaka 2010**).

1.3.3 Lipides membranaires

Le radical hydroxyle est capable d'arracher un hydrogène sur les carbones situés entre deux doubles liaisons des acides gras poly-insaturés (AGPI) : c'est la phase d'initiation. Le radical lipidique réagit avec une molécule d'oxygène pour former un radical peroxy (ROO*), suffisamment réactif pour arracher un H⁺ à un AGPI voisin, propageant ainsi la réaction (**Atkin MA et al., 2005**). Il en résulte une altération de la fluidité membranaire qui conduit inévitablement à la mort cellulaire. Les peroxydes générés seront neutralisés par la glutathion peroxydase ou continueront à s'oxyder et à se fragmenter en aldéhydes (malondialdéhyde, 4-hydroxynonéal) dont les activités pro-athérogènes sont bien connues.

1.3.4 Les lipoprotéines

L'attaque radicalaire des lipoprotéines circulantes aboutit à la formation de LDL oxydées, qui seront captées par des récepteurs spécifiques des macrophages. L'activité de ces récepteurs n'étant pas régulée par la concentration intracellulaire en cholestérol, les macrophages se transforment petit à petit en cellules spumeuses (rôle important dans les premières étapes de l'athérosclérose) (**Nakajima et al., 2006**).

En outre, ces LDL oxydées sont immunogènes et les immuns complexes formés peuvent activer la voie classique du complément et générer la sécrétion de cytokines proinflammatoires par les macrophages (**Saad et al. 2006**).

1.4 Système antioxydant

Cette production physiologique d'ERO est régulée par des systèmes de défense composés d'enzymes (superoxyde dismutases (SODs), catalase, glutathion peroxydases (GPx's), couple

thiorédoxine/thiorédoxine réductase, hème oxygénase, peroxyrédoxine...), de molécules antioxydantes de petite taille (caroténoïdes, vitamines C et E, glutathion, acide urique, bilirubine, acide lipoïque, ubiquinone, ...) et de protéines (transferrine, ferritine, céruléoplasmine) qui maintiennent les métaux de transition dans un état inactif pour la formation d'ERO. Certains oligo-éléments comme le cuivre, le zinc, le sélénium sont indispensables pour l'activité des enzymes antioxydantes (Cu,Zn-SOD, MnSOD, SeGPx). Le zinc est également un inducteur des métallothionéines, protéines à activité antioxydante et un inhibiteur des réactions de production d'ERO induite par le cuivre (Pincemail *et al.*, 2002).

Toutes ces défenses peuvent être renforcées par des apports exogènes en flavonoïdes (quercétine, rutine, resvératrol, pycnogénol) qui se retrouvent en grande quantité dans le vin rouge, le thé vert, les légumes et dans des extraits de Gingko biloba, de myrtille et d'algues marines. Enfin, un système secondaire de défense composé de phospholipases, d'ADN endonucléases et ligases et de macroxyprotéinases empêche l'accumulation dans la cellule de lipides, d'ADN et de protéines oxydés et participe à l'élimination de leurs fragments toxiques (Pincemail *et al.*, 2002).

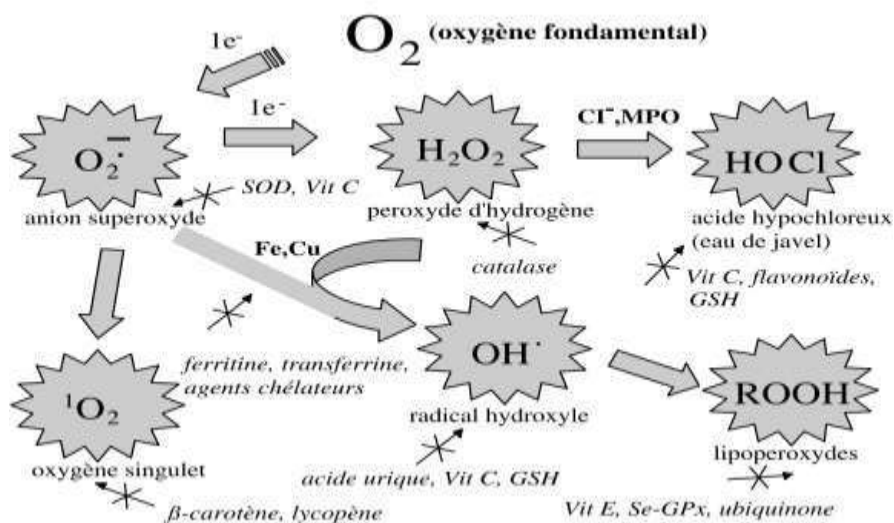


Figure 04 : Régulation de la production d'espèces réactives de l'oxygène (ERO) par les systèmes de défenses antioxydantes (Pincemail *et al.* 2002).

1.4.1 Systèmes antioxydants endogènes

Une barrière endogène composée de plusieurs enzymes clés lutte contre ces radicaux libres et autres espèces oxydantes, afin de prévenir les dommages oxydatifs.

1.4.1.1 Enzymatiques

- **La catalase**

C'est une enzyme que l'on retrouve principalement au sein des peroxysomes, dans les hépatocytes, les érythrocytes et les cellules rénales, est capable de transformer le peroxyde d'hydrogène en eau et en oxygène moléculaire (**Desmier, 2016**).

- **La glutathion peroxydase**

La glutathion peroxydase (GSH-Px) est une enzyme à sélénium ayant la propriété de pouvoir catalyser la réduction des hydroxy peroxydes. Elle se retrouve dans les liquides extracellulaires ainsi que dans les cellules, au sein du cytosol et des mitochondries.

Elle est constituée de 4 sous-unités contenant chacune un atome de sélénium. Il existe 5 isoformes de cette enzyme variant suivant leur localisation dans l'organisme (**Desmier, 2016**).

- **Le superoxyde dismutase ou SOD**

Le superoxyde dismutase (SOD) est une protéine métallique possédant une activité enzymatique lui permettant de catalyser la dismutation de l'anion superoxyde $O_2 \cdot^-$. Chez l'homme il existe trois différentes classes de SOD, catalysant toutes la même réaction : la SOD à cuivre et à zinc que l'on trouve dans le cytosol et au niveau des liquides extracellulaires, la SOD à fer et la SOD à manganèse, dans les mitochondries (**Desmier, 2016**).

1.4.1.2 Non enzymatiques

Contient deux types endogènes et exogènes

- **Systèmes de défenses endogènes**

Incluent de nombreux thiols, qui sont les acteurs principaux de la lutte antioxydant, il s'agit de molécules proches des alcools, mais où l'atome d'oxygène est remplacé par un atome de soufre (**Delattre et al., 2005**)

- **Systèmes de défenses exogènes**

D'autres mécanismes de lutte contre les radicaux libres entrent également en jeu. Il s'agit de nombreuses molécules exogènes, notamment apportées par l'alimentation, capables d'éliminer

ces composés oxydatifs, ou de stopper les réactions d'oxydations en chaîne, mais avec une spécificité moindre (**Birben et al., 2012**).

Ces antioxydants exogènes sont des réducteurs forts, et une fois oxydés, ils sont beaucoup plus stables que les espèces réactives hautement oxydantes (**Djenidi, 2019**). On peut citer parmi les plus connus la vitamine E (α -tocophérol) et la vitamine C. D'autres composés ont le vent en poupe depuis plusieurs décennies, à savoir les polyphénols, une très large classe de métabolites secondaires principalement du règne végétal (**Birben et al., 2012**).

1.5 Activité antioxydante

L'activité antioxydante d'un composé correspond à sa capacité à résister à l'oxydation. La plupart des antioxydants de synthèse ou naturelle possèdent des groupes hydroxy phénoliques dans leurs structures (**Popovici et al., 2009**).

Du point de vue de leurs activités, les antioxydants peuvent être classés en : antioxydants scavengers, chélateurs de métaux, inducteurs de synthèse des enzymes antioxydants et inhibiteurs des enzymes génératrices des radicaux libres (**Pietta, 2000**).

Partie 3. Produits cosmétiques anti-âges

1. Définition des crèmes

Ce sont des émulsions biphasiques avec une phase aqueuse et une phase huileuse non miscibles. Selon la proportion, on obtient :

- Crèmes hydrophobes : la phase continue (consistance) huileuse (< 30% d'eau), nécessite des émulsifiantes « eaux dans huile » ;

- Crèmes hydrophiles : la phase continue aqueuse (30 à 80% d'eau), nécessite des émulsifiants « l'huile dans l'eau » (**Henry, et Thompson 2001**).

2. Actifs cosmétiques

En cosmétologie, les actifs, qu'ils soient d'origine naturelle ou synthétique, sont les ingrédients responsables des propriétés des produits (**Plainfossé 2019**).

2.1 Actifs naturels

Les actifs naturels d'origine végétale se composent d'un mélange de composés organiques possédant des structures chimiques diverses et des activités biologiques. Ils sont à différencier

du principe actif naturel, molécule pure extraite à partir de la matière première naturelle et pouvant être intégrée telle que dans une formulation cosmétique. Les actifs naturels se présentent essentiellement sous trois formes : les huiles essentielles, les huiles végétales et les extraits (**Plainfossé, 2019**).

2.1.1 Huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des extraits obtenus par hydrodistillation ou entraînement à la vapeur d'eau, à partir d'organes végétaux (par exemple les feuilles, les graines...etc.) mécaniquement par expression dans le cas de péricarpes de fruits tels les Citrus, ou encore par distillation sèche (pyrogénéation) dans le cas de matières premières telles les écorces. Le point commun de toutes ces méthodes est qu'elles ne nécessitent aucune utilisation de solvants ou produits chimiques. L'hydrodistillation et l'entraînement à la vapeur d'eau sont des méthodes ancestrales et aujourd'hui encore les plus courantes, en particulier au niveau industriel.

Des procédés plus modernes tels que la distillation sous vide, la turbodistillation, la distillation continue ou encore la distillation assistée par microondes ont également vu le jour.

Issues de plantes aromatiques, les huiles essentielles sont composées majoritairement de molécules volatiles, souvent très odorantes, qui sont principalement des terpènes. Les huiles essentielles peuvent poser des problèmes de compatibilité dans le cas de certaines applications cosmétiques, en raison de leur odeur parfois très marquée, ou de la présence de certaines substances classées comme allergènes et pouvant être responsables de réactions cutanées.

Les huiles essentielles présentent notamment des activités antimicrobiennes, antifongiques, ou encore antibactériennes, et peuvent également favoriser le mécanisme de réparation cutanée (**Merck, 2017**).

2.1.2 Huiles végétales

En général, le mot « huile » se rapporte aux triglycérides qui se trouvent dans leur état liquide à température ambiante. On les trouve dans plusieurs plantes notamment les légumineuses (arachide, soja), les graines (de colza, de tournesol), les fruits (amande, olive, palme, pépins de raisin), les céréales (maïs) ou encore dans le coton (**Massinissa et Abdelmalek 2022**).

Les huiles végétales sont des composés organiques non-volatiles, hydrophobes et parfois amphiphiles. Elles sont insolubles dans l'eau, solubles dans les solvants organiques non-polaires et font partie de la constitution naturelle de certaines plantes cultivées ou non. Une

huile végétale est extraite de la plante par pression à froid à partir de deux organes principaux, les graines et les fruits. Les plantes riches en huile sont appelées des oléagineux ou plante oléagineuses (**Massinissa et Abdelmalek 2022**).

Les huiles végétales sont des sources privilégiées des macronutriments essentiels à savoir l'acide linoléique (famille des omégas 6) et l'acide alpha-linoléique (famille des oméga3) et de micronutriments (vitamine E, phytostérols) (**Massinissa et Abdelmalek 2022**).

2.1.3 Extraits naturels

Les extraits naturels, obtenus aux moyens de solvants, offrent des propriétés très intéressantes d'un point de vue cosmétique de par leur composition, souvent peu connue et présentant une grande complexité. La mise en contact de la matière première avec un solvant organique ou aqueux permet de solubiliser des métabolites d'intérêt de différentes natures (polyphénols, tanins, flavonoïdes, terpènes, etc.) qui peuvent présenter des activités biologiques, en agissant en synergie (**Plainfossé 2019**).

3. Produits anti-âges

3.1. Agents d'hydratation

3.1.1 Acide hyaluronique

L'acide hyaluronique est un polysaccharide. Chez l'homme il est présent en grande quantité au niveau du derme. Dans l'industrie, trois procédés existent pour obtenir de l'acide hyaluronique est un ingrédient actif dans les produits anti-âge (**Montagnat-Rentier 2014**).

3.1.2 Chitosane

Dans l'industrie la chitine est obtenue à partir des carapaces des crevettes, des langoustes et des crabes. La chitine obtenue est ensuite désacétylée à 65% pour obtenir du chitosane. Dans les produits cosmétiques et notamment les produits anti-âge (**Montagnat-Rentier 2014**).

3.1.3 Elastine

Dans l'industrie elle est obtenue soit à partir de l'aorte et de ligaments de bovins, soit elle est retrouvée aussi sous forme d'origine marine. Dans les produits cosmétiques c'est l'élastine

hydrolysée qui est utilisée. Suivant son niveau de dégradation elle aura des propriétés différentes (**Montagnat-Rentier 2014**).

3.1.4 Collagène

Dans l'industrie le collagène existe sous différentes formes. Le collagène natif qui ne s'utilise que pour une application cutanée. Le collagène sans télopeptides est un collagène plus soluble et moins antigénique, il est surtout utilisé dans les injections de collagène (**Montagnat-Rentier 2014**).

3.2 Agents de desquamation

- Les α -hydroxyacides (**Montagnat-Rentier, 2014**).
- Les rétinoïdes (**Montagnat-Rentier, 2014**).

3.3 Anti-radicaux libres

- La vitamine E
- La vitamine C
- Les caroténoïdes
- Le Nicotinamide
- La coenzyme
- Le Sélénium

D'autres molécules anti-radicalaires sont utilisées dans les produits cosmétiques anti-âges Comme l'extrait de thé. Le thé vert(**Montagnat-Rentier 2014**).

3.4 Stimulants cellulaires

Les substances stimulant la production de collagène ; certaines substances d'origine synthétique sont utilisées comme le Collagen Potentiating Peptide (CPP) ou le Biopeptide CL (**Montagnat-Rentier 2014**).

- Les substances stimulant la synthèse d'élastine
- Les Glycoprotéines
- Le Rétinol (**Montagnat-Rentier 2014**).

3.5 Molécules actives sur le maintien de l'équilibre de la peau

- Les anti-glycations, Les anti-élastases, et les inhibiteurs des métalloprotéinases (Montagnat-Rentier 2014).

Partie 4 : Quelques plantes utilisées dans les produits antirides

1. Ginkgo



Figure 05 : Aspect morphologique de *Ginkgo biloba* (Roychoudhury et Mishra 2016)

Tableau 01 : Description de plante *Ginkgo biloba*.

Espèce (famille)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Ginkgo biloba</i> (Ginkgoacées) (Chevallier, 2001).
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Arbre a un ou plusieurs troncs aux larges branches et a feuilles caduques (30 m de haut) (Chevallier, 2001).
Partie utilisée	<ul style="list-style-type: none"> • Feuille (Barnes <i>et al.</i> 2007).
Les principaux constituants	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Flavonoides. ➤ Ginkgohdes. ➤ Bilobalides (Chevallier, 2001).
Les principaux effets thérapeutiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Stimule et tonifie la circulation. ➤ Antispasmodique. ➤ Anti asthmatique.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anti-allergique. ➤ Antioxydant. ➤ Anti-inflammatoire (Chevallier, 2001).
--	---

2. Aloe vera



Figure 06 : Aspect morphologique d’Aloe vera (**Team 2017**).

Tableau 02 : Description de plante *Aloe vera*

Espèce (famille)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aloe vera</i> (Liliacées) (Chevallier, 2001).
Description	<ul style="list-style-type: none"> • ALOËS Plante vivace dont les feuilles peuvent atteindre 60 cm de haut Epis de fleurs jaunes ou orange (Chevallier, 2001).
Partie utilisée	<ul style="list-style-type: none"> • Gel de feuilles (Barnes et al. 2007).
Les principaux constituants	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Anthraquinones (aloïne). ➤ Résines (alorésmes, aioénmes). ➤ Tanins. ➤ Polysacchandes. ➤ Aioétine (Chevallier, 2001).

Les principaux effets thérapeutiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Soigne les plaies. ➤ Emollient ➤ Stimule les sécrétions biliaires. ➤ Laxatif (Chevallier, 2001).
--------------------------------------	--

3. Le romarin



Figure 07 : Aspect morphologique de *Rosmarinus officinalis* (**Ulbricht et al. 2010**)

Tableau 03 : Description de plante *Rosmarinus officinalis*

Espèce (famille)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Rosmarinus officinalis</i> (Lamiacées) (Chevallier, 2001).
Description	<ul style="list-style-type: none"> • arbrisseau persistant très aromatique ; à feuilles vert foncé étroites (2m de haut) (Chevallier, 2001).
Partie utilisée	<ul style="list-style-type: none"> • Feuille, brindille (Barnes et al. 2007).
Les principaux constituants	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Huile essentielle, dont boméol, camphène, camphre, cinéol. ➤ Flavonoïdes (apigénine, diosmine). ➤ Tanins. ➤ Acide rosmarinique. ➤ Diterpènes. ➤ Rosmaricine (Chevallier, 2001).

Les principaux effets thérapeutiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Stimulant général. ➤ Cicatrisant Astringent. ➤ Stimule la sécrétion biliaire. ➤ Anti-inflammatoire. ➤ Antioxydant (Chevallier, 2001).
--------------------------------------	--

4. Chardon-Marie



Figure 08 : Aspect morphologique de *Carduus marianus* syn. *Silybum marianum* (Astéracées)
(Dubé 2010)

Tableau 04 : Description de plante Chardon-Marie.

Espèce (famille)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Carduus marianus</i> syn. <i>Silybum marianum</i> (Astéracées) (Chevallier, 2001).
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Plante épineuse aux feuilles veinées de blanc et aux fleurs violet-mauve (1,5 m au maximum) (Chevallier, 2001).
Partie utilisée	<ul style="list-style-type: none"> • Fruits (souvent appelés « graines »), herbes (Barnes et al. 2007)

Les principaux constituants	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Flavonolignane (1 à 4%) ➤ Principes amers. ➤ Thyramine. ➤ histamine (Chevallier, 2001).
Les principaux effets thérapeutiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ activité antioxydante. ➤ Activité anticancéreuse. ➤ Propriétés néphroprotectrices. ➤ Propriétés hépatoprotectrices ; ➤ Activité anti-inflammatoire (Chevallier, 2001)

5. Curcuma



Figure 09 : Aspect morphologique de Curcuma (**Kotha et Luthria 2019**).

Tableau 05 : Description de plante Curcuma.

Espèce (famille)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Curcuma aromatica</i> syn. <i>C. domestica</i> (Zingibéracées) (Chevallier, 2001).
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Plante vivace, à tige courte, feuilles lancéolées et rhizome noueux (90 cm de haut) (Chevallier, 2001).

Partie utilisée	<ul style="list-style-type: none"> • rhizome (tige souterraine) (Barnes et al. 2007)
Les principaux constituants	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Huile essentielle (3 à 5%), zingibérène et turmérone. ➤ Curcummoïdes (curcumme, 5%). ➤ Principes amers. ➤ Résine. ➤ Composés phénoliques dérivés de l'acide caféique (Chevallier,2001).
Les principaux effets thérapeutiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Stimule les sécrétions biliaires. ➤ Anti-inflammatoire a Soulage les douleurs de l'estomac. ➤ Antioxydant ➤ Antibactérien (Chevallier, 2001).

6. Mélisse



Figure 10 : Aspect morphologique de *Melissa officinalis* (Lamiacées) (**Ronat 2001**).

Tableau 06 : Description de plante *Melissa officinalis*

Espèce (famille)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Melissa officinalis</i> (Lamiacées) (Chevallier, 2001).
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Plante vivace, aux petites fleurs blanches et aux feuilles veinées et dentées (1,5 m de haut) (Chevallier, 2001).
Partie utilisée	<ul style="list-style-type: none"> • Feuilles, sommités fleuries (Ferreira et al. 2012)
Les principaux constituants	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acides phénolique. ➤ flavonoïdes (Ferreira et al. 2012)
Les principaux effets thérapeutiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Apaisante. ➤ Anxiolytique et anti-stress. ➤ Bénéfices sur le sommeil. ➤ Bien-être digesti (Ferreira et al. 2012).

7. Lavande

**Figure 11** : Aspect morphologique de *Lavandula angustifolia* syn. L (**Facon 2021**)

Tableau 07 : Description de plante *Lavandula angustifolia*

Espèce (famille)	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Lavandula angustifolia</i> syn. <i>L. officinalis</i> (Lamiacées) (Chevallier, 2001).
Description	<ul style="list-style-type: none"> • Arbuste buissonnar vivace aux fleurs bleu-violet pointan au-dessus du feuilla (1 m au max) (Chevallier, 2001).
Partie utilisée	<ul style="list-style-type: none"> • Les fleurs (Barnes <i>et al.</i> 2007).
Les principaux constituants	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Huile essentielle (jusqu'à 3%), incluant une quarantaine de composants, dont acétate de linalyle (30 à 60%). ➤ cméol (10%), linaloletboméol. ➤ Flavonoides. ➤ Tanins. ➤ Coumannes (Chevallier, 2001).
Les principaux effets thérapeutiques	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Favonse l'expulsion des gaz. ➤ Soulage les contractions musculaires. ➤ Antidépresseur f. ➤ Antiseptique et antibacténe. ➤ Stimule le flux menstruel. ➤ Antioxydant. (Chevallier, 2001).

CHAPITRE 2 :

MATERIEL ET METHODES

Ce travail comportait l'extraction des huiles végétales de deux plantes A et B, la formulation d'une crème antiride naturelle enrichie en vitamine E, les différents contrôles analytiques physico-chimiques, ainsi que l'étude de l'activité anti-oxydante de la phase huileuse de la crème.

1. Matériel végétal

Le matériel végétal utilisé comprenait deux plantes A et B appartenant respectivement aux familles des Apiaceae et des Asteraceae. La plante A a été achetée et la plante B a été récoltée pendant le mois de Février 2024 à la Willaya de Constantine.

2. Extraction de l'huile végétale de plante A

On a réalisé une macération à chaud du matériel végétal afin d'extraire l'huile végétale. Après nettoyage et broyage des racines de la plante A, 200 g ont été macérés dans 450 ml de l'huile de tournesol. Le mélange a été macéré pendant 3h dans un bain marie à faible température (45°C). Le mélange a été filtré dans un entonnoir pour obtenir de l'huile végétale de plante A.

3. Extraction de l'huile végétale de la plante B

- Cette macération a été effectuée à partir des capitules de la plante B. Ces derniers sont séparés minutieusement de leurs pédoncules, nettoyés et broyés.
- Après, 100g des capitules sont mélangées avec une quantité de 180 ml d'huile d'amande douce dans un bécher de 500 ml, puis le mélange a été macéré pendant 4h dans un bain marie à faible température (45°C).
- Le mélange est ensuite filtré dans un bécher à l'aide d'un entonnoir pour obtenir l'huile végétale.

4. Expression des résultats

Le rendement (R) des huiles végétales des deux plantes est calculé selon la formule suivante (Merabet, 2018) :

$$R (\%) = M1 \times 100 / M2$$

Où :

R : le rendement en % de la matière sèche.

M1 : masse d'huile extraite en g.

M2 : masse du matériel végétal utilisé + masse de l'huile utilisée en g (Merabet, 2018).

5. Formulation de la crème

La crème antiride que nous avons préparé est de type huile dans l'eau. Elle contient une phase aqueuse et une phase huileuse. Cette dernière contient les huiles végétales des plantes A et B extraites ainsi que des huiles essentielles de la plante A et d'une plante de la famille des Geraniaceae. Ces huiles essentielles ont été achetées.

Les ingrédients utilisés pour la préparation de la crème sont représentés dans le tableau 2.

5.1. Mode opératoire

- Peser les ingrédients de la phase aqueuse dans un bécher et mettre à chauffer au bain marie à 65 °C.
- Peser les ingrédients de la phase huileuse et les mettre à fondre au bain-marie à 65°C.
- Réaliser l'émulsion en incorporant la phase huileuse dans la phase aqueuse sous forte agitation et laisser refroidir pendant 20 min en maintenant l'agitation.
- Lorsque la température atteint 35 °C, ajouter la vitamine E et les huiles essentielles.
- Homogénéiser pendant 10 minutes.



Figure 12 : Étapes de la formulation de la crème antiride naturelle.

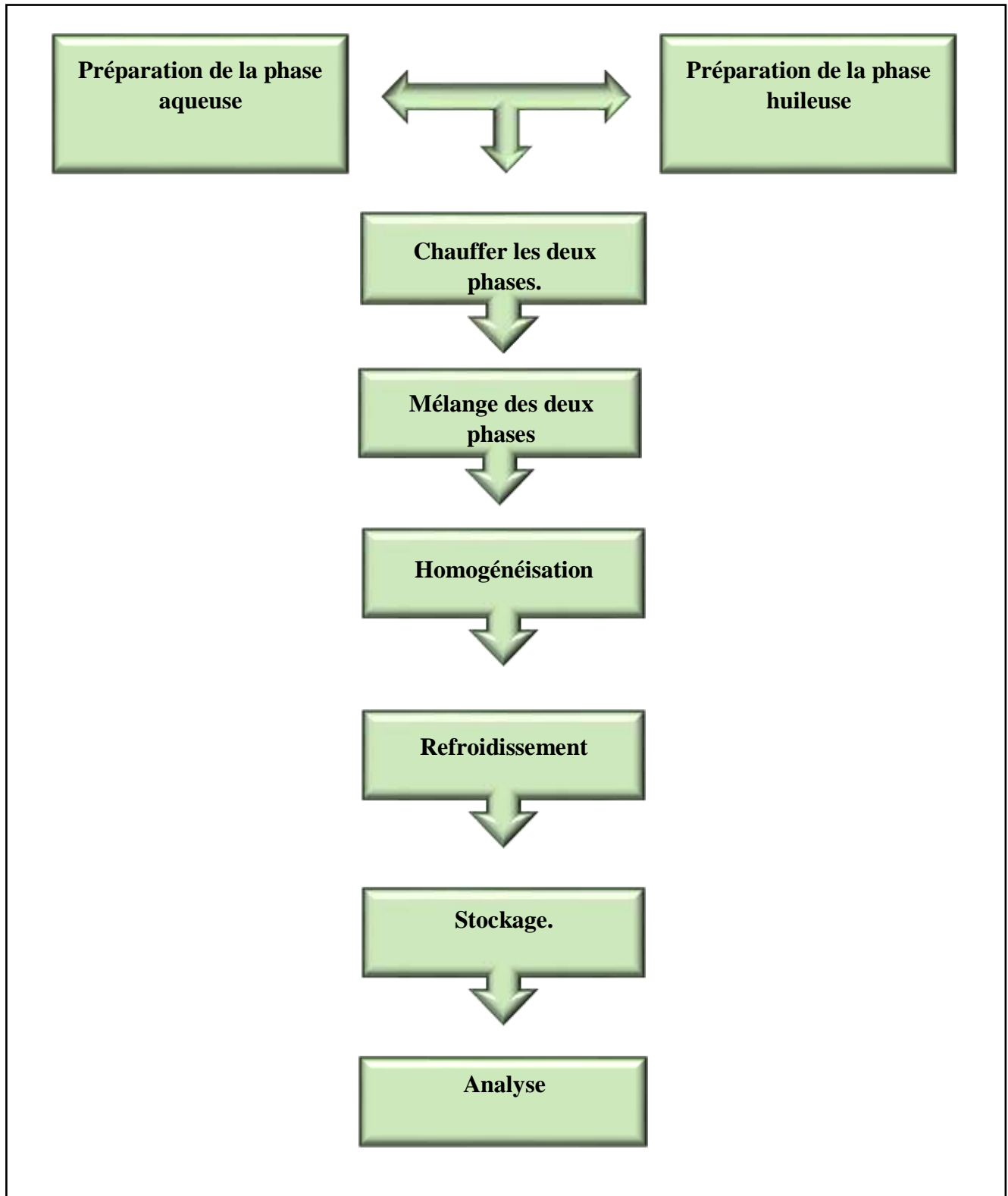


Figure 13 : Procédé de préparation de la crème

Tableau 08 : Composition de la crème

Constituant	Effet
Huile végétale de plante A (Famille des Apiaceae)	Antioxydant
Huile végétale de plante B (Famille des Asteraceae)	Antioxydant et cicatrisant
Huiles essentielles (Familles des Apiaceae et des Geraniaceae)	Antioxydants
Acide stéarique	Emulsifiant, épaississant et stabilisant
Cutina	Emulsifiant
Vitamine E	Conservateur, antioxydant

5.2. Caractérisation de la crème

Les paramètres examinés à l'œil nu étaient notamment les caractères macroscopiques de crème et l'homogénéité. La viscosité a été mesurée à l'aide d'un viscosimètre. Un mobile de forme cylindrique ou apparenté (disque) entraîné par un moteur synchrone, tourne à la vitesse constante autour de son axe dans le produit en examen. La viscosité est mesurée en multipliant la valeur de ce déplacement par un coefficient dépendant de la vitesse de rotation et des caractéristiques du mobile (Figure 14). Les caractéristiques physicochimiques à savoir la densité, le pH et le contrôle microbiologique ont été réalisés dans un laboratoire privé de contrôle de qualité.



Figure 14 : Mesure la viscosité de la crème par le viscosimètre « ATAGO VISCO »

5.2.1 Homogénéité

La vérification de l'uniformité de la crème a été effectuée en appliquant la crème en couche mince sur une surface plane avec une spatule et en observant par microscope optique.

5.2.2. Conditionnement

- On a utilisé des boîtes de 20 g afin de conditionner la crème manuellement.
- On a pesé les boîtes lorsqu'elles sont pleines pour vérifier leurs poids.

5.2.3 Etiquetage

On a utilisé des étiquettes portant le type du produit et ces ingrédients qualitatifs.

6. Dosage de l'activité antioxydante in vitro

L'activité antioxydante de la phase huileuse de la crème a été testée par le test de piégeage du radical DPPH.

Le DPPH (2,2 diphényl-1-picrylhydrazyl) est généralement le substrat le plus utilisé pour l'évaluation rapide et directe de l'activité anti-oxydante en raison de sa stabilité en forme radicale libre et la simplicité de l'analyse. Il absorbe dans le visible à la longueur d'onde de 515 à 520nm (**Bozin et al., 2008**).

6.1. Principe

Le test DPPH repose sur la théorie qu'un donneur d'hydrogène est un antioxydant. Le radical DPPH, de coloration violette et qui présente une bande d'absorption caractéristique à 517 nm, accepte l'hydrogène qui est cédé par l'antioxydant pour former le DPPH (Figure 15). L'effet de l'antioxydant est proportionnel à la disparition du radical DPPH et à la décoloration de la solution du violet au jaune. L'activité antioxydante s'exprime par le PI de l'absorbance à 517 nm (**Moon et Shibamoto, 2009**).

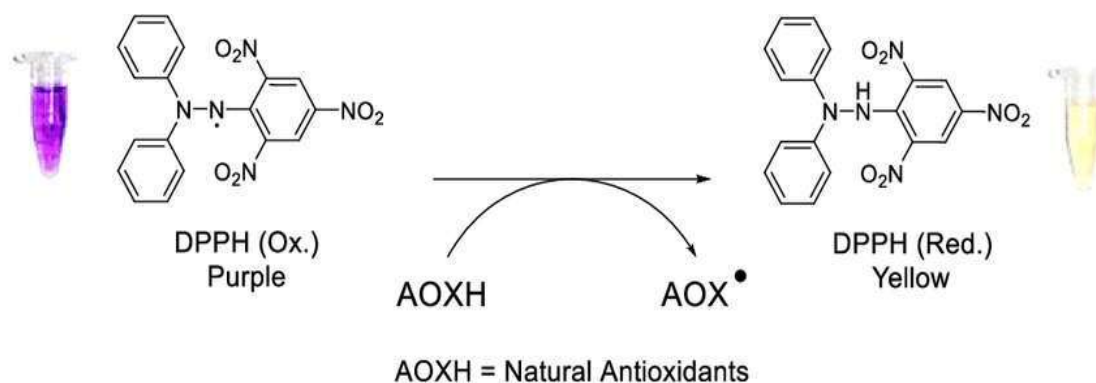


Figure 15 : Réaction DPPH avec des antioxydants naturels (**Arce-Amezquita et al., 2019**)

❖ Mode opératoire

Ce test a été évalué suivant le protocole appliqué en 1958 par Blois, dans une série de 12 tubes, 1040 µl d'une solution de DPPH préparé dans le méthanol (640 µl de DPPH dissout dans un volume de 400 µl de méthanol) est mélangé avec 400 µl de dilution d'extrait des plantes (4 mg/µl). Le mélange est gardé pendant 20 minutes à température ambiante et à l'abri de lumière, Puis l'absorbance est mesurée à 517 nm contre un blanc composé de 640 µl de la solution de DPPH et de 400 µl de solvant utilisé. L'échantillon et le blanc sont préparés dans le méthanol absolu. L'absorbance est mesurée par un spectrophotomètre à 517 nm. Deux mesures de l'absorbance ont été effectuées pour chaque concentration testée.

Dans ce test, le PI de l'absorbance correspond à :

$$PI = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100$$

A₀ : absorbance de la solution de DPPH+ pure

A₁ : absorbance de la solution de DPPH+ après ajout de de la phase huileuse de la crème à une concentration donnée et après un temps donné (Sarr *et al.* 2015) .

La détermination de la cinétique de cette activité permet de déterminer les concentrations qui correspondent à 50 % d'inhibition (IC₅₀) ; la valeur IC₅₀ la plus basse correspond à l'efficacité la plus élevée de l'extrait. La valeur de l'IC₅₀ est exprimée en µg/µl (2 répétitions pour chaque concentration).

7. Difficultés rencontrées

Plusieurs difficultés ont été rencontrées durant la réalisation de ce mémoire, entre autre la durée limitée pour le préparer. Cette dernière raison nous a empêchés d'extraire les huiles essentielles.

CHAPITRE 3 :

RESULTATS

1. Rendement de l'extraction

La macération des deux plantes A et B à chaud a permis d'obtenir deux extraits huileux de différentes couleurs, qui sont conservés au frais dans des flacons ombrés jusqu' à leur utilisation.

Les résultats des rendements et les caractéristiques des huiles végétales des deux plantes sont représentés dans le tableau 10.

Tableau 10 : Rendement d'extractions et caractéristiques des huiles végétales.

Huile végétale	Aspect	Couleur	Rendement (%)
➤ Plante A	Huileux	Orange clair	63,19%
➤ Plante B	Huileux	Marron Vert	65,48%

2. Caractéristiques de la crème

La crème formulée est illustrée par la figure 15.



Figure 15 : la crème préparée.

2.1 Caractères macroscopiques

La crème a une consistance crémeuse adaptée à l'utilisation, elle pénètre facilement la peau. Elle est stable à la température du laboratoire en température T° ambiante, 28°C.

2.2. Caractéristiques organoleptiques

Les critères organoleptiques de la crème, sont ses caractéristiques en termes d'aspect, de couleur et d'odeur. En effet, la crème obtenue a une apparence lisse, homogène avec une odeur caractéristique. L'homogénéité et la texture des crèmes ont été testées en pressant une petite quantité de la crème entre le pouce et l'index. Après l'application de la crème, le type de film formé sur la peau a été vérifié. La facilité d'élimination de la crème appliquée a été examinée

en lavant la partie appliquée avec de l'eau de robinet (Tableau 11).

Tableau 11 : Caractéristiques organoleptiques

Détermination	Résultats	Méthode
➤ Couleur	Blanche	Visuelle
➤ Odeur	Caractéristique	Olfactive
➤ Aspect	Crémeux	Appréciation visuelle

2.3. Caractéristiques physico-chimiques

Les résultats des caractéristiques physico-chimiques de la crème sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau 12 : Caractéristiques physico-chimiques

Paramètre	Résultats	Méthode
➤ pH	6,11	pH mètre
➤ Densité	1,070	Pycnomètre
➤ Viscosité (mPas)	848	Viscosimètre

2.4. Contrôle microbiologique

Le contrôle de la qualité microbiologique de la crème formulée a noté une absence des germes aérobies, des levures et des moisissures, *Escherichia coli*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* (Tableau 13).

3. Observation microscopique

La figure 17 présente les résultats de l'observation microscopique de la crème formulée. Cette dernière est caractérisée par un aspect homogène.



Figure 17 : Observation microscopique de la crème (Gx40).

Tableau 13 : Résultats de Contrôle microbiologique.

Paramètre	Résultat					Normes		Méthode
	1	2	3	4	5	M ⁽³⁾ UFC/MI	M ⁽⁴⁾ UFC /MI	
Germes Aérobie A 30°C	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	≤10 ³	≤2x10 ³	NA ISO 21149 NA 8287
Levures Et Moisissures	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	≤10 ²		NA ISO 16212
<i>Escherichia Coli</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence Dans 1 G Ou 1 MI		NA ISO 21150 <u>NA14808</u>
<i>Candida Albicans</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence Dans 1 G Ou 1 MI		NA ISO 18416
<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence Dans 1 G Ou 1 MI		NA ISO 22717
<i>Staphylococcus Aureus</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence Dans 1 G Ou 1 MI		NA ISO 22718 NA14809

4. Activité antioxydante *in-vitro*

L'activité anti-oxydante du mélange des huiles, constituant la phase huileuse de la crème, vis-à-vis le radical DPPH a été évaluée à l'aide d'un spectrophotomètre, en suivant la réduction de ce radical induite par des substances anti-radicalaires, qui s'accompagne par son passage de la couleur violette (DPPH*) à la couleur jaune (DPPH-H) mesurable à 517nm (Figure 18). Les résultats obtenus dans notre étude ont révélé que le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente avec l'augmentation de la concentration soit pour l'acide ascorbique (témoin positif) ou pour le mélange des huiles des plantes utilisée (Figure 19).

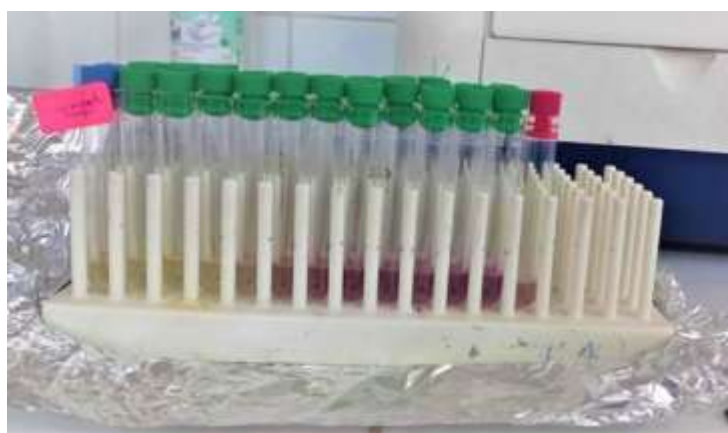


Figure 18 : Changement de couleur d'échantillon de violette à la couleur jaune.

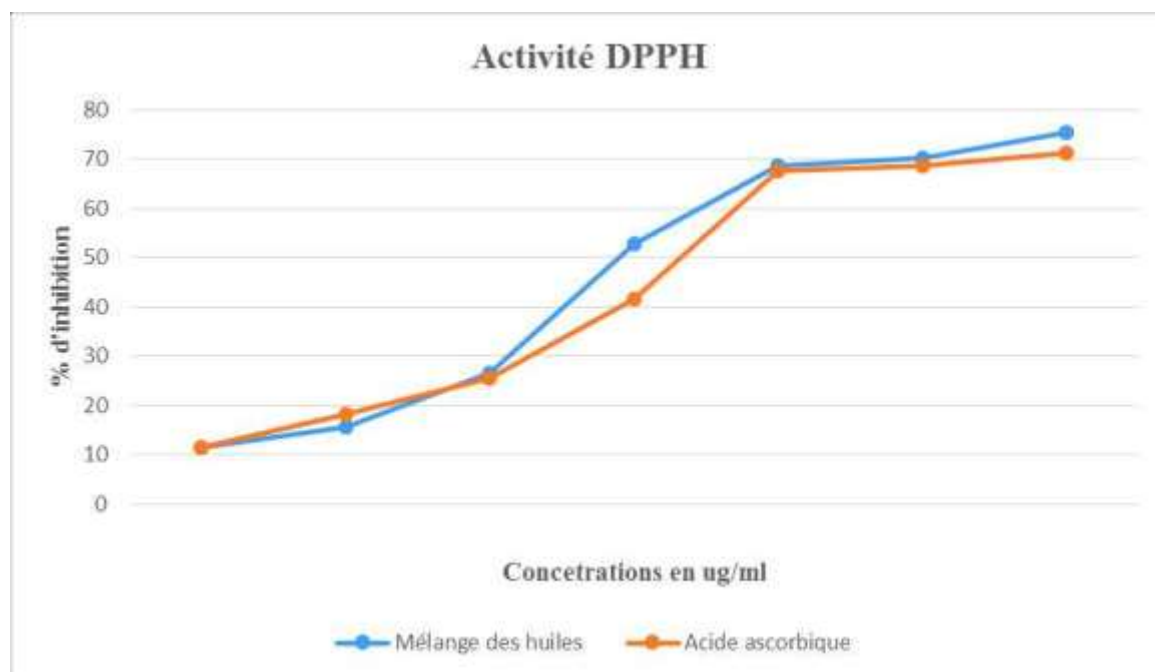


Figure 19 : Courbe de pourcentage d'inhibition du DPPH par le mélange des huiles et l'acide ascorbique.

La concentration nécessaire pour réduire 50 % du radical libre DPPH ou IC₅₀ se définit comme étant la concentration nécessaire de l'antioxydant pour piéger 50% de radicaux DPPH*. L'indice IC₅₀ est donné en $\mu\text{g/ml}$ de milieu réactionnel, du coup la capacité antioxydante d'un échantillon est d'autant plus élevée que son IC₅₀ est petit. Les résultats obtenus sont présentes dans le tableau et la courbe suivants, les valeurs sont exprimées en Moyenne de 3 répétitions

(Tableau 14). En se basant sur les valeurs calculées, les IC₅₀ du mélange des huiles et de l'acide ascorbique, utilisés comme molécule de référence, sont très proches. Ce qui signifie une activité antioxydante très élevée du mélange des huiles.

Tableau 14 : Résultats de l'évaluation de l'activité antioxydante.

	% Inhibition du test DPPH							
	12,5 µg	25 µg	50 µg	100 µg	200 µg	400 µg	800 µg	IC ₅₀ µg/mL
Mélange des huiles	11,49±0,80	15,63±1,39	26,49±0,10	52,76±1,82	68,62±0,90	70,46±1,09	75,29±1,59	121,17±0,49
Acide ascorbique	3,12 µg	6,25 µg	12,5 µg	25 µg	50 µg	100 µg	200 µg	IC ₅₀ µg/mL
	11,51±0,74	18,23±1,12	25,59±1,86	41,51±2,61	67,47±0,37	68,60±0,09	71,18±1,30	33,79±1,07

CHAPITRE 4 :

DISCUSSION ET CONCLUSION

1. Caractéristiques physico-chimiques de la crème

D'après les résultats obtenues, nous remarquons que les valeurs obtenues pour les paramètres physicochimiques de la crème antiride élaborée sont proche aux paramètres de la crème antiride de référence (l'Oréal). Selon **Goetz et Busser (2007)**, le pH de la peau conditionne l'ionisation et la capacité d'absorption des principes actifs. Sur le plan dermatologique, le pH de la crème est environ au pH de la peau.

- **Viscosité**

La viscosité, exprimée en Pa.s, définie comme le rapport de la contrainte de cisaillement sur la vitesse de cisaillement correspondante. Elle correspond à la résistance du matériau à l'écoulement.

D'après le résultat de viscosimètre à une température de 25°C, notre crème a une viscosité de 848 mPas presque similaire à celle obtenue par (**Anisa et Nour 2010**) a une température de 25°C; une légère différence est due à la quantité d'huile présente dans ce type des crèmes huile dans l'eau.

2. Contrôle microbiologique

D'après les résultats on remarque que l'analyse et le dénombrement microbiologique des germes aérobies, levures et moisissures, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus*, *Escherichia Coli* sont absents totalement dans la crème antiride élaborée.

La crème formulée est conforme aux normes ISO (NF ISO 21149, - NF ISO16212) qui limite les taux UFC (Unité Formant Colonie)/g, ainsi pour les bactéries aérobies mésophiles les taux limités doivent être < 100 UFC/g), alors que pour les moisissures et les levures (taux limite < 100 UFC/g). **Journal officiel de la République Algérienne (2020)**, Cette conformité est aussivalable selon la norme algérienne (NA8287) Ce résultat nous permet de dire que la crème préparée est de bonne qualité microbiologie.

L'absence de ces microorganismes pathogènes serait due aux polyphénols présents dans les huiles essentielles qui sont connus pour leur pouvoir antimicrobien confirmé par plusieurs recherches.

3. Observation microscopique

L'observation microscopique des émulsions permet de voir la dispersion des composés. D'après les résultats de microscope optique on remarque une bonne dispersion des particules de phase aqueuse dans la phase huileuse et les gouttelettes sont parfaitement dispersées en donnant un aspect homogène.

4. Activité antioxydante *in-vitro*

L'analyse des résultats de l'activité anti radicalaire (DPPH) de mélange des huiles révèle que le mélange des huiles possède une activité anti radicalaire considérable et dose dépendante. L'augmentation de la concentration a fait augmenter le pourcentage d'inhibition pour notre mélange et aussi pour l'acide ascorbique. D'autre part, Il faut se rappeler que la valeur d'IC50 est inversement liée à la capacité antioxydante d'un composé, car elle exprime la quantité de l'antioxydant nécessaire pour diminuer 50% de la concentration du radical et donc plus la valeur d'IC50 est basse plus l'activité antioxydante est grande (**Adjadj *et al.*, 2015**),

Par conséquent, notre mélange des huiles s'est avéré activement faible par rapport au témoin qui présente une IC50 de l'ordre de 33,79 µg/ml, notre mélange a également montré une activité anti radicalaire (121,17 µg/ml) presque similaire à celle de l'extrait Brut obtenue par Lehbili *et al.* pour leur étude portant sur une espèce de la même famille, *Calendula stellata* avec une IC50 de l'ordre de 138,0 µg/ml (**Lehbili *et al.*, 2017**).

5. Effets des crèmes sur le vieillissement cutané

Avec le temps, Des manifestations visibles du vieillissement, telles que des rides, des taches, une sécheresse cutanée, une perte d'élasticité ou encore une dilatation des petits vaisseaux sanguins apparaissent à la surface de notre peau, Pour cette raison qu'il est essentiel de garder l'esprit de prévention et traitement du vieillissement cutané par l'utilisation quotidienne de produits capables d'agir contre les causes du vieillissement de la peau. Dans ce sens on a voulu formuler une crème antirides naturelle basée sur des éléments antioxydante et hydratant et cent pour cent naturelle sans des effets indésirable. (**Julia 2021**).

Effet de l'huile végétale d'*Asteraceae*

La famille des *Asteraceae* fournit des espèces très importantes d'un point de vue thérapeutique, ce qui n'est pas surprenant étant donné le nombre de genres qu'elle contient. De nombreuses espèces sont utilisées en médecine traditionnelle et sont associées à un panel d'activités thérapeutiques aussi large que la diversité de cette famille. Dans de nombreux cas, l'effet thérapeutique de ces plantes médicinales a été corrélé à la présence de métabolites secondaires de types lactones sesquiterpéniques, caractéristiques de cette famille. (**Zheng *et al.*, 2013 ; Wang *et al.*, 2014 ; Hussain *et al.*, 2013 ; Arora *et al.*, 2013 ; Abad *et al.*, 2012**).

Elle ment dans le traitement des contusions, hématomes, rhumatismes et inflammation de la peau synthétisaient l'hélénaline, la 11 α , 13-dihydrohélénaline et le chamissonolide, lactones sesquiterpéniques pour lesquelles des propriétés antiinflammatoires ont été mises en évidence, validant leur usage traditionnel (**LyB *et al.*, 1998**). Actuellement, 43 espèces d'*Asteraceae* sont

inscrites dans la liste des plantes médicinales de la Pharmacopée française. Les propriétés biologiques attribuées aux Asteraceae sont très nombreuses, notamment des propriétés antitumorale, cytotoxique, immunosuppressive, antioxydante, antiacétylcholinestérase, antimicrobienne, antivirale, antifongique. (Zheng *et al.*, 2013 ; Wang *et al.*, 2014 ; Hussain *et al.*, 2013 ; Arora *et al.*, 2013 ; Abad *et al.*, 2012).

Effet de l'huile essentielle d'Apiaceae

Les huiles essentielles d'Apiaceae sont utilisées dans les crèmes pour la peau ; sont utilisés dans les industries cosmétiques car ils auraient des activités antimicrobiennes, antioxydantes, antiinflammatoires et anticancéreuses. L'huile essentielle d'Apiaceae contient des composés polyphénols, l'importance cosmétique et dermatologique des composés polyphénoliques repose principalement sur leur action antioxydante. Les polyphénols réduisent les dommages oxydatifs, préviennent le vieillissement prématuré, exercent une action photoprotectrice et aident au traitement des peaux sensibles ou exposées au soleil grâce à leur activité anti-inflammatoire. Les antioxydants sont également appliqués pour prévenir ou réduire la détérioration oxydative des constituants actifs des cosmétiques et pour éviter l'oxydation de la teneur en huile présente dans la formulation (Thiviya *et al.*, 2021) .

Effet des tocophérols (vitamine E)

La vitamine E ou le tocophérol, est une substance antioxydante puissante grâce tout particulièrement à son caractère lipophile. Il est en mesure d'inhiber la propagation de la peroxydation en réduisant les peroxydes lipidique membranaires en alcool correspondant. En échangeant un électron libre, le tocophérol se transforme en radical tocophéroxyde, peu réactif de par sa structure cyclique. Le radical tocophéroxyde peut être régénéré par l'ascorbate (Toussaint *et al.*, 2003 ; Vergely et Rochette, 2003). L' α -tocopherol est considéré comme un antioxydant de référence servant d'étalon pour les nouvelles molécules que l'on souhaite évaluer comme antioxydants. (Barus, 2008).

CONCLUSION

CONCLUSION

Les crèmes sont très utilisées en cosmétologie, mais les crèmes à base des produit chimique sont souvent nocives pour la peau dans plusieurs des cas donnent des effets indésirables ce qui implique de fait des recherches sur des plantes utilisées en médecine traditionnelle et la formulation des crèmes naturelles.

Dans le but de formuler une crème antiride 100% naturelles a une consistance adaptée à l'utilisation, nous avons procédé à extraire les huiles végétale de deux plantes qui appartiennent aux familles des Apiaceae et des Asteraceae afin de les incorporer dans la crème formulée, On a eu un rendement de 63,19% de huile végétale d' Apiaceae et 65,48% de l'huile végétale d' Asteraceae.

La crème a été préparée par un mélange des huiles végétales précédentes avec deux autres huiles essentielles de plantes des familles des Apiaceae et des Geraniaceae. Par ailleurs, la crème a été enrichie par la vitamine E. La crème formulée a une consistance crémeuse, lisse, homogène avec une couleur blanche et une odeur caractéristique des huiles incorporés. Par ailleurs elle a présenté une bonne qualité physicochimique et microbiologique.

Dans ce contexte nous avons évalué l'activité antioxydante de mélange des huiles *in-vitro* par le test DPPH, les résultats révèlent que la crème formulée présente une activité antioxydante importante.

A la lumière des résultats de cette étude, on peut conclure que la crème avec le mélange des huiles incorporée et enrichie à la vitamine E a un effet anti-âge et autre effets souhaitable sur la peau.

En vue de poursuivre et d'approfondir cette étude, il serait intéressant d'étudier l'activité cicatrisante de la crème formulée et d'enrichir sa composition par d'autre composant bio et de réaliser des essais *in-vivo*.

**Lancement d'une Start up
de production d'une crème antirides
naturelle**

L'utilisation des crèmes antirides est idéale pour retarder les signes de vieillissement et gommer les signes de l'âge, comme les petites ridules, tout en hydratant la peau et lui donne un éclat.

Certains produits cosmétiques antirides contiennent des substances chimiques peuvent se révéler plus agressifs et causer une irritation ou la peau est légèrement brûlée, desséchée, irritée, et une éruption cutanée de type rougeur apparaît ou se provoque une réaction allergique à un ingrédient du cosmétique, ou même à un composé de l'ingrédient.

Dans le but d'éviter les effets indésirables des produits cosmétiques contenant des substances chimiques et fournir un produit adapté aux personnes souffrant d'allergies et même pour les gens qui préfèrent entretenir leur peau en utilisant des produits naturels uniquement ; nous avons eu l'idée d'une nouvelle crème antirides naturelle à 100% sans aucun risque.

Section 1 : Présentation de l'idée

L'idée de production d'une crème antiride 100% naturelle, est le résultat d'efficacité observée des plantes utilisées dans des recettes traditionnelles et basiques de peau.

A travers notre idée de création d'une Start up de production d'une crème antirides naturelle, nous ciblons les objectifs suivants :

- Formuler une crème antirides naturelle à 100 % et efficace.
- Assurer la commercialisation de notre produit au niveau de la wilaya de Constantine comme premier objectif, et couvrir d'autres wilayas avec notre crème cicatrisante sur le long terme.
- Avoir une part de marché et faire face à la concurrence avec un prix raisonnable et un produit efficace.
- Avoir des conventions avec les pharmacies et les commerçants.
- Assurer des journées de sensibilisation pour expliquer les bienfaits de notre crème.
- Elargir la gamme de nos produits à base naturelle.
- Sur le long terme, exporter nos produits vers les pays voisins et par la suite vers des pays de l'union européenne.
- Participer à la création de la richesse économique et sociale

A. Mode de travail

La production de notre crème antirides nécessite le mélange des ingrédients actifs, ils aident à réparer les signes de l'âge et les retarder on favorise la régénération des cellules de l'épiderme. Nous tenons à utiliser des matériaux 100 % naturels et sûrs dans le processus de fabrication.

Tableau N° 01 :
INCI et rôle de chaque composant

Ingrédient	INCI	Rôle (propriété)
Huile végétale de la plante de la famille des <i>Apiaceae</i>	Extrait de la plante de la famille des <i>Apiaceae</i>	✓ Antioxydant ✓ Nettoyage ✓ Revitalisant de la peau ✓ Apaisant
Huile végétale de la plante de la famille des <i>Asteraceae</i>	Extrait de la plante de la famille des <i>Asteraceae</i>	✓ Antioxydant ✓ Cicatrisant ✓ Antiséborrhéique ✓ Revitalisant de la peau ✓ Apaisant
Huile essentielle de la plante de la famille des <i>Apiaceae</i>	Huile de la plante de la famille des <i>Apiaceae</i>	✓ Antioxydant ✓ Agent masquant ✓ Agent parfumant
Huile essentielle de la plante de la famille des <i>Geraniaceae</i>	Huile de la plante de la famille des <i>Geraniaceae</i>	✓ Antioxydant ✓ Agent masquant ✓ Agent parfumant
Acide stéarique	Stearic acid	✓ Emulsifiant, ✓ Epaississant ✓ Stabilisant
Cutina	Glyceryl stearate	✓ Emulsifiant
Vitamine E	Tocopherol	✓ Conservateur ✓ Antioxydant

B. Préparation de la crème

1. Macération à chaud (45°) de la plante de la famille des *apiaceae* dans un bécher contenant l'huile de tournesol et la plante de la famille des *Asteraceae* dans l'huile d'amande douce pendant 3h et 4h respectivement.

2. Peser les ingrédients de la phase aqueuse dans un bécher et mettre à chauffer au bain marie à 65 °C.

3. Peser les ingrédients de la phase huileuse (mélange des deux huiles végétales) et les mettre à fondre au bain-marie à 65°C.

4. Réaliser l'émulsion en incorporant la phase huileuse dans la phase aqueuse

5. Mélanger avec un batteur électrique laissé refroidir pendant 20 min en maintenant l'agitation.

6. Ajouter la vitamine E et les huiles essentielles.

7. Homogénéiser pendant 10 minutes.

Figure N° 01 :

Processus de production de la crème antirides



1) La Macération à chaud



2) Passer les ingrédients



3) Dissoudre et mélanger les ingrédients



4) Ajouter les huiles de la macération, les autres ingrédients, le conservateur, la vitamine E et mélanger le tout



Produit final



C. L'étude biologique

1. Test de contrôle de qualité

Après la production de notre crème antirides naturelle, nous avons effectué des tests physicochimiques, mesure de pH, de la densité, de la viscosité et de contrôle de qualité microbiologique sur notre produit. Les résultats des tests ont confirmé que la crème n'a aucun danger, ni effet indésirable sur la santé humaine.

Figure N° 02 :

Résultats des analyses physico-chimiques

DÉTERMINATION	RÉSULTATS	METHODE
➤ Couleur	Blanche	Visuelle
➤ Odeur	Caractéristique	Olfactive
➤ Aspect	Crémeux	Appreciation visuelle
➤ pH	6.11	PH mètre
➤ Densité	1.070	Pycnomètre

CONCLUSION :

Selon la fiche technique du producteur Le produit analysé est **CONFORME**

Analyses Effectuées Par : B.NIHAD

Le Chef du Laboratoire
K.MAHBOUB



Micro Analyse

PARAMÈTRE	RÉSULTAT					NORMES		MÉTHODE
	1	2	3	4	5	m ¹⁰ UFC/ml	M ¹⁰ UFC/ml	
Germes aérobies à 30°C	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	≤10 ¹	≤2x 10 ¹	NA ISO 21469A ISO
Levures et moisissures	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	≤ 10 ²		NA ISO 16212
Escherichia coli	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 1 g ou 1 ml		NA ISO 21150 NA ISO
Candida albicans	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 1 g ou 1 ml		NA ISO 18416
Pseudomonas aeruginosa	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 1 g ou 1 ml		NA ISO 22717
Staphylococcus aureus	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Absence dans 1 g ou 1 ml		NA ISO 22718 NA ISO

CONCLUSION :

- ❖ Selon L'Arrêté interministériel du 21 Safar 1441 correspondant au 21 octobre 2019 portant règlement technique fixant les critères microbiologiques des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle ; le produit analysé est de Qualité Micro Biologique **SATISFAISANTE**.

Analyses Effectuées Par : M.K

Le Chef du Laboratoire



D. Logo et nom de la Start up

Pour notre Start up, nous avons choisi le nom : No ride

- **Couleur vert** : Crème naturelle et bio à 100 %.
- **No ride** : indique l'effet principale de crème qui est résiste à l'apparition des rides

Figure N°03 : Logo de la Start up



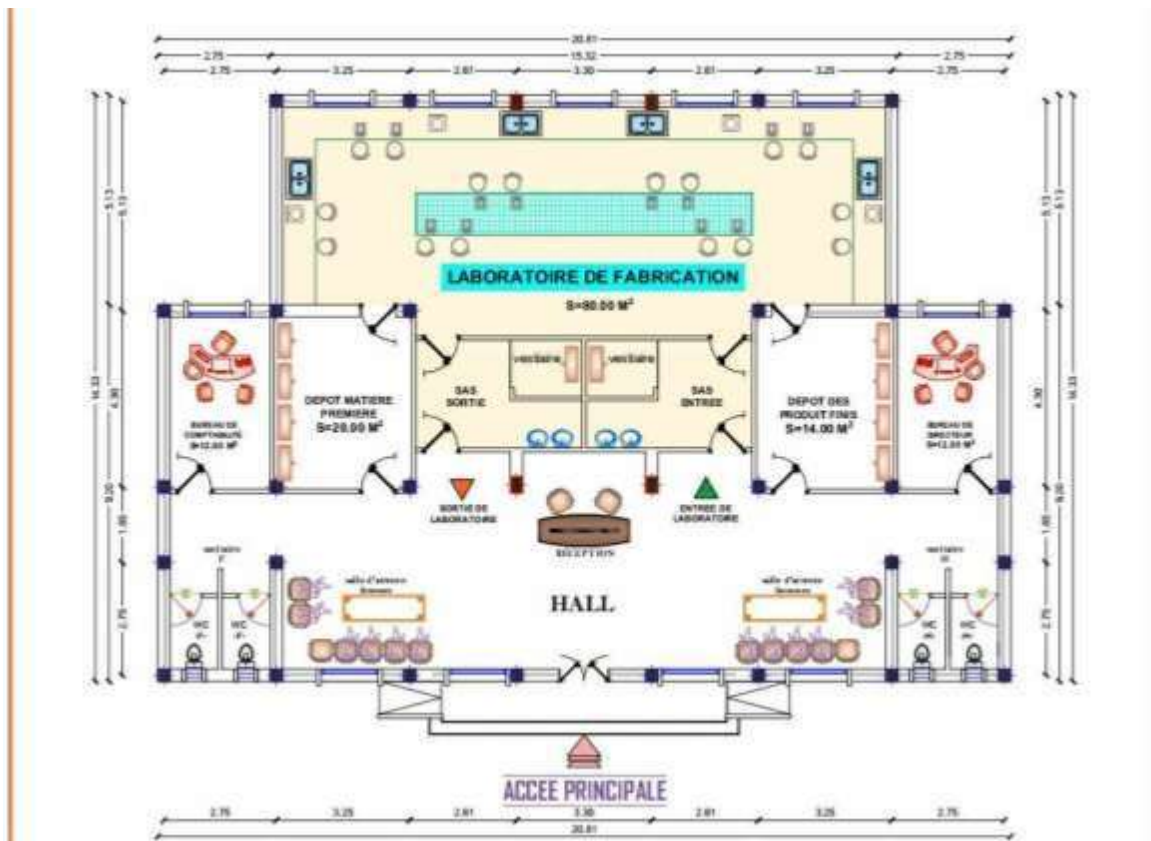
Source : Logo conçu par l'étudiante Anfel DALAH

Pour la crème antirides nous avons choisi le nom : No ride. Ce choix était basé sur les critères suivants :

- Simple.
- Facile à lire.
- Clair.
- Mémorable.
- Reflète notre activité.

E. Emplacement de la Start up :

Pour l'installation de notre Start up ; nous allons organiser comme suit :



Source : Plan conçu par l'informaticienne Rabeh Bouternikh, Mila

Section 2 : L'étude de marché




L'étude de marché représente l'étape la plus importante pour le lancement d'une Start up, c'est un travail de collecte et d'analyse de données sur les différents axes de notre marché, ce qui nous permet de savoir si notre idée est réalisable en terme de concurrence, part de marché, moyens humains et financiers.








A. Les clients : La réussite de notre Start up est basée sur la satisfaction de nos clients potentiels :





- ✓ Cliniques esthétiques
- ✓ Médecin esthétique
- ✓ Les boutiques de cosmétiques
- ✓ Salon de beauté
- ✓ Sites marketing d'achat
- ✓ Pharmacies.

B. Les fournisseurs : Pour étudier nos fournisseurs en termes de matières premières (Les huiles essentielles, les huiles végétales, Vitamine E, Conservateur...) et matériels ; nous nous sommes basés sur le rapport prix/qualité, ce qui nous a permis d'élaborer les tableaux suivants :

Tableau N° 02 :
Matériels et équipement de laboratoire

Equipement	Description	Prix unitaire	Nombre d'unité	Prix d'achat
Balance de précision électronique 0.1g		15 000 DA	1	15 000 DA
Plaque chauffante avec régulateur		4 000 DA	1	4 000 DA
Becher gradue forme basse en verre 400ml		500 DA	1	500 DA

Becher en plastique 250ml		200 DA	1	200 DA
Becher gradue forme basse en verre 1000ml		800 DA	1	800 DA
Eprouvette gradues-en verre 1000ml		1700 DA	1	1700 DA
Verre en montre 80-90mm		400 DA	1	400 DA
Spatule cuillère doubles-en acier		900 DA	1	900 DA
Pichet graduée en plastique 500ml		200 DA	1	200 DA
Tablier		2 000 DA	2	4 000 DA

Sabot orthopédique		2 000 DA	2	4 000 DA
Gant de protection boite de 100 pièce		2 000 DA	4	4 000 DA
Charlotte médicale Boite de 100 pièces		2 000 DA	2	4 000 DA
Extincteur 2kg		4 500 DA	1	4 500 DA
			Total	44 200 DA

Source :

- Technolab Constantine, Fournisseur de matériel de laboratoire, Saint jean - Constantine.
- Bouzerda extincteurs E.M.P.I, Fournisseur d'équipement de sécurité, Zouaghi - Constantine
- Gammex Constantine, Magasin de vêtements professionnels, El khroub - Constantine

Tableau N° 03 :
Matières premières

Matière première	Description	Prix unitaire	Nombre d'unités	Prix d'achat
Huile d'amande douce		1000 DA /100ml	60L	600 000 DA
Huile de tournesol		1650 DA /4 L	60L	24 750 DA
Cutina (GMS)		800 DA / 500g	6300 g	10 080 DA
Conservateur (Cosgard)		1150 DA/100ml	3000ml	34 500 DA


Vitamine E		1700 DA/100ml	70 000ml	119 000 DA
L'eau Distillée		180 DA/ 5L	71 L	25 56 DA
Autres matières		44100 DA/ml 22680 DA/g 720 DA / L	2100ml 8400g 70 L	702 120 DA
			Total	1 493 006 DA

Tableau N° 04 :
Matériel et équipement d'emballage



équipement	Description	Prix unitaire	Nombre d'unités	Prix d'achat
Boîte en verre		80 DA	10 500	840 000 DA
Imprimante thermique ticket		18 500 DA	1	18 500 DA
			Total	858 500 DA

Tableau No 05 :
Matériel et équipement bureautique

Equipement	Prix unitaire	Nombre d'unité	Prix d'achat
Bureau	17 000 DA	2	34 000 DA
Chaises pour la réception	5500 DA	10	55 000 DA
Ordinateurs	87 500 DA	2	175 000 DA
Téléphone/fax	25 000 DA	1	25 000 DA
Imprimante	39 000 DA	1	39 000 DA
			Total
			328 000 DA

Source :

- Mag équipement, Sidi mabrouk – Constantine
- Setifie computer center, Entreprise de vente de matériel informatique, Daksi - Constantine

Tableau N° 06 :

Liste des détergents et désinfectants

produit	Prix unitaire	Nombre d'unités	Prix d'achat
Eau de javel	100 DA	50	5000 DA
Savon de nettoyage	180 DA	50	9000 DA
Savon liquide	125 DA	50	6250 DA
Lave sol	180 DA	50	9000 DA
Papier absorbant	145 DA	100	14 500 DA
Serpillère	100 DA	50	5000 DA
Désodorisant	130 DA	30	3900 DA
		Total	52 650 DA

Source : Centre commercial Magic house market, Boussouf – Constantine

C. Les concurrents :

A travers notre étude de marché, nous avons constaté que la concurrence se limite aux :

- ✓ Les laboratoires dermatologiques : Ils produisent des crèmes antirides à base de plante et de produits synthétiques.

L'étude des concurrents nous a confirmé que notre produit sera la seule crème antirides naturelle à 100% et de cette composition sur le marché -Wilaya de Constantine-, ce qui représente un point fort pour notre Start up, et nous permettra d'accaparer une part de marché et commercialiser notre produit facilement.

Section 4 : La forme juridique

Pour le statut de notre Start up ; nous avons choisi la forme juridique SARL (société à responsabilité limitée), c'est le statut le plus approprié aux objectifs de notre Start up :

- ✓ Une société de capitaux.
- ✓ Elle est gérée par deux gérants.
- ✓ Elle est constituée de trois associés.
- ✓ Le capital social pour sa constitution est de 200 000 DA.

Section 5 : Source de financement

L'étude de marché nous a permis de collecter des données sur les différents couts de notre Start up (matières premières, équipements, salaires, assurances, loyer, ... etc.), ce qui nous a donné l'occasion pour faire ressortir le montant global nécessaire pour le lancement de notre projet estimé à 3 470 445 DA Ce montant représente une somme importante, il dépasse nos fonds personnels, ce qui nécessite le recours aux dispositifs financiers d'aide à la création d'entreprise ou Start up.

Après avoir étudié et consulter les avantages et les inconvénients des cinq dispositifs financiers algériens (Banques, ANADE, CNAC, ANDI, ANGEM), nous avons choisi l'Agence Nationale d'Appui et de Développement de l'Entrepreneuriat (ANADE) comme source de financement pour notre Start up, cette agence assure l'accompagnement, le suivi, l'aide et le financement des nouveaux projets et idées de création d'entreprise ou Start up.

L'ANADE propose trois types de financement :

- ✓ Autofinancement : Le jeune promoteur assure le financement de son entreprise ou Start up à 100 %.
- ✓ Financement mixte : Le financement est assuré par le jeune promoteur et l'ANADE.
- ✓ Financement triangulaire : Le financement est assuré par le jeune promoteur, l'ANADE et la banque.

Pour notre Start up, nous avons opté pour un financement triangulaire :

- Notre apport personnel est estimé à 1 % du montant global : 34 704 DA
- L'ANADE contribue avec 29 % du montant global : 1 006 429 DA
- La banque assure 70 % du montant global : 2 429 311 DA

Section 6 : Le business plan

Le business plan ou le plan d'affaire est un document très important pour le lancement d'une Start up ou entreprise, il contient tous les données et détails collectés à travers l'étude marché. Notre business plan sera présenté devant les agents financiers (ANADE et banque) comme Suit :

1. L'idée

Nom de l'Entreprise : SARL Eva cosmétiques

Nom de la crème : No ride

Téléphone : +213 6 57 20 20 25

Type d'entreprise : Parapharmaceutique (production d'une crème anti ride 100% naturelle)

Statut légal : SARL

Propriétaires : Dalah Anfel – Boudraa Oumeïma

Qualifications et expériences : Biologistes (Physiologie Cellulaire et Physiopathologie)

2.

L'étude de marché

Clients potentiels	Besoin des clients	Analyse des concurrents
✓ Cliniques esthétiques	Crème anti ride	<input type="checkbox"/> Crème à base de produits chimiques <input type="checkbox"/> Crème à base de Plantes
✓ Médecin esthétique	Crème anti ride	<input type="checkbox"/> Crème à base de produits chimiques <input type="checkbox"/> Crème à base de Plantes
✓ Les boutiques de cosmétiques	Crème anti ride	<input type="checkbox"/> Crème à base de produits chimiques <input checked="" type="checkbox"/> Crème à base de Plantes
✓ Salon de beauté	Crème anti ride	<input type="checkbox"/> Crème à base de produits chimiques <input type="checkbox"/> Crème à base de Plantes
✓ Sites marketing d'achat	Crème anti ride	<input type="checkbox"/> Crème à base de produits chimiques <input type="checkbox"/> Crème à base de Plantes
✓ Les pharmacies.	Crème anti ride	<input checked="" type="checkbox"/> Crème à base de produits chimiques <input type="checkbox"/> Crème à base de plantes

3. Plan marketing (Les 4 Ps)

A. Produit

Crème anti ride	
Efficacité	Très efficace
Composition	100% naturelle
Emballage	Boite en verre
Couleur	Blanche

B. Prix

Comme un premier objectif, nous prévoyons de produire environ 1250 Boite de 20 g de crème anti ride par mois, et environ 10 000 Boite par an.

Le prix de vente d'une boite de 20g de crème est calculé comme suit :

- Le coût global du projet = Charges fixes (**2 776 356 DA**) + Charges variables (**694 089 DA**) = **3 470 445 DA**.
- Le coût de revient du crème antirides = Coût global du projet / Quantité de production annuelle.
 - Coût de revient : 3 470 445 DA / 10 000 Boite = **347, 04 DA**
- Prix de vente = coût de revient + le bénéfice

Afin d'assurer la commercialisation de notre produit avec un prix raisonnable, attirer la clientèle et faire face à la concurrence, nous avons décidé de fixer la somme de **252.96 DA** comme bénéfice. Notre produit sera commercialisé avec le prix suivant :

- Le coût de vente d'une boite de crème antirides = 347, 04 DA + 252.96 DA = **600 DA**

Chiffre d'affaire annuel (prévisionnel) = Prix de vente × Quantités vendues.

Chiffre d'affaire du crème : 600DA/Tube × 10000 tubes/An = 6 000 000DA

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Quantité (Boite)	0	0	1200	1300	1300	1250	1250	1250	1250	1200	0	0
Prix unitaire (DA/ Boite)	0	0	600	600	600	600	600	600	600	600	0	0
Valeur des ventes (DA)	0	0	720 000	780 000	780 000	750 000	750 000	750 000	750 000	720 000	0	0

Total des ventes annuelles prévisionnelles	
Quantité (Boite)	10000 Boites/An
Prix unitaire (DA/Boite)	600DA/Boite
Valeur des ventes (DA)	6 000 000DA

5. Fond de roulement :

Matière première	Prix d'achat (DA)
Huile d'amande douce	600 000 DA
Huile de tournesol	24 750 DA
Cutina GMS	10 080 DA
Conservateur (Cosgard)	34 500 DA
Vitamine E	119 000 DA
L'eau Distillée	25 56 DA
Autre matière	702 120 DA
Total	1 493 006 DA

6. Besoin en personnel :

Personnel	Poste	Qualification	Salaire brute (DA)
Boudraa Oumeima	<ul style="list-style-type: none"> • Gérante • Gestion des commandes 	Master 2 en Biologie (physiologie cellulaire et physiopathologie)	60 000DA
Dalah Anfel	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable de production, stock et vente • Gestion des commandes • Réceptionniste 	Master 2 en Biologie (physiologie cellulaire et physiopathologie)	60 000DA
Total			120 000DA/Mois

7. Les différents coûts de la Start up (Calcul prévisionnels) :

Les charges fixes	
Matériel	1 283 350 DA
Loyer de l'entrepôt	780 000 DA/An
Assurance	50 000 DA/An
Salaire	1 440 000 DA/An
Amortissement	35 000 DA/An
Total des charges fixes	6 165 950 DA

Les Charges variables	
Matière première	1 493 006 DA
Eau, électricité, gaz	30 000 DA/An
Coût de la publicité	20 000 DA/An
Total des charges variables	1 297 750DA

8. Tableau des bénéfices (1 ère année) :

Le coût global du projet	Valeur totale des ventes	Bénéfices net
3 470 445 DA	6 000 000DA	2 529 555 DA

9. Source du capital de démarrage :

<p>Capital de démarrage nécessaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capital de démarrage nécessaire : 3 470 445 DA <p>Sources du capital de démarrage :</p> <p>Prêt auprès de l'ANADE (29%) : 1 006 429 DA</p> <p>Prêt auprès de la banque (70%) : 2 429 311 DA</p> <p>Apport personnel (1%) : 34 704 DA</p>

ANNEXE

BMC

<p style="text-align: center;">PARTENAIRES CLES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les fournisseurs, au regard de l'importance de leurs prestations pour la réussite du projet. • Les incubateurs universitaires • Les fournisseurs de matières premières • Les fabricants • Les prestataires de services en ligne • ANADE • Les fournisseurs des équipements et matériaux • Les sociétés de distribution 	<p style="text-align: center;">ACTIVITES CLES</p> <ul style="list-style-type: none"> • La recherche et le développement de nouveaux produits. • La production. • La gestion des stocks • La prestation de services en ligne 	<p style="text-align: center;">PROPOSITION DE VALEUR</p> <ul style="list-style-type: none"> • La modernité de notre crème réside dans le fait que le produit est entièrement naturel, composé à 100% de plantes médicinales bénéfique. • Sans effets secondaire indésirables. • Cette crème est facile à utiliser et à éliminer. 	<p style="text-align: center;">RELATION CLIENT</p> <ul style="list-style-type: none"> • offrir un service de qualité à la clientèle. • une assistance en ligne et un service clientèle disponible pour répondre aux questions. • préoccupations des clients 	<p style="text-align: center;">STRUCTURE DE COUTS</p> <p>La recherche et le développement, la production, la logistique, la commercialisation et la prestation de services en ligne.</p>
<p style="text-align: center;">SEGEMENT DE MARCHE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les personnes souffrant des signes de vieillissement. • Les personnes souhaitant entretenir leur peau et retarder les signes de vieillissement. • Les gens allergique aux substances chimiques des crèmes antirides. 	<p style="text-align: center;">RESSOURCES CLES</p> <ul style="list-style-type: none"> • la recherche et le développement de nouveaux produits. • la fabrication de produits de qualité. • la gestion des stocks • la prestation de services en ligne 		<p style="text-align: center;">DISTRIBUTION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponibles en pharmacies et parapharmacies • En ligne • Dans les magasins spécialisés dans les produits naturels • Boutiques des cosmétiques. 	
			<p style="text-align: center;">SOURCE DEREVENUS ET POLITIQUE TARIFAIRE</p> <p style="text-align: center;">La vente de produits et la prestation de services en ligne</p>	

« A »

Adjadj, M., Boumerfeg, S., Charef, N., Baghiani, A., Khennouf, S., Arrar, L., et Mubarak, M. (2015). Protective effect of *Paronychia argentea* L. on acetic acid induced ulcerative colitis in mice by regulating antioxidant parameters and inflammatory markers. *Der. Pharma.Chemica*, 8:207-218.

Anisa, Iliia, et Abdurahman Nour. 2010. *Affect of Viscosity and Droplet Diameter on water-in-oil (w/o) Emulsions: An Experimental Study*. Vol. 62.

Ansari, Shamim A. 2010. « Skin pH and Skin Flora ». in *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. CRC Press.

Arce-Amezquita, Pablo, Alfredo Beltran, Gisela Manríquez-Rivera, Mariams Cota-Almanza, Atenas Quian-Torres, et Rosa Peralta-Olachea. 2019. « Nutritional value of conventional, wild and organically produced fruits and vegetables available in Baja California Sur markets ». *REVISTA TERRA LATINOAMERICANA* 37:401. doi: 10.28940/terra.v37i4.524

Atkin MA, Gasper A, Ullegaddi R, et al. 2005 . Oxidative susceptibility of unfractionated serum or plasma : response to antioxidants in vitro and to antioxidants supplementation. *Clin Chem*, 2005, 51, 2138-2144.

« B »

Bayala, Bagora. 2014. « Etude des propriétés anti-oxydantes, anti-inflammatoires, anti-prolifératives et anti-migratoires des huiles essentielles de quelques plantes médicinales du Burkina Faso sur des lignées cellulaires du cancer de la prostate et de glioblastomes ». phdthesis, Université Blaise Pascal - Clermont-Ferrand II ; Université Joseph Ki-Zerbo (Ouagadougou, Burkina Faso).

Barnes, Joanne, Linda A. Anderson, John D. Phillipson, et J. David Phillipson. 2007. *Herbal Medicines*. 3. ed. London: Pharmaceutical Press.

B. Bozin, N. Mimica-Dukic, I. Samojlik, A. Goran and R. Igetic, Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae), *Food Chemistry*, 111: (2008) P. 925-929

Bessagnet, Flavien, Étienne Seuve, et Alexis Desmoulière. 2022. « La peau ». *Actualités Pharmaceutiques* 61(615):57-61. doi: 10.1016/j.actpha.2022.02.014.

Beylot, Gérald. 2010. « Les soins antirides ». *Actualités Pharmaceutiques* 49(501):49-52. doi: 10.1016/S0515-3700(10)70833-8.

Birben, Esra, Umit Murat Sahiner, Cansin Sackesen, Serpil Erzurum, et Omer Kalayci. 2012. « Oxidative Stress and Antioxidant Defense ». *World Allergy Organization Journal* 5(1):9-19. doi: 10.1097/WOX.0b013e3182439613.

« C »

Chevallier, 2001 Encyclopédie des plantes médicinales. Paris: Larousse.

Côme, Mélanie. 2023. « Le microbiote cutané: la protection solaire de demain ».

« D »

Desmier T. (2016). Les antioxydants de nos jours : définition et applications, thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie - université de limoges. -HENRY M., THOMPSON J. Chirurgie clinique, technique et pratique, De boeck, 2001.

Djenidi H. (2019). Activité antioxydant et anti radicalaire des aliments d'origine végétale consommés dans les régions de Biskra et Sétif, Pour l'obtention du diplôme de Doctorat en biochimie - Université Ferhat Abbas Sétif 1.

Dubé, Pierre-André. 2010. « LA SILYMARINE DANS L'INTOXICATION AUX AMATOXINES ». 26.

« F »

Facon, Justine. 2021. « La lavande officinale française - Oden France ». *ODEN*. Consulté 19 mai 2024 (<https://www.oden.fr/la-lavande-officinale-francaise/>).

Farnsworth N.K; Kass; C . J . (1986) . Au approach utilizing information ffromm traditional médecine to identify tumor inhibiting plants . Bulletin de l' OMS ; 66 , 159

Favier, Alain. 2003. « Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique ».

Ferreira, VaniaM, AdefunmilayoE Taiwo, FrancoB Leite, GreiceM Lucena, Marilia Barros, Dâmaris Silveira, et MônicaV Silva. 2012. « Anxiolytic and Antidepressant-like Effects of Melissa Officinalis (Lemon Balm) Extract in Rats: Influence of Administration and Gender ». *Indian Journal of Pharmacology* 44(2):189. doi: 10.4103/0253-7613.93846.

« G »

Ghedira, K., P. Goetz, et R. Le Jeune. 2012. « Ginkgo biloba (Ginkgoaceae) :ginkgo ». *Phytothérapie* 10(3):194-201. doi: 10.1007/s10298-012-0710-5.

Goetz P., Busser C. 2007. La phytocosmétologie thérapeutique. Paris, Springer

Guillaume. 2017. « Glande sébacée : Physiologie et fonctions - Bioalternatives ». *QIMA Life Sciences*. Consulté 14 mai 2024 (<https://qima-lifesciences.com/fr/dermatologie/acne/glande-sebacee-physiologie-fonctions/>).

« H »

Hans W. K. (2007). 1000 plantes aromatiques et médicinales. Terre édition. p6-7.

Hare J.— Nitroso-redox balance in the cardiovascular system. N Engl J Med, 2004, 351, 2112-2114.

« J »

Joliff, Jean-Claude Le. 2006. « Combattre les rides : rêve ou réalité ? »

Journal officiel de la République Algérienne. (2020). Arrêté interministériel du 21 Safar 1441 correspondant au 21 octobre 2019 portant règlement technique fixant les critères microbiologiques des produits cosmétiques et d'hygiène corporelle

Julia, Benedetti. 2021. « Effets du vieillissement sur la peau - Troubles cutanés - Manuels MSD pour le grand public ». Consulté 7 juin 2024 (<https://www.msdmanuals.com/fr/accueil/troubles-cutan%C3%A9s/biologie-de-la-peau/effets-du-vieillissement-sur-la-peau>).

« K »

Kotha, Raghavendhar R., et Devanand L. Luthria. 2019. « Curcumin: Biological, Pharmaceutical, Nutraceutical, and Analytical Aspects ». *Molecules* 24(16):2930. doi: 10.3390/molecules24162930.

« L »

Lehbili, M., Magid, A. A., Kabouche, A., Voutquenne-Nazabadioko, L., Abedini, A., Morjani, H., ... & Kabouche, Z. (2017). Oleanane-type triterpene saponins from *Calendula stellata*. *Phytochemistry*, 144, 33-42.

Lyß, G., Knorre, A., Schmidt, T. J., Pahl, H. L., & Merfort, I. (1998). The antiinflammatory sesquiterpene lactone helenalin inhibits the transcription factor NF-κB by directly targeting *Journal of Biological Chemistry*, 273(50), 33508-33516.

« M »

Massinissa, Ferchouli, et Chebira Abdelmalek. 2022. « En vue de l'obtention du diplôme de Master en Chimie Spécialité : Chimie Analytique ».

Méllissopoulos, Alexandre, et Christine Levacher. 2012. *La peau: structure et physiologie*. 2e éd. Paris: Éd. Tec & doc-Lavoisier.

Merabet G. (2018). Thèse de doctorat : Huiles essentielles de trois espèces d'Eucalyptus.

Merck, Florence. 2017. « La biodiversité végétale au service des ingrédients naturels : étude des propriétés antimicrobiennes et antioxydantes d'extraits végétaux et développement d'un conservateur naturel pour l'industrie cosmétique ». phdthesis, COMUE Université Côte d'Azur (2015 - 2019).

Meziou, T. J. 2013. « Histologie de la peau ». P. 55-72 in *Abrégé de physiologie à l'usage des acupuncteurs et des réflexothérapeutes*. Paris: Springer Paris.

Migdal, Camille, et Mireille Serres. 2011. « Espèces réactives de l'oxygène et stress oxydant ». *médecine/sciences* 27(4):405-12. doi: 10.1051/medsci/2011274017.

Montagnat-Rentier, Charlotte. 2014. « Vieillesse de la peau et les produits cosmétiques anti-âge actuels en pharmacie : la réglementation, leur composition, leur efficacité et l'attente des clients ».

Moon J-K, Shibamoto T. 2009. Antioxidant assays for plant and food components. *J. Agric. Food Chem.*, 57(5): 1655-1666

« N »

Nakajima, Katsuyuki, Takamitsu Nakano, et Akira Tanaka. 2006. « The oxidative modification hypothesis of atherosclerosis: The comparison of atherogenic effects on oxidized LDL and remnant lipoproteins in plasma ». *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry* 367:36-47. doi: 10.1016/j.cca.2005.12.013.

« P »

Pageon, Hervé. 2012. « La glycation : une pièce "centrale" dans le vieillissement de la peau : une approche multiparamétrique en peau reconstruite ». These de doctorat, Paris 6.

Rorteau, Julie, Fabien P. Chevalier, Bérengère Fromy, et Jérôme Lamartine. 2020. « Vieillesse et intégrité de la peau - De la biologie cutanée aux stratégies anti-âge ». *médecine/sciences* 36(12):1155-62. doi: 10.1051/medsci/2020223.

Pincemail, Joël, Karine Bonjean, Karine Cayeux, et Jean-Olivier Defraigne. 2002. « Mécanismes physiologiques de la défense antioxydante ». *Nutrition Clinique et Métabolisme* 16(4):233-39. doi: 10.1016/S0985-0562(02)00166-8.

Plainfossé, Hortense. 2019. « Recherche et développement d'ingrédients cosmétiques innovants favorisant la réparation cutanée à partir de matières premières naturelles d'origine méditerranéenne ». phdthesis, COMUE Université Côte d'Azur (2015 - 2019).

« R »

Ronat, Nathalie. 2001. « La mélisse (*Melissa officinalis* L.) ». 99.

Roychoudhury, Nilanjan, et Rajesh Mishra. 2016. « Ginko biloba Linn.: A promising species of potential importance ». *Van Sangyan* 3:35-37.

« S »

Saad, Antonio F., Gabriel Virella, Charlyne Chassereau, Robert J. Boackle, et Maria F. Lopes-Virella. 2006. « OxLDL Immune Complexes Activate Complement and Induce Cytokine Production by MonoMac 6 Cells and Human Macrophages ». *Journal of Lipid Research* 47(9):1975-83. doi: 10.1194/jlr.M600064-JLR200.

Samaranayaka, Anusha Geethangani Perera. 2010. « Pacific Hake (*Merluccius Productus*) Fish Protein Hydrolysates with Antioxidative Properties ». University of British Columbia.

Sarr, S. O., A. D. Fall, R. Gueye, A. Diop, K. Diatta, N. Diop, B. Ndiaye, et Y. M. Diop. 2015. « Etude de l'activité Antioxydante Des Extraits Des Feuilles de *Vitex Doniana* (Verbenacea) ». *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 9(3):1263-69. doi: 10.4314/ijbcs.v9i3.11.

« T »

Takahashi n. Et Nyad b. 2011. The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. *J dent res* 90: 9p.

Team, Health Jade. 2017. « Aloe Vera Gel & Aloe Vera Juice - Benefits, Side Effects & Dangers ». *Health Jade*. Consulté 19 mai 2024 (<https://healthjade.net/aloe-vera/>).

Thiviya, Punniamoorthy, Ashoka Gamage, Dinushika Piumali, Othmane Merah, et Terrence Madhujith. 2021. « Apiaceae as an Important Source of Antioxidants and Their Applications ». *Cosmetics* 8(4):111. doi: 10.3390/cosmetics8040111

« U »

Ulbricht, Catherine, Tracee Abrams, Ashley Brigham, James Ceurvels, Jessica Clubb, Whitney Curtiss, Catherine Kirkwood, Nicole Giese, Kevin Hoehn, Ramon Iovin, Richard Isaac, Erica Rusie, Jill Serrano, Minney Varghese, Wendy Weissner, et Regina Windsor. 2010. « An Evidence-Based Systematic Review of Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) by the Natural Standard Research Collaboration ». *Journal of dietary supplements* 7:351-413. doi: 10.3109/19390211.2010.525049.

« Z »

Zheng, X., Wang, W., Piao, H., Xu, W., Shi, H., Zhao, C. (2013). The Genus *Gnaphalium* L. (Compositae). Phytochemical and pharmacological characteristics journal molecules,18: 8298-8318.

Année universitaire : 2023-2024

Présenté par :Boudraa Oumeima
Dalal Anfel

Titre : Formulation d'une crème antiride naturelle

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en physiologie cellulaire et physiopathologie

Objectifs : La présente étude a pour objectif la formulation d'une crème antiride naturelle et étudier son activité antioxydante *in-vitro*.

Matériel et méthodes : Nous avons formulé une crème antiride contenant des huiles végétales extraites à partir de plantes appartenant aux familles des Apiaceae et des Asteraceae. Ainsi que des essentielles de plantes des fammilles des Apiaceae et des Geraniaceae. Après caractérisation de la crème, nous avons étudié son activité antioxydante *in-vitro*.

Résultats : L'extraction des huiles végétales à partir des plantes choisis a permis d'avoir un rendement 63,19% de l'huile végétale de la plante des Asteraceae et de 65,48% concernant celle des Apiaceae. La crème obtenue a une consistance crémeuse ; une apparence lisse, et homogène avec une odeur caractéristique des huiles incorporées. La crème élaborée a présenté une bonne qualité physico-chimique et microbiologique .Les résultats de l'étude de l'activité antioxydante montre que le mélange des huiles incorporées dans la crème et enrichie à la vitamine E a présenté une activité antioxydante considérable.

Conclusion : Les résultats de ce travail suggèrent que la crème formulée peut présenter un effet efficace contre les rides et le vieillissement cutané.

Mots clés : Crème antiride ; Vieillissement ; Huiles végétales ; Activité antioxydante.

Encadrante :	Dr. Nousseiba ABED	(MCA - UFMC 1).
Co- Encadrante :	Dr. Salha BOUZID	(MCB - UFMC 1).
Présidente :	Dr. Zineb MAAMERI	(MCA - UFMC 1).
Examinatrice :	Dr. Aouatef CHAIB	(MCB - UFMC 1).
Incubateur :	Dr. Malika BENKAHOUL	(MCA- UFMC 1).
CDE :	Dr. KASSA LAOUAR Mounia	(MCB - UFMC 1).
Sécateur Socioéconomique :	Dr. C ABDENNOUR	(Directrice du Laboratoire Catalyse bio)