

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté science de nature et de vie
Département agroalimentaire



Projet de Fin d'Etudes
Dans le cadre de l'arrêté ministériel 1275
« Un diplôme, une startup / micro entreprise ou brevet d'invention »
Pour l'obtention du diplôme de Licence/Master
Filière : agronomie
Spécialité : Production végétale

Thème :

**Production durable et biologique de Safran
Valorisation d'une culture à haute valeur ajoutée. (Safran naturel).**

Présenté Par :

1/ Boudlal Nourdine

M2 Science agronomie

2/ Boulfedaoui Khadîdja Sarah

M2 Science agronomie

Devant le jury composé de :

Dr.Amara Mohamed	MCA	UABBT	Président
Dr.Bensalah Fatima	MCD	UABBT	Examinatrice
Dr.Belhacini Fatima	MCA	UABBT	Encadrante (1)
Dr.Benhabib Ouassila	MCA	UABBT	Encadrante (2)
Mr.Hindaoui.Mahfoud	RP	UABBT	Encadrant (3)
Mr.Boutouba Mohamed	RP	UABBT	Représentant de l'incubateur
Mme.Benazouz Nabila		UABBT	Pharmacie

Année Universitaire 2024/2025

Remerciement

Avant de remercier qui que ce soit, nous tenons d'abord à nous adresser à nous-mêmes, avec une fierté sincère et une bienveillance méritée. Ce mémoire est l'aboutissement de mois de travail acharné, de nuits blanches, de défis surmontés et de persévérance constante. Nous avons su puiser en nous la force, la rigueur et la détermination nécessaires pour aller jusqu'au bout, et cela mérite d'être reconnu.

Nous remercions ensuite Dieu, le Tout-Puissant, de nous avoir guidés, protégés et accordé l'endurance et la clarté d'esprit pour accomplir ce travail dans les meilleures conditions.

Nous exprimons notre profonde gratitude à Madame Belhacini Fatima notre encadrante, pour son accompagnement rigoureux, son écoute attentive, son exigence scientifique et sa bienveillance constante. Sa disponibilité et ses conseils avisés ont grandement contribué à la qualité et à la structuration de ce mémoire.

Nos remerciements les plus sincères vont également à Madame Benhabib Ouassila et Monsieur Hendaoui Mahfoud pour leurs critiques constructives, leur expertise précieuse et leur soutien tout au long de cette aventure académique.

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à Madame Abdelaoui Hadjira, qui n'a pas hésité à nous apporter son soutien sincère et son aide précieuse dans les moments les plus difficiles. Elle a été un exemple d'humanité et de dévouement, et son geste restera gravé dans nos mémoires avec respect et reconnaissance.

Je tiens à adresser mes plus sincères remerciements aux membres du jury qui ont bien voulu accorder de leur temps et de leur expertise pour l'évaluation de ce travail.

Je remercie tout particulièrement :

- **Monsieur Amara Mohamed**, président du jury, pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de présider cette soutenance et pour ses remarques constructives.
- **Madame Bensalah**, examinatrice, pour son regard critique et ses observations pertinentes qui ont enrichi ce travail.
- **Madame Benazouz Nabila**, spécialiste en sociologie, pour sa bienveillance et son intérêt porté à cette étude.
- **Monsieur Boutouba**, représentant de l'incubateur, pour sa présence et ses contributions enrichissantes.

Leur implication et leurs précieux conseils ont grandement contribué à la qualité de ce mémoire, et je leur exprime toute ma reconnaissance.

Nos pensées reconnaissantes vont aussi à nos collègues et amis fidèles :bouroumana

Fatima , bouras djamel ,mhadji Mohamed, kachkach Abdelali , sabri ben saber Aymen et ben abda abdrezak pour leur soutien moral inestimable, leur amitié sincère et leur présence rassurante tout au long de ce parcours.

Enfin, à toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la réussite de ce projet, nous vous adressons nos remerciements les plus chaleureux. Votre aide, vos encouragements et votre générosité resteront gravés dans nos mémoires.

Dédicace 1

Boulefdaoui Khadidja Sarah

Ce mémoire représente bien plus qu'un simple travail de fin d'études. Il incarne un parcours personnel jalonné d'efforts, de défis et de croissance.

Je dédie ce travail avec tout mon amour, ma reconnaissance et mon respect :

- À ma chère mère kerarma malika lumière de ma vie, pour son amour inconditionnel, ses sacrifices silencieux, et sa présence rassurante dans chaque moment difficile.

- À mon père boulefdaoui bouabdelah, exemple de force et de sagesse, pour sa confiance inébranlable et son soutien constant.

- À mes frères Aymen et mohamed, pour leur affection, leurs encouragements et leur foi en moi.

Ce mémoire est aussi dédié à moi-même, pour avoir persévéré malgré les obstacles.

Que chacun se reconnaisse dans ces pages. Merci à vous

Dédicace 2

Boudlal Nourdine

Ce travail est l'aboutissement d'un rêve nourri par la passion, la patience et l'espoir. Il reflète mes efforts personnels et les valeurs qui m'accompagnent depuis toujours.

Je tiens à dédier ce mémoire :

- À ma tendre mère maachou fatiha, pour ses prières muettes et son amour qui m'a porté jusqu'ici.

- À mon père Boudlal miloud, pour sa droiture, son respect et les valeurs qu'il m'a transmises.

- À mes chers frères et sœurs Malika ,Omar ,boucif et nbia pour leur soutien affectueux, leur écoute et leur chaleur fraternelle.

- À Djawida et Oussama,

Pour votre présence réconfortante, votre soutien inébranlable, et votre amour sincère.

Vous avez été, tout au long de ce parcours, ma source d'inspiration, de force et de motivation.

Et à tous ceux qui ont cru en moi, même lorsque moi-même je doutais.

En fin, cette mémoire est le fruit d'un rêve partagé, porté par l'amour, la foi et la persévérance. À chacun de vous, une part de cette réussite vous revient. Merci du fond du cœur

الملخص :

يُعد الزعفران الطبيعي (*Crocus sativus L.*) من النباتات العطرية والطبية ذات القيمة العالية، ويتميز بتركيبه الكيميائي غنية بمضادات الأكسدة مثل الكروسين والسافرانال، مما يجعله مكوناً فعالاً في مستحضرات التجميل. في هذه الدراسة المتواضعة قمنا بصناعة كريمة مضادة للتجاعيد -صابون و ماء ازهر باستعمال الزعفران الطبيعي يُستخدم الزعفران في العناية بالبشرة بفضل خصائصه المضادة للالتهابات والمجددة للخلايا، ويساهم في تفتيح البشرة، تقليل التجاعيد، وعلاج البقع الداكنة. تبرز أهميته الطبيعية في كونه مكوناً نباتياً آمناً وغير مهيج، مما يجعله مناسباً للاستخدام في الكريمات، الصابون، والمياه الزهرية التجميلية.

الكلمات المفتاحية: الزعفران، مستحضرات التجميل، مضادات الأكسدة، العناية بالبشرة، مكونات طبيعية.

Summary :

Natural saffron (*Crocus sativus L.*) is a highly prized aromatic and medicinal plant whose chemical composition is rich in antioxidants such as crocin and safranal, making it an effective ingredient in cosmetics. Saffron is used in skin care because of its anti-inflammatory and regenerative properties, and helps to brighten the skin, reduce wrinkles and treat dark spots. Its natural appeal lies in the fact that it is a safe, non-irritating botanical ingredient, which means it can be used in cosmetic creams, soaps and floral waters.

Key words: Saffron, cosmetics, antioxidants, skin care, natural ingredients.

Résumé :

Le safran naturel (*Crocus sativus L.*) est une plante aromatique et médicinale très appréciée dont la composition chimique est riche en antioxydants tels que la crocine et le safranal, ce qui en fait un ingrédient efficace dans les cosmétiques. Le safran est utilisé dans les soins de la peau en raison de ses propriétés anti-inflammatoires et régénératrices, et contribue à éclaircir la peau, à réduire les rides et à traiter les taches sombres. Son intérêt naturel réside dans le fait qu'il s'agit d'un ingrédient botanique sûr et non irritant, ce qui permet de l'utiliser dans les crèmes, les savons et les eaux florales cosmétiques.

Mots-clés : Safran naturel , cosmétiques, antioxydants, soins de la peau, ingrédients naturels.

Table de matière :

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumé

Introduction générale : 1

Chapitre I: Synthèse bibliographique

1.Histoire des épices : 4

1. Étymologie: Erreur ! Signet non défini.

2.Origine et légendes : 4

3.La distribution géographique :..... 5

3.1. Le Safran dans le monde..... 5

3.2. En Algérie..... 6

2.Description de la plante *Crocus sativus* :..... 7

2.1.Classification : 7

2.2. Aspect général 8

A. Appareil végétatif : 9

B. Appareil reproducteur..... 10

2.3.Les types de *Crocus sativus*.L : 14

3- Culture du *Crocus sativus*.L: 15

3.1. Climat: 16

3.2. Sol:..... 16

3.3. Irrigations : 17

3.4. Plantation : 19

3.5. Ennemis et maladies :..... 21

3.6. Soins, entretiens et renouvellement de la safranière : 23

3.7 La récolte du safran..... 23

L'émondage : 24

3.8. Principaux composant du safran : 26

4.Huile essentielle de *Crocus sativus* : 28

6.Falsifications :	32
7. Étude pharmacologique du safran	33
Figure 30:le colchique d'automne(<i>Colchicum autumnal</i>) (J. Bourgois , 2023)	35
9. Emploi du safran :	Erreur ! Signet non défini.

Chapitre II : méthode d'étude

1.Enquête	39
2.Culture de safran :	39
2.1. Conditions climatiques et édaphiques :	40
2.1.1. Exigences climatiques et altitudinales :	40
2.1.2. Rotation culturale et choix du site :	41
2.2. Sélection et préparation des bulbes :	41
2.2.1. Choix de bulbes certifiés biologiques :	41
2.2.2. Désinfection naturelle et traitement biologique :	42
2.2.3. Conservation et stockage avant plantation :	43
2.3.1. Technique de plantation :	43
2.3.2. Profondeur et espacement des bulbes	43
2.3.3. Méthode de plantation (manuelle)	43
2.4. Entretien et gestion culturale	43
2.4.1. Irrigation et gestion de l'eau	43
2.4.2. Fertilisation biologique	44
2.4.3. Paillage et gestion des adventices	44
2.4.4 . Protection contre les maladies et ravageurs :	44
3. Production du Safran naturel	45
3.1. Récolte et post-récolte	45
3.1.1. Signe de maturité et technique de récolte	45
3.1.2. Séchage et stockage du safran	45
3.1.3. Conditionnement de conservation	46
4. Production de la crème hydratant pour le visage à base de safran	47
4.1. Importance d'une formulation naturelle et biologique	48
4.2. Étude des matières premières	48
4.3. Processus de fabrication	52

4.3.1. Préparation de la base de la crème	52
4.3.2. Préparation de la phase huileuse.....	52
4.3.3. Préparation de la phase aqueuse	53
4.3.4. Émulsion et homogénéisation	53
4.3.2. Préparation hydrolat de fleur de safran :	54
5. Matériel utilisé :.....	55
6. Les tests physico-chimiques :	55
6.1. Test de ph :	Erreur ! Signet non défini.
6.2. Test d'irritation :	56
6.3. Viscosité :.....	56
7. Détermination des propriétés organoleptiques (Evaluation sensorielle de la crème) :	56
8. Evaluation de l'activité antibactérienne de la crème :.....	57

Chapitre III: Résultats et discussion

1. Enquête sur le safran :.....	60
1.1.	Connaissance du safran par les répondants Erreur ! Signet non défini.
1.2. Utilisation actuelle du safran	60
1.3. Les principales utilisations du safran :	61
1.4. La fréquence d'utilisation du safran.....	62
1.5. Procuration du safran :	62
1.6. Critères d'achat du safran :	63
1.7. Domaine d'utilisation du safran :	63
2. crème anti-âges a base de safran :	64
2.1 L'utilisation des produits cosmétique à base de safran :	Erreur ! Signet non défini.
2.2 Types de produits utilisés à base de safran :	65
2.3 Caractères physico-chimiques	65
2.3.1. Mesure du pH.....	65
2.4. Taux de viscosité :.....	66
2.4.1. Caractères organoleptiques et fonctionnels :	66
2.4.2. Evaluation de la texture	66
2.5 Test d'irritation.....	66

2.6. Détermination des propriétés organoleptiques (Evaluation sensorielle de la crème) :	Erreur ! Signet non défini.
2.6.1. Pouvoir hydratant de la crème :	67
2.6.2 Odeur de la crème :	68
2.6.3 Couleur de la crème :	69
2.6.4 L'aspect visuel.....	69
2.8 Evaluation de l'activité antibactérienne des crèmes :	70
3.L'eau de fleur de safran :	71
Savon à base de safran :.....	72
Annexes :	82
Conclusion générale :	74
Références :	77

Liste des figures :

Figure 1:Cueilleurs de safran	Figure 2:Cueilleuses de safran . île de Santorin.....	5
Figure 3:Principales nations productrices de safran (France A 2013).....		6
Figure 4: les principales wilayas productrices du Safran en Algérie(Chikhi , 2020)		6
Figure 5: Fleur de <i>Crocus sativus</i> . (Boudlal.N 2024)		7
Figure 6: Aspect général de <i>Crocus sativus</i> (Joël P, 2014)		8
Figure 7:les feuilles du <i>crocus sativus</i> . (Boudlal N ,2024).....		8
Figure 8:Organisation du corne	² Figure 9:Organisation du crome.....	9
Figure 10: Coupe transversale d'une feuille de crocus (vue de la face inférieure). (Arvy M.et Gallouin F .2003)		10
Figure 11: Bouton floral dans sa spathe translucide (Boudlal N, 2024)		11
Figure 12: Fleur de <i>Crocus sativus</i> .L (Boudlal N , 2024).....		11
Figure 13: Etamines (Le comité technique ISO/TC 34 .2011)		12
Figure 14:Ovaire ; coupe longitudinale (1 cm de long) et transversale.....		12
Figure 15: Gynécée de <i>Crocus sativus</i> (Teusher E.et al . 2005).....		13
Figure 16:Diagramme floral d'une Iridacée		13
Figure 17:Climat Khenchela	Figure 18:Climat de Ghardaïa.....	16
Figure 19: Irrigation gravitaire à la planche de parcelles de Safran(Projet FAO .2011).....		17
Figure 20: Irrigation gravitaire à la raie du safran(Projet FAO .2011).....		18
Figure 21: Irrigation à la goutte à goutte(Boudlal N .2024)		19
Figure 22: Le diamètre de bulbe(Boudlal N., 2025).....		19
Figure 23: Mode de semi de safran(Sativus.com. 2025)		20
Figure 24:Cycle de développement du safran (Alvarez-Orti et <i>al.</i> , 2004)		21
Figure 25: Vers microscopiques nématode (Gadiri N.2023)		22
Figure 26: la récolte de safran (Boudlal N. 2024)		24
Figure 27: Séchage de safran(Boudlal N., 2024).....		25
Figure 28: Conservation et stockage de safran (Boulefdaoui S., 2025)		26
Figure 29:Principaux constituants du safran		28
Figure 30:le colchique d'automne(<i>Colchicum autumnal</i>) (J. Bourgois , 2023).....		35
Figure 31: Papyrus de traité médicinal utilisant le Safran (Willard 2002).....		35

Figure 32: le jaune du safran illumine ce tapis d’Anatolie centrale (Cardon, 2003)	36
Figure 33: Carte topographique Ain Tolba (Topographic-map.com).....	40
Figure 34: Carte graphique de la zone de plantation. (google maps)	41
Figure 35: Bulbe de Safran naturel (boudlal N.2024)	42
Figure 36:préparation du sol.....	42
Figure 37:méthode d’irrigation (boudlal N.2024)	44
Figure 38:la récolte de fleur de safran	45
Figure 39:séchage de fils de safran	46
Figure 40:afra bio	46
Figure 41: Phase huileuse et aqueuse.	53
Figure 42:Schéma de montage de distillation Figure43:Montage de distillation	54
Figure 44: Après le mélange d’ingrédient / Résultat final	54
Figure 45: safran naturel (boudlal N.2024)	59
Figure 46:Connaissance du safran par les répondants.....	60
Figure 47: Utilisation actuelle du safran	61
Figure 48:Les principales utilisations du safran.....	61
Figure 49: La fréquence d’utilisation du safran	62
Figure 50:Procuration du safran	63
Figure 51: Critère d’achat du safran.....	63
Figure 52:Domaine d’utilisation du safran.....	64
Figure 53:L’utilisation des produits cosmétiques a base de safran	64
Figure 54:Types de produits utilisés à base de safran	65
Figure 55:Résultats du pH de la crème (pH mètre et papier pH) (boulefdou S.2025)	65
Figure 56:la texture de la crème (boulefdou S.2025)	66
Figure 57:Utilisation de la crème avant et après application. (boulefdou S.2025).. Erreur ! Signet non défini.	
Figure 58:l’évaluation hydratation de la crème.....	68
Figure 59:Evaluation de l’Odeur de la crème.....	68
Figure 60:Evaluation Couleur de la crème.....	69
Figure 61:Evaluation L’aspect visuel.....	69
Figure 62:Evaluation de Facilité d’application	70

Figure 63: L'activité antibactérienne vis -à-vis <i>Staphylococcus aureus</i>	71
Figure 64:hydrolat de fleur de safran (eau de fleur)(boulefdou S.2025)	72
Figure 65:résultat de savon.....	72

Liste des tableaux :

Tableau 1:Classification botanique de <i>Crocus sativus</i> .L.....	7
Tableau 2: Différentes espèces de <i>Crocus sativus</i> .L.....	14
Tableau 3: Analyse phyto-chimique basé sur les normes ISO	31
Tableau 4:les principales matières premières utilisés.....	48

Liste des abréviations :

MAE Extraction assistée par micro-ondes

EAU Extraction assistée par ultrasons

SFE Extraction par un fluide supercritique

CO₂ Dioxyde de carbone

EAE Extraction assistée par des enzymes

ISO International Organisation for Standardisation

ATCC American Type Culture Collection

MDA Malone dialdéhyde

Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale :

Le safran (*Crocus sativus L.*), communément appelé "or rouge", est une épice millénaire hautement prisée tant pour ses qualités organoleptiques que pour ses vertus médicinales. Originaire probablement de la région méditerranéenne orientale ou d'Asie Mineure, il est cultivé depuis plus de 3 000 ans (Negbi, 1999). Le safran est produit à partir des stigmates rouges de la fleur, qui doivent être extraits manuellement, ce qui en fait l'épice la plus chère au monde (Winterhalter & Straubinger, 2000). Environ 150 000 à 200 000 fleurs sont nécessaires pour produire un kilogramme de safran sec, rendant sa production particulièrement intensive en main-d'œuvre.

La culture du safran est adaptée aux régions à climat sec et tempéré. Les principaux pays producteurs sont l'Iran (leader mondial avec plus de 90 % de la production), l'Inde (surtout au Cachemire), l'Espagne, et plus récemment la Grèce (Rios et al., 1996). Sa production repose sur un savoir-faire ancestral transmis de génération en génération. En raison de son caractère saisonnier (récolte d'octobre à novembre), et de la fragilité des fleurs, le processus doit être précis, rapide et soigné (Fernández, 2004).

Sur le plan pharmaceutique, plusieurs études ont démontré les propriétés thérapeutiques du safran. Il contient trois composés bioactifs majeurs : la crocine (pigment caroténoïde), la picrocrocine (substance amère) et le safranal (responsable de l'arôme) (Hosseinzadeh & Nassiri-Asl, 2013). Ces composés possèdent des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires, neuroprotectrices et antidépressives. Ainsi, le safran a été évalué cliniquement dans le traitement de la dépression légère à modérée (Akhondzadeh et al., 2005 ; Lopresti & Drummond, 2014), dans la modulation des troubles cognitifs (Pitsikas, 2016), et même dans des essais préliminaires contre certains types de cancer (Bathaie et al., 2013).

D'un point de vue socioéconomique, le safran joue un rôle important dans la revitalisation des zones rurales, notamment dans les pays en développement. Il s'agit d'une culture à forte valeur ajoutée qui permet de générer des revenus importants sur de petites surfaces agricoles (Gresta et al. 2009). En raison de sa nature manuelle, sa production crée de nombreux emplois saisonniers, notamment féminins, renforçant ainsi l'autonomisation des femmes dans certaines communautés rurales (Mekki, 2016).

Introduction générale

Aujourd'hui, le safran est au cœur de plusieurs enjeux : patrimoniaux, économiques, médicaux et environnementaux. Son intérêt croissant dans les domaines de la médecine alternative, de la gastronomie haut de gamme, et du développement rural durable en fait un sujet d'étude multidisciplinaire. L'analyse de sa chaîne de production, de ses effets pharmacologiques et de ses retombées socioéconomiques permet de mieux comprendre la place stratégique de cette culture traditionnelle dans les dynamiques actuelles de développement.

L'objectif principal de cette étude est d'explorer le potentiel du safran (*Crocus sativus* L.) dans le domaine de la cosmétique à travers la mise en place d'un processus de production et de formulation de produits cosmétiques naturels. Plus spécifiquement, il s'agit de valoriser les propriétés bioactives du safran notamment ses effets antioxydants, anti-inflammatoires et régénérant afin de développer des produits cosmétiques ou soins topiques à visée dermatologique et esthétique. L'étude vise également à établir un protocole de transformation respectueux des principes de la cosmétique naturelle, tout en tenant compte des aspects socio-économiques liés à la culture du Safran naturel, notamment dans les zones rurales de la wilaya de Ain Temouchent. À terme, cette démarche s'inscrit dans une stratégie de promotion de produits à haute valeur ajoutée, alliant tradition médicinale et innovation technologique.

Le présent travail s'articule sur trois chapitres complémentaires : Nous présentons dans un premier chapitre la synthèse bibliographique. Dans le deuxième chapitre, nous mettons l'accent sur matériel et méthodes, il expose la technique de production du Safran naturel et de produits cosmétiques naturels. Le troisième chapitre montre les résultats obtenus. Enfin, annexe relatifs au projet startup (1275).

Chapitre 1 : Synthèse bibliographique

L'Histoire du safran remonte à plus de 3.500 ans et traverse diverses cultures, pays et civilisations. À l'instar du téosinte pour le maïs, l'ancêtre sauvage du safran est le *Crocus cartwrightianus*

1.Histoire des épices :

Le safran se propage lentement à travers toute l'Eurasie (notamment grâce au réseau commercial des Phéniciens), atteignant plus tard l'Afrique du Nord, l'Amérique du Nord et l'Océanie.

1. Etymologie

Les mots *Crocus sativus.L* et safran proviennent d'origines différentes , en effet « *Crocus sativus.L*»,nom adopté par le scientifique Linné en 1754 serait une transcription en latin du mot grec « krokos » qui signifie filament, poil, en référence à la forme des stigmates qui donneront une fois séchés, cette fameuse épice. (Aucante P .2000)

C'est également le nom d'un village de Macédoine où la culture du safran occupe encore des centaines d'hectares. (Safran nordique . 2024)

Le mot « safran » tire son origine de l'arabe asfar signifiant jaune via le mot zaferân qui est le nom de l'épice en arabe. Cette étymologie porteuse d'une propriété essentielle, celle de la couleur jaune, témoigne de l'importance dans la culture arabe de la teinture végétale extraite de la plante. Elle se retrouve de manière homogène dans plusieurs langues, allemand «saffran», anglais «saffron», espagnol «azafran», finlandais «saframi», italien «zafferano», hollandais «saffraan» et Polonais «szafran», et le latin s'en inspirera pour arriver au terme français que nous employons aujourd'hui.

2. Origine et légendes :

Le safran a ainsi été inventorié la première fois dans des écrits botaniques assyriens (en Mésopotamie) datant de l'ère du roi Assurbanipal (VIIe siècle av. J.-C.).

L'espece fait son chemin Grâce aux Phéniciens, le safran s'immisce dans les cultures grecques, indiennes, perses et chinoises. Il joue un rôle majeur dans la civilisation gréco-romaine. On raconte qu'Alexandre le Grand mettait du safran dans son thé et ses bains chauds croyant que cet épice mystérieux allait guérir ses blessures de guerre.

C'est au tour des Romains de faire voyager le safran : les colons romains emportaient avec eux du safran dans les zones occupées (Gaule, Afrique du Nord ...) et ainsi en faisaient connaître l'usage.

Le Safran fera l'objet d'une intense culture, mais disparaît quasi-complètement avec l'effondrement de l'Empire romain d'Occident (Mathieu L .2022)



Figure 1:Cueilleurs de safran



Figure 2:Cueilleuses de safran île de Santorin

3.La distribution géographique :

3.1. Le Safran dans le monde

Aujourd'hui, le premier pays producteur de Safran est l'Iran avec une production annuelle entre 150 et 200 Tonnes, soit 90% à 95% de la production mondiale.

En seconde position se trouve l'Inde/Cachemire avec des chiffres entre 10 et 20 Tonnes.

Et vient ensuite la Turquie, avec une production de 10 tonnes environ, la Grèce, avec une production de 4 à 8 Tonnes ,le Maroc, avec une production de 2 à 4 Tonnes. l'Azerbaïdjan, avec une production de 2 à 3 Tonnes.

L'Afghanistan, avec une production de 2 tonnes environ ,l'Espagne, avec une production d'1 tonne ,l'Italie, avec une production de 100 kg environ.La France, avec une production de moins de 100 kg,la Suisse, avec une production de quelques kg. D'autres pays produisent quelques kilos comme les USA, le Mexique, palestine, le Portugal.(Mael B .2024)

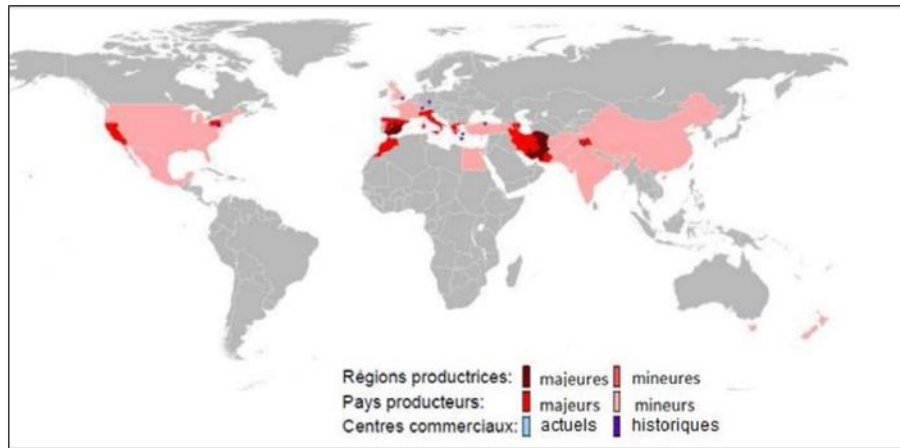


Figure 3:Principales nations productrices de safran (France A 2013)

3.2. En Algérie

Depuis dix ans (2010) l'Algérie a vécu un engagement dans la culture du safran, la première expérience a été probablement enregistré au niveau de la wilaya de Khenchela . Par la suite d'autres wilayas ont suit le chemin notamment, Constantine, Tiaret, Ghardaïa, Tlemcen etc. Actuellement, 14 wilayas sont impliquées dans la production du safran comme la montre dans la figure.

Une association nationale des producteurs du safran algérienne a été fondé afin d'organisé et encouragé la production voire même de labélisé le safran algérien (Loukil D, 2018).

L'Algérie a produit environ 34 kilogrammes de safran au cours de l'année 2024 (Gadiri N.2023)

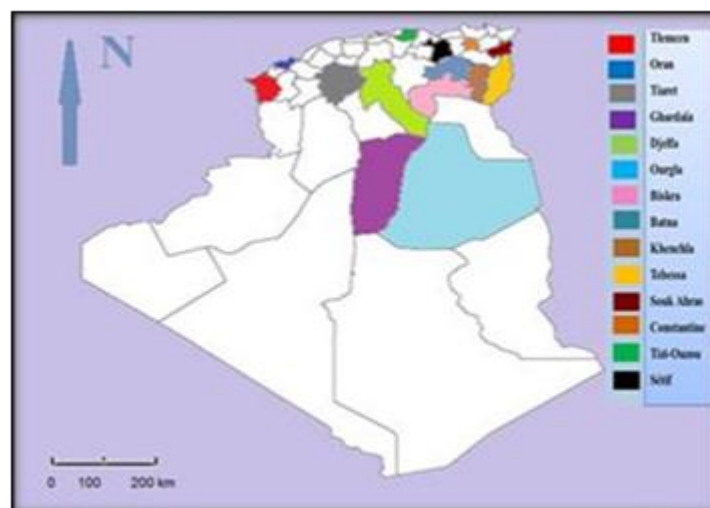


Figure 4:les principales wilayas productrices du Safran en Algérie(Chikhi , 2020)

2. Description de la plante *Crocus sativus* :

2.1. Classification :



Figure 5: Fleur de *Crocus sativus*. (Boudlal.N .2024)

Tableau 1: Classification botanique de *Crocus sativus*.L (Saxena, 2010)

<i>Règne</i>	<i>Végétal</i>
<i>Embranchement</i>	<i>Spermatophytes</i>
<i>Sous-embranchement</i>	<i>Angiospermes (Magnoliophyta)</i>
<i>Classe</i>	<i>Monocotylédones (Liliopsida)</i>
<i>Sous-classe</i>	<i>Liliidae</i>
<i>Ordre</i>	<i>Liliales</i>
<i>Famille</i>	<i>Iridaceae</i>
<i>Sous-famille</i>	<i>Crocoïdeae</i>
<i>Genre</i>	<i>Crocus</i>
<i>Espèce</i>	<i>C. sativus L</i>

2.2. Aspect général

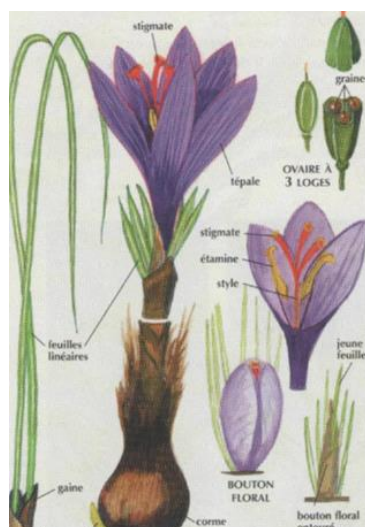


Figure 6:Aspect général de *Crocus sativus*(Joël P, 2014)

La plante de safran appartient à la famille des Iridaceae. cette plante herbacée vivace atteint une hauteur de 10 à 25 cm et se développe à partir de ses bulbes.

Les feuilles varient de cinq à 11 par bourgeon. Elles sont très étroites, mesurant entre 1,5 et 2,5 mm de largeur et sont de couleur vert foncé. Leur longueur varie entre 20 et 60 cm, avec une bande blanchâtre à l'intérieur et une nervure à l'extérieur



Figure 7:les feuilles du crocus sativus . (Boudlal N ,2024)

À l'automne, six à dix feuilles émergent verticalement de chaque cormus, elles apparaissent au moment de la survenue des fleurs ou après la floraison et persistent tout l'hiver pour finalement disparaître vers la fin du mois d'avril en s'étalant puis en se desséchant.

Ces feuilles vert pâle, dressées et étroites (maximum 3 mm de large) prennent naissance dans une gaine membraneuse au départ de la corne (Crozet A., et *al* 2012)

- **Le limbe** : Le limbe à nervation parallèle est séparé en deux sur sa face supérieure par une bande blanchâtre composé de tissus lacuneux. Au niveau de la face inférieure, le limbe est creusé puis replié pour donner deux gouttières ciliées sur les bords. Ce dispositif anatomique permet à la feuille de s'enrouler sur son grand axe et d'enfermer dans un tube les stomates, ce qui limite l'évaporation en cas de besoins (Teusher E et *al* . 2005)

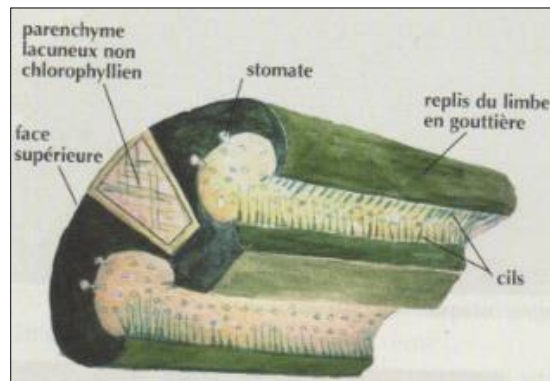


Figure 10: Coupe transversale d'une feuille de crocus (vue de la face inférieure). (Arvy M. et Gallouin F .2003)

Le périanthe

Longuement tubuleux, environ 15 cm de long, le périanthe est constitué de six divisions ovales similaires appelées tépales. Ces tépales comprennent en fait trois sépales pétaloïdes et trois pétales, formant un ensemble pourpre-violacé, soudé en un tube allongé et étroit à la base. (Arvy M., Gallouin F .2003)

B. Appareil reproducteur

La fleur : Les fleurs de *Crocus sativus* commencent à voir le jour dès le début de l'automne, vers la fin du mois de septembre. D'une gaine blanche, translucide nommée spathe sortira un bouton floral d'une couleur pourpre.



Figure 11: Bouton floral dans sa spathe translucide (**Boudlal N, 2024**)

Sortant de terre par temps frais et humide, la fleur apparaît grande, solitaire, presque régulière et hermaphrodite pour ensuite faner en vingt-quatre à quarante-huit heures.



Figure 12: Fleur de *Crocus sativus.L* (**Boudlal N , 2024**)

- L'androcée :

Les trois étamines s'attachent au niveau de la gorge pubescente des sépales. Elles présentent un filet grêle, court et blanchâtre se terminant par une anthère linéaire et jaune, deux fois plus longue que celui-ci. Chaque anthère mesure 20 à 22 mm de long sur 3 mm de large, montrant deux loges bien distinctes qui seront chargées de pollens. (Collin E , 1910)

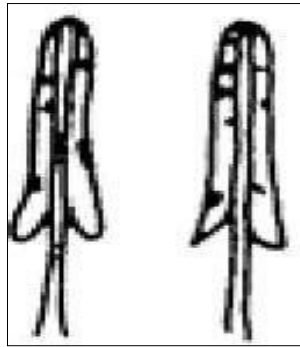
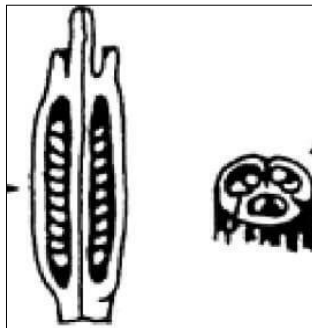


Figure 13:Etamines (Le comité technique ISO/TC 34 .2011)

Le gynécée

Le gynécée qui est l'organe femelle de la plante se situe au fond du tube du périanthe. Il est composé de trois carpelles soudés formant « l'ovaire ». Celui-ci sera qualifié d'ovaire infère puisqu'il est positionné en-dessous du plan d'insertion des autres pièces florales. (Le comité technique ISO/TC 34 .2011)



**Figure 14:Ovaire ; coupe longitudinale (1 cm de long) et transversale
(Le comité technique ISO/TC 34 .2011)**

Chapitre I : Synthèse bibliographique

L'ovaire est surmonté d'un style jaune et filiforme qui se divise en trois stigmates rouge vif, fortement odorants, mesurant 2,5 à 3,5 cm et prenant une forme de cornet suite à l'enroulement sur eux-mêmes. Chaque stigmate se termine par une extrémité renflée et denticulée sur les bords. Une fois séchés, ces stigmates ne mesureront plus que 2 cm et donneront ce parfum et cette saveur si subtile à cette épice bien connue nommée « safran » (Casamayou A, 2011)

Le fruit

Petite capsule à trois faces, renfermant plusieurs graines ovoïdes

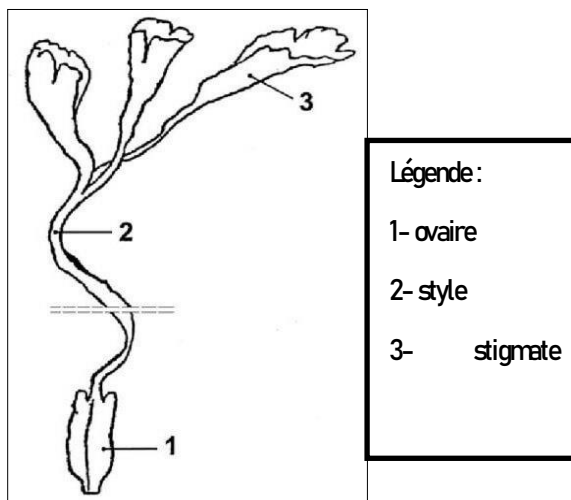


Figure 15:Gynécée de *Crocus sativus* (Teusher E.et al . 2005)

Diagramme floral

Appartenant à la famille des Iridacées, on retrouve bien la symétrie trimère caractérisant ces végétaux. À l'aide du diagramme floral présenté ci-dessous, on peut noter la formule florale comme : $(3+3)$ tépales + 3 étamines + 3 carpelles

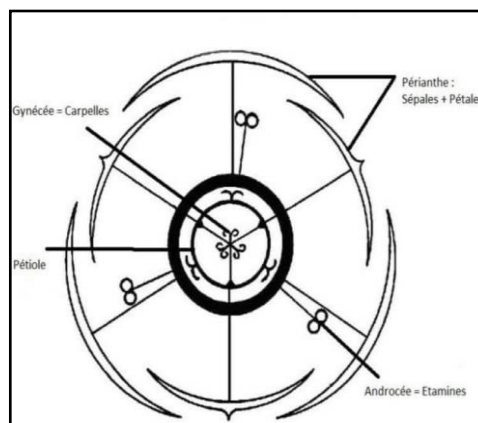









Figure 16:Diagramme floral d'une Iridacée

En effet, cette fleur actinomorphe est constituée de six tépales avec trois sépales sur le verticille extérieur et trois pétales sur le verticille intérieur, de trois étamines et de trois carpelles.

2.3. Les types de *Crocus sativus*.L

Tableau 2: Différentes espèces de *Crocus sativus*.L (Lazérat., 2009).

<p><i>C. Carwrightianus</i></p>	<p>Probablement le précurseur sauvage du <i>C.sativus</i> espèce diploïde ; la fleur et le gynécée étant deux fois plus</p>	
<p><i>C.carwrightianus albus</i></p>	<p>Fleurs blanches ; difficile à récolter (stigmates ne sortent pas du périanthe)</p>	
<p><i>C.hadriaticus</i></p>	<p>Proche du <i>C.sativus</i>. Fleurs blanches veinées de pourpres et des feuilles plus petites. Stigmates rouges</p>	

<i>C.niveus</i>	Gros bulbe, fleurs d'un blanc pur, stigmates jaunes feuilles plus larges marquées d'une ligne blanche	
<i>C.oreoreticus</i>	Très semblable au <i>C.carwrightianus</i>	
<i>C.thomasii</i>	Fleur violette au cœur blanchâtre ; gynécée très court ; fleurs pouvant	
<i>C.pallasii pallasii</i>	Fleurs en bouquet, très ouvertes ; gynécée très court	

3- Culture du *Crocus sativus*.L:

Le safran est cultivé dans un large éventail d'environnements allant des climats doux aux climats secs. Cette espèce joue un rôle important en tant que culture de rente et de substitution dans les systèmes agricoles traditionnel.

3.1. Climat:

Le Safran est cultivé avec succès dans divers environnements à travers le monde, il s'adapte aussi bien au climat subtropical tempéré qu'au climat méditerranéen continental, avec des hivers frais et des étés chauds et secs, dans un régime d'humidité typique du climat méditerranéen sec. (Aït Oubahou et el Otmani, 1999, Tamarro, 1990)

La température du sol influence davantage le cycle de vie du safran que la température de l'air (Vafabakhsh et *al.*, 2010), bien qu'évidemment les deux soient fortement liées. La plante tolère des températures froides durant l'hiver pouvant atteindre -18°C (Mollafilabi, 2004), mais la corne semble plus sensible au gel que les feuilles (Kumar et *al.* 2008). Nous pouvons tout de même craindre le gel des cornes lorsque la couverture nivale n'est pas suffisante sous un climat froid, Il est souligné que le safran peut survivre à la présence d'un couvert de neige temporaire Les cornes de safran doivent également être soumis à des températures du sol relativement élevées durant l'été pour favoriser l'induction florale. Ces températures sont facilement atteintes sous climat méditerranéen (Molina et *al.* 2004b) et même potentiellement dépassées (Galavi et *al.* 2008).



Figure 17:Climat Khenchela
(Garidi, 2023)



Figure 18:Climat de Ghardaïa
(Gadiri, 2023)

3.2. Sol:

Les cornes de safran affectionnent un sol sablonneux bien drainé et un pH entre 6,8 et 7,8 (Kumar et *al.*, 2008).

Le safran est une plante pérenne qui dure plusieurs années dans le sol, donc forte exigence en travail du sol (Aboudrare A ., 2010)

3.3. Irrigations :

En raison de sa structure le bulbe emmagasine des teneurs élevées en eau. En général, 8 à 10 irrigations sont suffisantes pour satisfaire les besoins en eau de la culture. De ce fait, la fréquence des apports est de 1 à 2 fois par mois. Le nombre des irrigations dépend de la nature du sol et des précipitations enregistrées et surtout de leur répartition le long du cycle. Les stades critiques d'irrigation du safran sont la floraison en automne et la période reproductive des bulbes au printemps.

En l'absence de précipitations automnales, une première irrigation de 20 à 50 mm, deux semaines avant la floraison (début octobre), est nécessaire pour l'induction précoce des bourgeons floraux. Il est également recommandé d'apporter deux irrigations de 20 à 30 mm chacune, respectivement au début de la floraison (mi-octobre) afin de faciliter l'émergence des fleurs et au moment du pic de floraison (fin octobre) pour améliorer la production des fleurs. En l'absence de pluies après la floraison (mi-novembre), une troisième irrigation de 30 à 50 mm est recommandée pour activer l'émergence et la croissance des feuilles. Par ailleurs, l'irrigation du safran en mars (30 à 50 mm), coïncidant avec la période reproductive, est nécessaire en l'absence de précipitations.

L'irrigation du safran en été (dormance des bulbes) n'est pas recommandée à cause du risque élevé d'infection fongique des bulbes.

A - Irrigation gravitaire à la planche :

Les planches sont des bandes de terrain, aménagées en pente douce et séparées par des diguettes. Elles sont aussi appelées calants ou planches d'arrosage. L'alimentation en eau des planches est faite de plusieurs façons: soit à l'aide de prises d'eau aménagées sur le canal d'amenée et équipées d'une vannette, soit par des siphons, ou bien par des tuyaux d'alimentation passant à travers les berges du canal d'amenée. La lame d'eau introduite ruisselle en descendant la pente de la planche, guidée par les diguettes des deux côtés de celle-ci (Brouwer C et al 1990).



Figure 19: Irrigation gravitaire à la planche de parcelles de Safran (Projet FAO .2011)

B. Irrigation gravitaire à la raie :

Les sillons sont des petites rigoles en terre, aménagées dans le sens de la pente du terrain, pour transporter l'eau entre les rangées de cultures. L'eau s'infiltré dans le sol, tout le long de son trajet.

Cette technique est valable pour l'irrigation de toutes les cultures en lignes et pour toutes les cultures qui ne tolèrent pas la submersion par les eaux de leur feuillage pour une longue durée (12-24 heures).

Les sillons sont alimentés par des prises d'eau aménagées sur les berges du canal d'amenée. Ces ouvrages de prise peuvent être soit de simples ouvertures aménagées, soit des siphons, ou bien des tuyaux d'alimentation passant à travers la berge du canal d'amenée.

Les plantes sont généralement cultivées sur les raies ou les billons séparant deux sillons consécutifs.(fac.umc.edu)



Figure 20:Irrigation gravitaire à la raie du safran(Projet FAO .2011)

C. Irrigation au goutte à goutte :

L'irrigation au goutte à goutte consiste à amener l'eau sous pression dans un système de canalisations, généralement en PVC ; cette eau est ensuite distribuée en gouttes au champ par un grand nombre de goutteurs répartis tout le long des rangées des plantations. La zone humidifiée du sol est celle située au voisinage immédiat des racines des plantes. Par conséquent, cette méthode d'irrigation a un haut degré d'efficacité de distribution d'eau. L'irrigation au goutte à goutte est aussi appelée micro-irrigation (Brouwer et *al* .C. 1990)



Figure 21: Irrigation à la goutte à goutte (Boudlal N. 2024)

3.4. Plantation :

Seuls les bulbes ayant un diamètre de 2,5 cm et plus sont plantés, les autres sont mis en pépinière pour assurer leur bonne croissance. (Gadiri., 2023)



Figure 22: Le diamètre de bulbe (Boudlal N., 2025)

Le semis sont fait entre la mi-août et le début septembre selon le climat local (moyenne des températures maxima).

On utilise 50-70 bulbes/m² pour une bonne production de fleurs et de bulbes pour la seconde génération, si non moins de 20 à 50 bulbes/m² (Gadiri N.2023)

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Les bulbes de safran sont presque toujours plantés sur un lit de semence surélevé comportant 3, 4 ou 5 rangées, pour réaliser un tel lit surélevé, on commence par creuser une tranchée d'environ 15 centimètres de profondeur le long d'une ligne. La longueur de la tranchée dépend du nombre de bulbes et de la taille de la parcelle de terrain que vous souhaitez planter. Une fois la tranchée creusée, vous pouvez y placer les bulbes en position verticale, avec leurs « panaches » pointant vers le haut, les uns à côté des autres.

Il est préférable de maintenir une distance de 8 à 10 centimètres entre les bulbes et d'environ 15 centimètres entre les rangées.

Une fois la première rangée plantée, déplacez la ligne de 15 centimètres et creusez la tranchée suivante de la même manière que la première, en recouvrant la première tranchée avec la terre qui sort de la seconde. Après avoir terminé quatre rangées, il est sage de garder un chemin d'environ 25 ou 30 centimètres entre les quatrièmes et cinquièmes rangées afin de pouvoir circuler, ce qui facilite des activités telles que le désherbage et bien sûr la récolte du safran. Toutes les quatre rangées, préparez un chemin comme celui-ci.

Si vous avez un sol moins perméable, il est préférable de creuser les chemins d'environ 15 à 20 centimètres de profondeur afin de créer un lit de culture plus surélevé où les chemins servent à drainer l'excès d'eau de pluie.

Avec un sol mal drainé, il est conseillé de garder un chemin d'environ 15 à 20 centimètres de profondeur toutes les deux rangées. (Sativus.com. 2025)

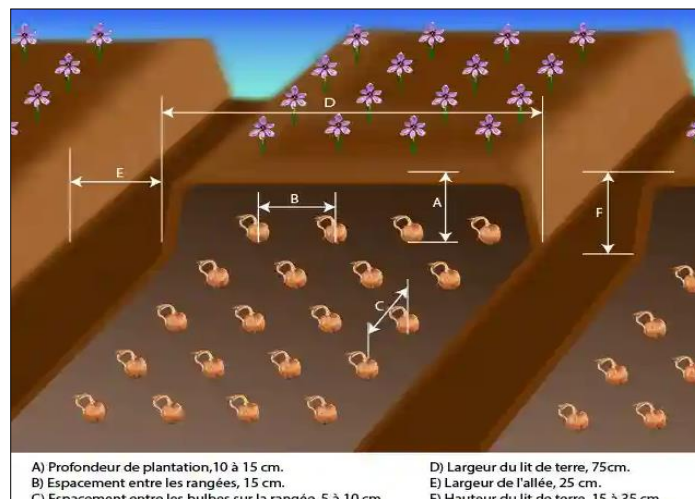


Figure 23: Mode de semis de safran (Sativus.com. 2025)

Crocus sativus.L ayant une végétation inversée, fleurit en automne, la floraison s'étale sur quatre à six semaines entre fin septembre et fin novembre selon les années et les régions.

Cependant, c'est sur une période de trois semaines que plus de la moitié des fleurs apparaissent et il n'est pas rare d'observer deux grands pics de floraison.

La floraison s'amplifie d'année en année grâce à la multiplication des bulbes. En effet, lors d'une première mise en terre, il est possible de n'avoir aucune fleur (le bulbe accumule des réserves) ou d'en voir sortir une à trois par bulbes ; les années suivantes, on apercevra entre trois et dix fleurs selon le calibre et la pluviométrie

La durée de vie de cette fleur pourpre-violacée est très éphémère, elle s'épanouit en vingt-quatre à quarante-huit heures avant de faner. (Lazérat V 2009)

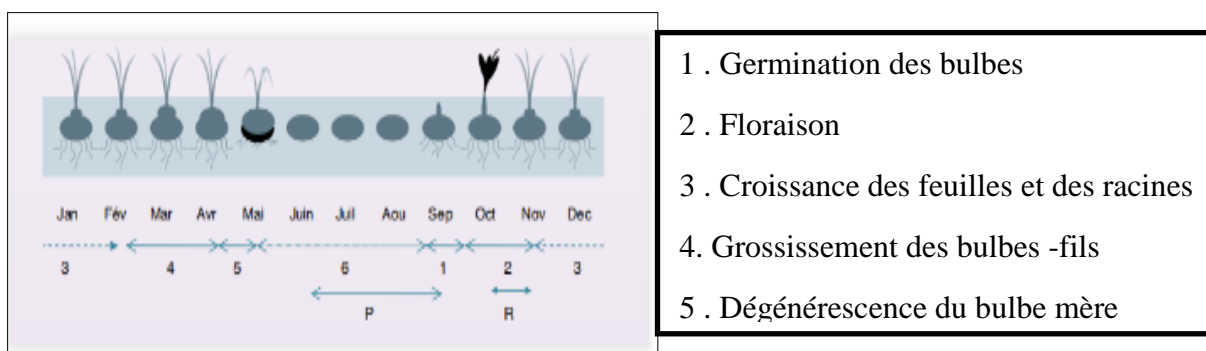


Figure 24:Cycle de développement du safran (Alvarez-Orti et al., 2004)

3.5. Ennemis et maladies

Les maladies du safran sont principalement causées par des agents fongiques tels que *Phoma crocophyla*, *Penicillium cyclopium* et *Fusarium sp.*

- **Tacon des Safrans** : est une maladie qui cause des taches noires sur la surface de bulbe dépourvue de la tunique. Elle provoque des taches nombreuses sur le pourtour du bulbe ce qui désorganise sa chair et la rendre sous forme d'un terreau pulvérulent (Prillieux . 1883). Les bulbes touchés donnent des fleurs moins belles et plus pâles, des stigmates courts et des feuilles courtes d'un vert jaunâtre. Si la maladie touche la cavité le bulbe ne produit rien (Temsperdu . 1794).

- **La Mort du Safran** : c'est une maladie très contagieuse due à un champignon *Rhizoctonia violacea* qui touche les bulbes surtout au printemps et en automne et cause la pourriture (Claire, 2015).

Il est important de lutter contre les agents pathogènes qui par quelques règles à appliquer :

Assurer la plantation sur des sols propres n'ayant pas porté un précédent cultural qui possède des maladies en commun avec le safran.

- Eliminer les bulbes malades ou blessés lors de la plantation.
- Eviter l'asphyxie des bulbes causée par le sol mal drainant ou par l'excès d'eau d'irrigation.
- Appliquer des rotations de culture.
- Désinfecter régulièrement les outils de travail (Birouk *et al.*, 2011).

* Les nématodes :

En conditions sèches, *Ditylenchus dipsaci* ; un nématode qui cause des dégâts sur les bulbes (Ait-oubaho et El outmani , 2002).



Figure 25: Vers microscopiques nématode (Gadiri N.2023)

Les animaux ravageurs :

Les animaux ravageurs qui attaquent le safran sont réunis sous les points suivants

Les rats et les souris causent des dégâts considérables pour la culture de Safran, ces derniers creusent des galeries dans le sol et détruisent les bulbes. Par conséquent, il est important de lutter contre ces rongeurs par piégeage aux trappes en utilisant des appâts biologiques ou par remplissage des galeries en eau. Cependant, l'utilisation des appâts empoisonnés ou du butane est à éviter pour des raisons environnementales.

Les lièvres et les écureuils qui attaquent les feuilles vertes et les fleurs, peuvent être éliminé par installation des trappes ou en utilisant les clôtures au filet pour protéger la culture.

Les oiseaux peuvent aussi endommager les bulbes apparents en surface d'où la nécessité de bien recouvrir les bulbes.

L'escargot qui attaque les feuilles vertes de safran, nécessite une élimination manuelle ou biologique à l'aide des poules ou des canards lâchés sur la parcelle. (Birouk *et al.*, 2011).

3.6. Soins, entretiens et renouvellement de la safranière

- **Le binage** : dans le but d'ameublir le sol et détruire les mauvaises herbes, un binage est nécessaire quelques semaines après la plantation (CHEVALIER, 1926). Il est important d'accorder une attention particulière au binage puisque qu'il assure :
 - La facilité d'émergence des fleurs et des feuilles.
 - L'amélioration de l'aération et la structure du sol.
 - L'élimination des adventices.
 - Les meilleures conditions de développement de la culture.
 - L'économie d'eau par la réduction de l'évaporation (BIROUK *et al.*, 2011).
- **Le désherbage** : les mauvaises herbes constituent l'ennemie redoutable de safran (compétition sur l'eau, les éléments minéraux et la lumière) et affecte négativement sa productivité. Ainsi, pour améliorer le rendement il faut désherber régulièrement la culture après chaque irrigation, après la récolte et lors de la période reproductive des bulbes.

L'opération de désherbage se pratique manuellement ou mécaniquement à la houe.

- **Gestion des feuilles sèches du Safran** : au printemps, les feuilles fanées de safran offrent un réservoir important de matière organique et d'éléments minéraux.

Ils existent trois manières pour les traiter :

- Laisser les feuilles sans les couper ; elles agissent comme une couverture superficielle de surface protégeant les bulbes en dormance et enrichissant le sol.
- Couper les feuilles et les utiliser comme alimentation du bétail ; dans ce cas la culture profite des feuilles sous forme de fumier.
- Couper les feuilles et les utiliser avec autre résidus organiques pour formation du compost qui sert à la fertilisation de la culture (BIROUK *et al.*, 2011).

3.7 La récolte du safran

Entre la mi-octobre et la fin octobre, les plus gros bulbes de *Crocus sativus*.L Commencent à fleurir. Selon les conditions météorologiques, la période au cours de laquelle de nouvelles fleurs émergent du sol dure environ trois semaines. La récolte du safran peut commencer pendant cette période, la fleur entière étant généralement cueillie lorsqu'elle vient de s'ouvrir.

Outre le fait qu'il est difficile de cueillir les fleurs non-ouvertes correctement et sans les endommager, les pistils de la fleur seront légèrement plus longs lorsque celle-ci est ouverte, de sorte qu'ils sont plus faciles à enlever par la suite. **(Fernández, J.A. 2004).**

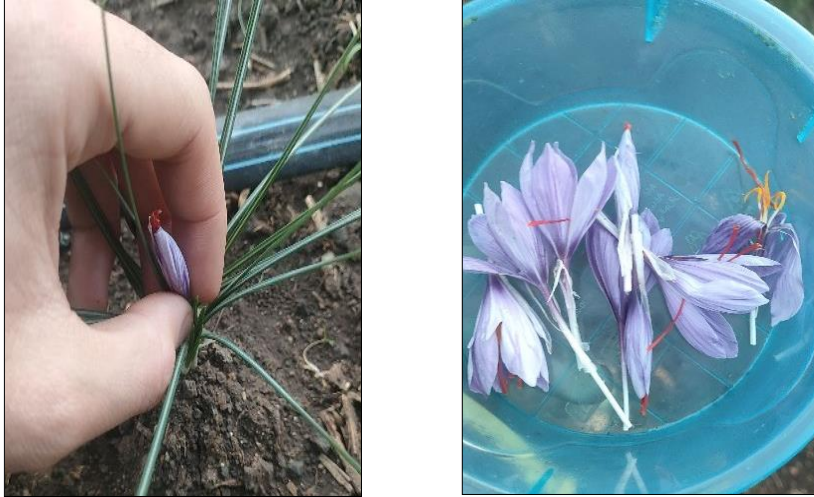


Figure 26: La récolte de safran **(Boudlal N. 2024)**

➤ **L'émondage :**

Une fois que les fleurs ouvertes ont été cueillies, elles sont souvent étalées sur une table, après quoi les pistils peuvent être retirés manuellement de la fleur. Chaque fleur a trois stigmates qui sont attachés les uns aux autres par leurs extrémités blanches. Parce que le meilleur safran ne se compose que de la partie rouge de chaque pistil, appelée stigmate, il est préférable de jeter la partie où le pistil passe du rouge au jaune clair et au blanc. Au final, vous ne récupérerez que ces belles parties rouges, dans un récipient ou sur un plat. **(Fernández, J.A. 2004).**

➤ **Séchage :**

Lorsque suffisamment de stigmates ont été recueillis, nous pouvons commencer à faire sécher. Assurez-vous que les stigmates récoltés sont mis à sécher le jour même pour éviter toute perte de qualité. Les fleurs de safran qui n'ont pas encore été dépouillées peuvent être conservées au réfrigérateur pendant plusieurs jours, bien que cela ne soit pas idéal.

Le séchage des stigmates de safran peut se faire de différentes manières. La façon la plus traditionnelle est de rôtir les stigmates sur des charbons ardents ou un feu de bois. Vous pouvez faire ceci en les étalant sur une grille à mailles très fines et en les rôtissant sur la source de chaleur jusqu'à ce que les fils de safran soient suffisamment secs. **(Fernández, J.A. 2004).**

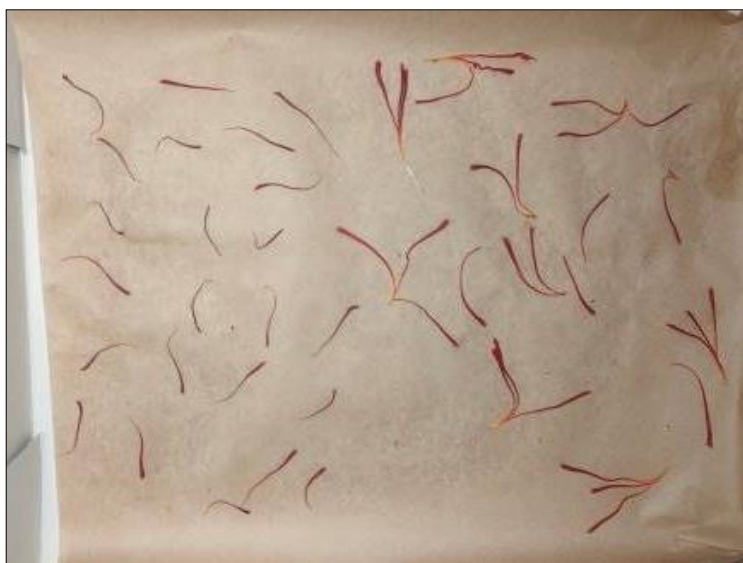


Figure 27: Séchage de safran(Boudlal N., 2024)

Heureusement, de nos jours, il existe des moyens plus modernes de sécher les herbes qui sont plus faciles à contrôler. Par exemple, vous pouvez étaler les fils frais sur une grille de four tapissée de papier sulfurisé et les faire sécher au milieu d'un four (à convection). À une température de 50 degrés Celsius, le séchage prend entre 15 et 30 minutes, selon le type de four et la quantité que vous séchez à la fois. Le safran est sec lorsqu'il est légèrement craquant et non collant. Les stigmates ont alors une couleur rouge foncé vibrante avec des extrémités orange foncé.

Il existe également sur le marché des séchoirs à épices spéciaux qui conviennent parfaitement au séchage des brins de safran. (Fernández, J.A. 2004).

➤ **Conservation et stockage :**

Une fois les fils de safran séchés, ils doivent être emballés hermétiquement, par exemple dans un bocal en verre ou une boîte hermétique. Conservez le safran dans un endroit frais, sec et sombre et il sera prêt à être utilisé après environ un mois. Le safran peut être conservé pendant un an et demi à deux ans sans perdre de sa qualité. (Fernández, J.A. 2004).



Figure 28:Conservation et stockage de safran (**Boulefdaoui S., 2025**)

3.8. Principaux composant du safran

Le safran contient plus de 150 composés volatils et générateurs d'arômes il contient également de nombreux composants actifs non volatils, dont beaucoup sont des caroténoïdes, y compris la zéaxanthine, le lycopène et divers α -et β -carotènes. Les substances volatiles à très forte odeur correspondent à plus de 34 composants qui sont principalement des terpènes, les alcools terpéniques et leurs esters. Les non-volatils comprennent les crocines qui sont responsables de la couleur rouge ou brun rougeâtre des stigmates avec les carotènes, la crocétine, la microcrocine (un précurseur glycosidique du safranal), la substance amère et le safranal le principe organoleptique majeur des stigmates (Rahimi, 2015).

Les données de l'analyse chimique du safran sont indiquées ci-dessous :

- 10 % d'eau,
- 12 % de protéines et d'acides aminés,
- 5 % de graisses,
- 5 % de minéraux (Mn, Mg, P, Cu, Ca, Zn, Fe,...),
- 5 % de fibres brutes,
- 63 % de sucres incluant l'amidon, les sucres réduits, les pentosanes, les gommages, les pectines et les dextrines,
- Des quantités infimes de vitamine B2 (riboflavine) et de vitamine B1 (thiamine).

Cependant, les proportions de ces constituants peuvent varier en raison des conditions de croissance et du pays d'origine (Melnyk J. et *al.* ,2010)

A.La Crocine (C₄₄H₆₄O₂₄)

La crocine est un diester formé d'un acide dicarboxylique, lié à chaque extrémité par un diholoside, le gentiobiose ,elle appartient à la famille des **C20-caroténoïdes** rare dans la

nature, facilement soluble dans l'eau en comparaison avec autres caroténoïdes (Palomares,2015).

Il est le composé chimique principalement responsable de la couleur jaune-orange de cette plante (Papandreou et *al.*,2006)

Il est liposoluble, une petite partie de celui-ci se dégrade au niveau du tractus intestinal pour devenir de crocétine, pouvant contourner la barrière digestive et ainsi atteindre la circulation générale (Kanakis et *al.*,2007).

B. Picrocrocine (C₁₆H₂₆O₇)

La picrocrocine est un des composants les plus importants de safran, responsable le goût amer unique de l'épice safran (Chahine, 2014 ; Martí et *al.*,2020). Représentant 1 à 13 % des matières sèches de ce plan, il s'agit en fait d'un monoterpène glycosylé, issu de la dégradation du caroténoïde zéaxanthine et précurseur d'un autre composé chimique important : le safranal (Palomares, 2015 ; Melnyk et *al.*,2010).

C. Les flavonoïdes :

Les flavonoïdes sont des substances généralement colorées on le trouve dans de nombreuses plantes, dont *Crocus sativus* (Guignard, 2000). Parmi les métabolites secondaires végétaux les plus distincts qui colorent la plupart des fleurs (Falcone Ferreyra et *al.*,2012 ; Ahrazem et *al.*,2015).

- Les flavonoïdes contiennent des nombreux dérivés, dont certains ont une activité biologique dans le safran (Abu-Izneid et *al.* ;2020). Précisément des kaempférols tels :

Le kaempferol 3-O-sophoroside .

Le kaempferol 3-O-sophoroside 7-O-glucoside .

Le kaempferol 3,7,4'-O-triglucoside.

En plus des kaempférols, ils existent d'autres flavanols présents dans les tépales de *Crocus sativus* : **la quercétine** et **l'isorhamnétine** (Goupy et *al.*,2013)

D-Le safranal : (C₁₀H₁₄O).

C'est une molécule organique se présentant sous forme d'huile essentielle volatile représente **82%** des composants volatils (Hou et *al.*, 2008).

Le safranal est un aldéhyde aromatique c'est le principal ingrédient biologiquement actif de cette huile essentielle. Produit par la décomposition de la picrocrocine dans l'eau (Palomares, 2015).

La concentration de safranal est déterminée par la méthode de séchage et de stockage de la plante de safran. ainsi, les stigmates séchés permettent d'apprécier la note aromatique du *Crocus sativus* contrairement aux stigmates frais (Palomares, 2015).

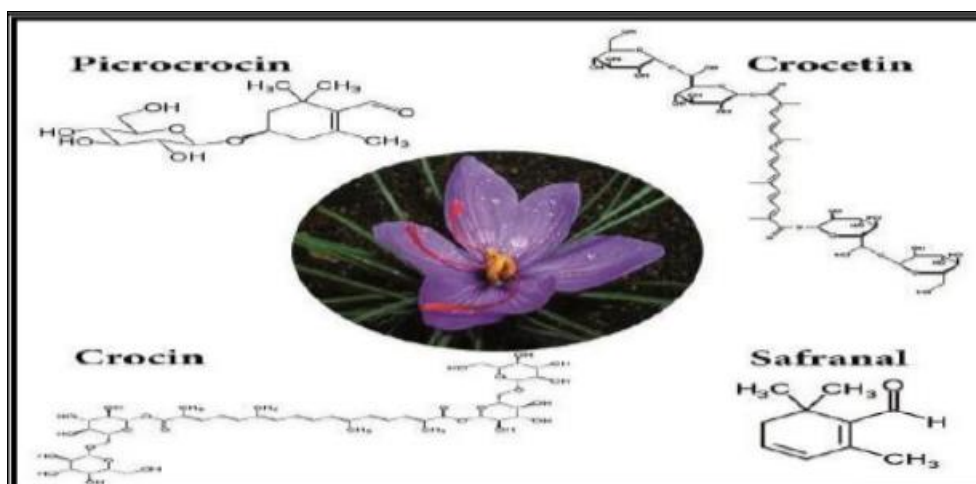


Figure 29:Principaux constituants du safran
(Khorasany et Hosseinzadeh ,2016).

4.Huile essentielle de *Crocus sativus*

L'huile essentielle, isolées de plante de safran, est l'un des composants actifs de plus important en raison de ses applications nombreuses et variées, liquide très mobile et presque incolore, a fortement tendance à absorber l'oxygène et épais et brun (Aib et *al.*,2020).

L'huile de safran est un produit aromatique extrait d'une matière première végétale, soit par vapeur d'eau, soit par distillation sèche, ou par un procédé mécanique approprié sans chauffage (Moro Buronzo, 2008).

D'autres composés volatils, parmi les cent-soixante sont présents en moindre quantité dans l'huile essentielle mais jouent également un rôle important dans l'arôme du safran ; il s'agit de :

L'isophorone : 3,5,5-triméthyl-2-cyclohexene-1-one ;

Le 2,2,6-triméthyl-1,4-cyclohexanedione ;

Le 4-oxoisophorone ;

Le 2-hydroxy-4,4,6-triméthyl-2,5-cyclohexadiene-1-one ;

Le 2,6,6-triméthyl-1,4-cyclohexadiene-1-carboxaldehyde (Melnik et *al.*,2010 ; Palomares, 2015).

Il existe différents procédés d'extraction, mais le choix de la méthode utilisée définit obligatoirement la nature de l'essence ainsi que son éventuelle utilisation

○ **L'hydro-distillation :**

Cette technique est utilisée pour extraire le safranal et récupérer les huiles essentielles, les stigmates de safran séchés sont trempés dans de l'eau (ou un mélange d'eau et d'alcool) pendant un certain temps, puis en chauffant le mélange jusqu'au point d'ébullition, les substances volatiles sont transportées dans la vapeur vers un condensateur refroidi par un courant d'eau, ce qui liquéfie les composés pour la collecte (El Asbahani *et al.*, 2015).

○ **Extraction assistée par micro-ondes (nouvelle technique)**

La crocine, le safranal, la picrocrocine et les anthocyanes sont obtenus par l'extraction assistée par micro-ondes (MAE) dans diverses conditions. La fréquence des ondes, le temps, la température, le type de matière végétale et le solvant appliqué sont les principaux facteurs étudiés pour la récupération des substances bioactives du safran. Afin d'extraire ces dernières, la solution est chauffée jusqu'au point d'ébullition, permettant au solvant de pénétrer dans la structure cellulaire des tissus de la plante et dissolvant les solutés bioactifs (Muzaffar *et al.*, 2015).

○ **Extraction assistée par ultrasons (nouvelle technique) (EAU)**

Est utilisée pour l'extraction des crocétines, crocines, safranal, picrocrocines et les glycosides présents dans le safran en utilisant des solvants aqueux et/ou organiques tels que l'éther diéthylique et du cyclohexane, dans la gamme de fréquences allant de 20 à 60 kHz (Farhad *et al.*, 2019). L'EAU a été développée pour libérer les composants organiques et inorganiques piégés des matières végétales en exacerbant les transferts massiques et en accélérant le contact entre le solvant et les composés cibles (Garavand *et al.*, 2017).

○ **Extraction par un fluide supercritique**

L'extraction par un fluide supercritique (SFE) est une technique qui utilise des fluides supercritiques comme solvants d'extraction tels que le dioxyde de carbone. Le taux élevé de l'affinité du (CO₂) supercritique avec les composants non polaires permet la récupération considérable de safranal par rapport aux crocines.

Le temps d'extraction, la vitesse volumique du (CO₂), la pression et la température du gaz ont été considérés comme des paramètres opérationnels afin d'optimiser les conditions d'extraction des composés bioactifs du safran (Farhad, 2019)

○ **Extraction assistée par des enzymes**

Des études ont été effectuées afin de développer une extraction des anthocyanes présents dans le safran par solvant à médiation enzymatique. Pour ceci, l'utilisation de cellulase, d'hémicellulase et de pectinase à différents niveaux a révélé une augmentation de 40% du taux

des anthocyanines obtenue par l'extraction assistée par des enzymes (EAE). Cette méthode a été optimisée par rapport à l'extraction par l'éthanol considéré comme solvant de référence, sachant que la qualité de l'extrait assistée par enzyme était plus stable et la couleur était distincte (**Lotfi et al., 2015**).

Une libération accélérée de pigments hydrophiles ou hydrophobes, de composés phénoliques et volatils et d'autres matières bioactives à partir de la matrice végétale peuvent être obtenue par l'action des différents enzymes comme prétraitements d'extraction (**Puri et al., 2012**).

- **Extraction au soxhlet**

L'extraction au soxhlet successive et exhaustive est utilisée pour l'extraction de la picrocrocine, à l'aide de différents solvants à savoir, le pétrole léger, le diéthyl éther, et le méthanol qui représente le solvant préféré pour l'extraction des composants du safran. Dans cette méthode, le safran séché est placé dans une cartouche d'extraction et est extrait à l'aide d'un solvant approprié (**Goleroubary et Ghoreishi, 2016**).

5. Contrôle de qualité et essais :

Sur le plan mondial, la norme ISO/TS 3632-1/2:2003 est considérée comme la norme de référence pour définir les spécifications et les méthodes d'essai du Safran :

-L'ISO/TS 3632-1:2003 établit les normes concernant le Safran dérivé des fleurs du *Crocus Sativus* L.

- L'ISO/TS 3632-2:2003 définit les procédures d'analyse du Safran extrait des fleurs de *Crocus Sativus* L. et mesure la concentration en Coumarine (couleur), Picrocrocine (goût) et Safranal (parfum) (**Le comité technique ISO/TC 34 -2010-**)

Ces deux standards se réfèrent au Safran, qui est présenté en filaments complets et coupés, sous forme de masse légère, flexible, élastique et hygroscopique, ainsi qu'en poudre (**Talbi,et Medjbar 2017**).

Tableau 3: Analyse phyto-chimique basé sur les normes ISO (Le comité technique ISO/TC 34 -2010)

Caractéristiques		Catégories			Référence
		I	II	III	
Restes floraux		0,5	3	5	ISO 3632-2 : 2010, article8
Matières étrangères		0,1	0,5	1,0	ISO 3632-2 2010, article9
Humidité et teneur en matières volatiles	Safran en filaments et filaments coupés	12	12	12	ISO 3632-2 2010, article7
	Safran en poudre	10	10	10	
Cendres totales sur matières sèche		8	8	8	ISO 928 et ISO 3632-2 : 2010, article 12
Cendres insolubles dans l'acide		1,0	1,0	1,0	ISO 930 et ISO 3632-2 : 2010, article 13
Extrait soluble dans l'eau froide		65	65	65	ISO 941 et ISO 3632-2 : 2010, article 11
Détermination de Saveur amère, Pouvoir aromatique et Pouvoir colorant sur matière sèche	Picrocrocine 257 nm	70	55	40	ISO 3632-2 : 2010, article 14
	Safranal 330 nm	20-50	20-50	20-50	
	Crocine 440 nm	200	170	120	
Identification de Colorants artificiels (CCM, HPLC)		Absence	Absence	Absence	ISO 3632-2 : 2010, article 16 et / ou 17

Tableau 4: Rapports d'essais (GADIRI 2023)

Norme ISO3632	Catégorie I	Catégorie II	Catégorie III	Mr Saoudi Mustapha W. Ghardaïa	Mr Samir Ghodbane W.khenchela
Composés du safran	Extra				
Picrocrocine, saveur	70	55	40	83.6	88
Crocine, couleur	200	170	120	221.2	225
Safranal, parfum	20-50	20-50	20-50	29.5	41

Norme ISO classe la qualité du safran a trois catégorie I. II. III , allant de la meilleure qualité extra (I) a une qualité inférieure (III).

Catégorie I :

Picrocrocine(saveur): supérieur ou égal à 70

Crocine, couleur: supérieur ou égal à 200

Safranal, parfum: entre 20-50

Catégorie II :

Picrocrocine(saveur): supérieur ou égal à 55

Crocine, couleur: supérieur ou égal à 170

Safranal, parfum: entre 20-50

Catégorie III :

Picrocrocine(saveur): supérieur ou égal à 40

Crocine, couleur: supérieur ou égal à 120

Safranal, parfum: entre 20-50

Des résultats des analyses pour Khenchela et Ghardaïa dépassent Largement les normes de la catégorie I , Cela montre que le safran de ces régions est d'une très haute qualité et peut être classé parmi les meilleures catégories, ce qui le rend compétitif sur le marché,

6.Falsifications :

En raison de son coût, le safran est fréquemment falsifié avec des substituts moins chers tels que les fleurs de souci et le carthame. Les styles de fleurs sont utilisés comme succédané de thé. Les substances utilisées peuvent être regroupées en trois catégories, à savoir :

- Substitution d'autres matières qui ont une certaine ressemblance externe avec le safran.
- Safran épuisé récupéré par des colorants.
- Les substances ajoutées au safran pour augmenter son poids. Les matériaux utilisés comme substituts peuvent être mélangés avec du safran ou fournis à la place du safran, les éléments suivants ont été utilisés : styles de *Crocus*, qui sont jaunâtres, élancés et non ramifiés ; étamines et lanières de la corolle de *Crocus safran* ; ligulate carollas de fleurons de souci, *Calendula officinalis*, qui sont souvent colorés avec de l'orange méthylique et parfois appelés femellell ou carthame chinois ; ligules fleuries de carthame, *Carthmus tinctorious* (Rahimi,2015).

7. Étude pharmacologique du safran

➤ **Antidépresseur :**

L'utilisation du safran comme antidépresseur a une longue tradition, allant de l'antiquité aux temps modernes (Suganya et *al.*, 2016). Le safran est efficace que les traitements de référence pour réduire la sévérité des symptômes de la dépression, il a des effets antidépresseurs (Goetz, 2018), Le safran peut exercer son effet antidépresseur en modulant le niveau de certaines substances chimiques dans le cerveau, notamment la sérotonine.

La sérotonine, ou 5-hydroxytryptamine, est un neurotransmetteur de l'humeur synthétisé à partir du tryptophane (Hill, 2004 ; Mzabri et *al.*, 2019).

➤ **Effet thérapeutique sur le colon**

Le safran et ses ingrédients sont connus comme agents de traitement du cancer colorectal (Khorasany & H Hosseinzadeh, 2016).

➤ **Antioxydant :**

Les propriétés anti-oxydantes du safran se manifestent par son effet inhibiteur sur les réactions en chaîne des radicaux libres. Le safran étant riche en vitamine B2 et provitamine A, il représente un des meilleurs antioxydants naturels pour lutter contre le vieillissement des cellules (Chahine, 2014).

Le safran a montré une activité de piégeage des radicaux hydroxyles dose-dépendante dans le dosage du désoxyribose et une diminution de la génération de MDA /: Malone-dialdéhyde/ . (dans les globules rouges, la peroxydation lipidique induite par H₂O₂ et la peroxydation lipidique non enzymatique microsomale du foie (Rezaee & Hosseinzadeh, 2013).

➤ **Anti-inflammatoire :**

Le safran a longtemps fait partie des remèdes traditionnelles pour son action en tant qu'anti-inflammatoire et analgésique, il a soigné les otites, les douleurs anales, la goutte, les gonflements, les douleurs dentaires (Hosseinzadeh & Nassiri ,2013). L'efficacité anti-inflammatoire du safran est certainement liée à ses fortes vertus antioxydantes et piégeuses de radicaux qui semblent être principalement attribuées à la crocétine et aux crocines. En effet, tous les états inflammatoires sont déclenchés par la libération d'espèces réactives de l'oxygène (ERO) : Espèces réactives de l'oxygène. et de molécules pro-inflammatoires (par exemple, les cytokines) synthétisées et libérées dans tous les organes et tissus des êtres humains et de nombreuses autres espèces animales (Poma et *al.*, 2012).

➤ **Activité anticonvulsivante, neurodégénérescence :**

Le safran et ses composants actifs affectent un certain nombre de processus neuronaux différents. Ces molécules ont conféré une protection dans un modèle de rat de la maladie de Parkinson (PD) maladie de Parkinson. et dans des modèles animaux d'ischémie cérébrale (Pitsikas, 2016).

➤ **Anti Alzheimer :**

Le principal constituant caroténoïde, la trans-crocine-4, l'ester digentibiosyl de la crocétine, a inhibé la fibrillogénèse A-beta formée par l'oxydation des fibrilles du bêta-peptide amyloïde dans la maladie d'Alzheimer. L'extrait eau : méthanol (50:50, v/v) des stigmates de *Crocus sativus* a inhibé la fibrillogénèse A-beta d'une manière dépendante de la concentration et du temps à des concentrations plus faibles que son autre constituant, la diméthylcrocétine (Bhargava, 2011).

➤ **Activité anti-tussive :**

Lorsqu'une solution nébulisée d'acide citrique (20 %) a été utilisée pour produire de la toux, on a constaté que l'extrait éthanolique de *Crocus sativus* et son ingrédient, le safran, diminuaient le nombre de toux chez les cobayes lorsqu'ils étaient injectés par voie intrapéritonéale (Bhargava, 2011)

➤ **Tension artérielle :**

Le cuivre, le potassium, le calcium, le manganèse, le fer, le magnésium, le zinc et le sélénium sont tous des minéraux présents dans le safran. Certains d'entre eux contribuent à la régulation de la pression sanguine et à la synthèse de l'hémoglobine (Mall et Tripathi, 2017).

➤ **Anticarcinogène :**

Le safran et ses constituants (en particulier ses caroténoïdes) ont des propriétés anti-tumorales et anti-cancérogènes sans nuire aux cellules saines. a découvert que l'extrait de safran, lorsqu'il est associé à deux composés synthétiques - sélénite de sodium ou arsénite de sodium - peut avoir un effet synergique avec le safran et jouer ainsi un rôle clé dans la chimio-prévention du cancer (Mzabri et al., 2019).

8. Toxicité :

Toute la plante est toxique et surtout les tubercules et les graines. Le principal alcaloïde présent dans la plante est la colchicine (0,03 à 0,06% dans les bulbes et 0,20 à 0,40% dans les graines). La dose mortelle pour l'homme est de 3g de feuille ou 1 mg colchicine par kg. L'ingestion de tout ou partie de la plante provoque généralement des douleurs abdominales, des nausées et des diarrhées à l'origine de déshydratation sévère suivie au bout de 24 heures d'une augmentation rapide des globules blancs suite à la réponse

inflammatoire initiale. Puis après 2 à 3 jours interviennent une défaillance de plusieurs organes dont les reins, une altération de l'état mental et une insuffisance cardiaque pouvant entraîner la mort. Il n'existe actuellement aucun antidote à la colchicine (Bourgois J., 2023)



Figure 30:le colchique d'automne(*Colchicum autumnal*) (J. Bourgois , 2023)

9. Emploi du safran

Usages traditionnel

les égyptiens, les premiers écrits montrant l'utilisation du Safran, avec notamment un traité médical rédigé en hiéroglyphe, montrant l'utilisation du Safran, dans une trentaine de composition médicale .On note la présence de remède à base de Safran pour notamment lutter contre des maladies gastro-intestinales, qui utilise ses graines, ses stigmates ou encore bien d'autre partie de la plante (Willard 2002).

Les égyptiens utilisaient aussi *Crocus sativus*.L à des fins culinaires mais aussi Son utilisation en produit de beauté est également constatée,c hez les égyptiens avec Cléopâtre qui l'utilisait pour protéger sa peau. Le safran était un composant d'eau de toilette (le Kyphi), et le Khôlqui permettait aux égyptiens de protéger leurs yeux des infections, dues au vent de sable.



Figure 31:Papyrus de traité médical utilisant le Safran (Willard 2002).

➤ **Utilisation culinaire :**

Est utilisée pour préparer une variété de plats. Il est utilisé dans de nombreux plats de la cuisine espagnole, notamment la Paella Valenciana, une spécialité de riz, et la zarzuela, un plat de poisson. Le safran est également utilisé dans la bouillabaisse, une soupe de poisson épicée de France, ainsi que dans le risotto de Milan, en Italie, et le gâteau au safran. Le safran est utilisé dans le plat national iranien, le chelow kabab, et dans les biryanis, plats indiens classiques à base de riz. On le trouve également dans des bonbons comme le gulabjaman et le kulfi. Le safran est utilisé dans les thés marocains à la place de la menthe, ainsi que dans la création d'une variété de plats traditionnels marocains tels que les koftas (Mzabri *et al.*, 2019).

Application de coloration :

Les stigmates présentent une couleur jaune soluble dans l'eau à très fort pouvoir colorant puisqu'une partie de safran peut colorer en jaune 100.000 parties d'eau, cela revient à dire qu'un gramme de safran suffit à colorer en jaune les deux cent litre d'eau contenus dans une baignoire. A travers les siècles et les civilisations, le safran a trouvé sa place comme colorant à la fois pour la teinture et pour les peintures. En effet, de l'Inde à l'Irlande en passant par la Grèce et Babylone, le safran était utilisé pour teindre les étoffes telles que les robes de noces les vêtements et chaussures des rois (Claire, 2015), la laine des tapis. Dans l'industrie textile d'aujourd'hui « l'or rouge » joue encore un rôle important pour teindre certains tapis d'Orient, mais la tendance est quand même à préférer des produits plus stables et moins onéreux, issus notamment de la chimie de synthèse (Tensher *et al.*, 2005)



Figure 32: le jaune du safran illumine ce tapis d'Anatolie centrale (Cardon, 2003)

➤ **Application de cosmétologie :**

Le safran est employé en cosmétologie selon des traditions ancestrales puisque, dans les pays orientaux, on l'utilisait en infusion ou en application cutanée (Claire, 2015)

Le crayon khol était en usage dans l'antiquité égyptienne, il est encore d'ailleurs employé de nos jours pour maquiller les yeux en noir

Les femmes hindoues avaient usage du safran pour réaliser le bindi, le point jaune porté sur le front (Lazérat, 2009)

Les femmes italiennes qui le mélangeaient à du citron, elles versaient ce mélange sur leurs cheveux et s'exposaient au soleil jusqu'au ce qu'ils prennent la couleur « blond vénitien » (Favre, 2008)

L'utilisation du safran en parfumerie n'est pas récente en effet du temps de l'Egypte antique, Cléopâtre utilisait déjà le safran comme ingrédient de la célèbre eau de toilette nommée Khphi (Lazérat, 2009)

○ **Le safran comme parfum :**

L'utilisation du safran en parfumerie n'est pas récente. En effet, du temps de l'Egypte antique, Cléopâtre utilisait déjà le safran comme ingrédient de la célèbre eau de toilette nommée kyphi. Il s'agissait d'une préparation à l'allure d'un parfum solide, composée de safran, de joncs odorants, de cannelle, raisins secs, myrrhe, vin, miel, etc. dont le but était de séduire les amants. C'est à partir du safran, qui est, rappelons-le, le principal composé odorant de notre épice qu'on obtiendra la note «safranée ». (Palomares, 2015).

Aujourd'hui, on retrouve cette note boisée, douce et harmonieuse dans la composition de différents parfums aussi bien féminins et masculins, avec un potentiel original et exotique (Mzabri et al ., 2019) .

○ **Le safran pour la peau:**

Le safran possède également de nombreux bienfaits pour la peau. Il est employé depuis des siècles en cosmétique pour améliorer la qualité de la peau. *Crocus sativus*.L agit sur l'ensemble des manifestations du vieillissement cutané telles que la fermeté, la vitalité ou le regain d'éclat. Son action antioxydante lui confère des propriétés intéressantes en utilisation topique ou interne pour des bienfaits anti-âges. Il est souvent employé en cosmétologie, dans des gammes de crèmes pour le visage par exemple (Abdullaev FI. 2002)

Chapitre II : Méthode d'étude

Cette recherche s'inscrit dans cette dynamique, en explorant le potentiel du safran comme ingrédient principal dans la formulation de produits de soin innovants, sûrs et respectueux de la peau.

1. Enquête

Dans le cadre de cette étude, un questionnaire a été administré à un échantillon de 104 personnes résidant dans la wilaya d'Aïn Témouchent. Ce questionnaire visait à évaluer la connaissance, les habitudes d'utilisation et les perceptions liées au safran, notamment dans le domaine cosmétique.

Le formulaire contenait plusieurs questions, parmi lesquelles :

- **Avez-vous déjà entendu parler du safran ?**
- **Utilisez-vous le safran ?**
- **Si oui, dans quels usages l'employez-vous (culinaire, médicinal, cosmétique, etc.) ?**
- **À quelle fréquence utilisez-vous le safran ? (Par jour, semaine, mois)**
- **Comment vous procurez-vous le safran ?**
- **Quels sont les critères que vous prenez en compte lors de son achat ? (Qualité, origine, prix, conditionnement, etc.)**
- **Dans le domaine cosmétique, à quelles fins utilisez-vous le safran ? (Soin du visage, de la peau, des cheveux, etc.)**

Cette enquête a permis de recueillir des données précieuses sur le niveau de sensibilisation et l'intérêt potentiel des consommateurs locaux pour les produits à base de safran, notamment dans le secteur de la cosmétique naturelle.

2. Culture de safran :

La production de safran repose sur la culture du *Crocus sativus*, une plante exigeante en main-d'œuvre, notamment pour la récolte manuelle de ses stigmates. Elle est principalement pratiquée dans des régions au climat sec et tempéré, comme l'Iran, l'Inde, et récemment en Algérie.

2.1. Conditions climatiques et édaphiques :

2.1.1. Exigences climatiques et altitudinales :

- **Climat et moyennes météorologiques tout au long de l'année pour Aïn Temouchent :**

À Aïn Temouchent, les étés sont courts, très chaud, humide, aride et dégagé dans l'ensemble et les hivers sont long, frisquet, venteux et partiellement nuageux.

Au cours de l'année, la température varie généralement de 6 °C à 31 °C et est rarement inférieure à 2 °C ou supérieure à 35 °C.

- **Altitude de Ain Tolba :**

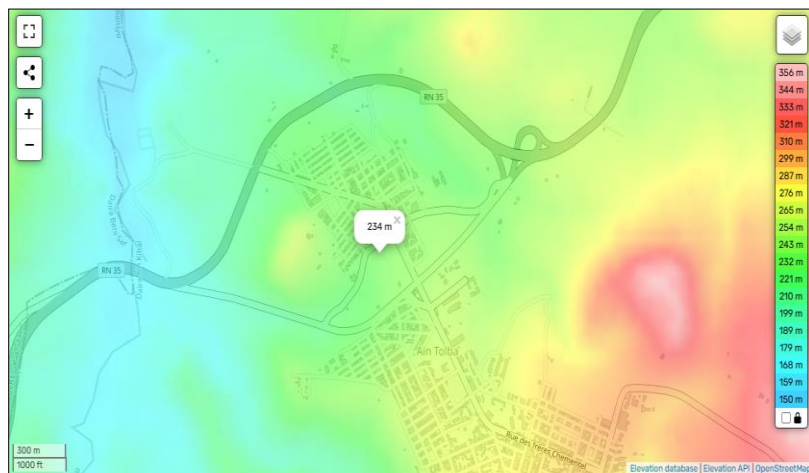


Figure 33: Carte topographique Ain Tolba (Topographic-map.com)

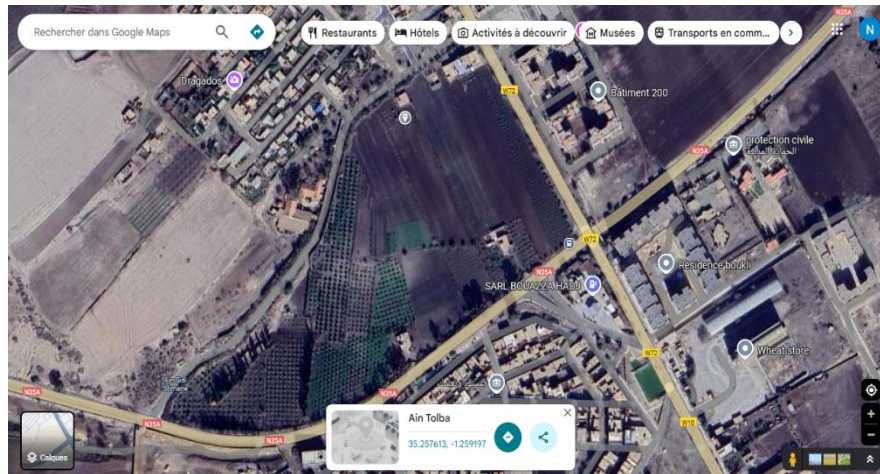


Figure 34: Carte graphique de la zone de plantation. (google maps)

2.1.2. Rotation culturale et choix du site

La rotation des cultures est impérative, car le safran est une plante qui épuise doublement les sols, tout d'abord en se nourrissant, ensuite en se multipliant, Il faut donc prévoir un

2.1. Sélection et préparation des bulbes :

2.1.1. Choix de bulbes certifiés biologiques :

arrachage en vue de nouvelles plantations (Esprit de Pays) .

L'importance de la sélection de la taille des bulbes de safran (cormus) est cruciale pour la productivité et la qualité de la récolte. La dimension du follicule est déterminée par sa circonférence en centimètres et on l'ordonne généralement selon trois catégories principales :

- **Grande taille :** La circonférence du bulbe dépasse les 12 cm. Ces bulbes ont souvent une grande productivité en fleurs et stigmates.
- **Taille moyennes :** Le bulbe présente une circonférence qui oscille entre 7 cm et 12 cm. On qualifie cette dimension de production intermédiaire, tant pour le nombre de fleurs que pour la création de nouveaux bulbes.
- **Petite Taille :** Le follicule a une circonférence qui ne dépasse pas 7 cm. Ces bulbes présentent une productivité réduite, que ce soit en termes de quantité de fleurs ou de développement de nouveaux bulbes.

Le petit calibre aura un faible taux de floraison l'année suivante mais sera moins cher, tandis que le gros calibre donnera plusieurs fleurs donc sera plus cher.

Les bulbes biologique et certifiés sont plus cher que les bulbes conventionnel.

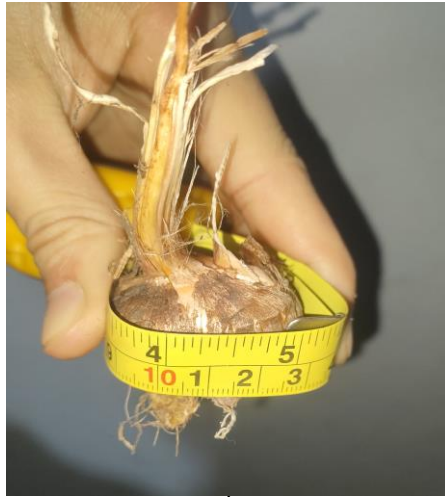


Figure 35:Bulbe de Safran naturel (Boudlal N.2024)

2.1.2. Désinfection naturelle et traitement biologique

- **Sélection des bulbes :** Nous avons sélectionné des bulbes qui n'ont été exposés à aucun produit chimique, tel que des pesticides ou des herbicides.
- **Inspection visuelle :** Avant la plantation, nous inspectons soigneusement chaque bulbe pour détecter tout signe de maladie, de pourriture ou de dommage, pour prévenir contre la propagation de l'infection entre les plantes.
- **Préparation du sol :** Nous avons planté les bulbes dans un sol bien drainé pour éviter l'engorgement en eau, ce qui pourrait entraîner leur pourrissement, avec l'ajout de compost pour améliorer la qualité du sol.



Figure 36:préparation du sol

2.1.3. Conservation et stockage avant plantation :

Après arrachage fin avril-mai, les bulbes sont stockés dans un local bien aéré, à l'abri du soleil et des rongeurs (Gadiri 2023)

2.3.2. Profondeur et espacement des

➤ **Période idéale :** La plantation du safran a été faite en septembre, dans un climat local

Densité de plantation : On a cultivé 70 bulbes en ligne

On a sélectionné l'emplacement de plantation, puis creusé une tranchée à l'aide d'une bêche, d'environ 15 cm de profondeur sur toute la ligne ensuite ajouté du fumier avant d'y placer les bulbes verticalement, pointe vers le haut, à une profondeur de 12 cm et avec un espacement d'environ 10 cm entre chaque bulbe. Enfin, rebouché la tranchée, de manière à ce que la distance entre la surface du sol et le sommet du bulbe soit bien de 12 cm.

2.3.3. Méthode de plantation (manuelle)

On a opté pour une plantation manuelle, le safran nécessitant une attention particulière. À l'aide d'une bêche, on a creusé les sillons, ce qui nous a permis de mieux

2.2. Entretien et gestion culturale

2.2.1. Irrigation et gestion de l'eau

contrôler la disposition et la profondeur des bulbes.

On a utilisé le système d'irrigation goutte à goutte, car il permet de réduire considérablement le gaspillage d'eau. Ce mode d'irrigation est particulièrement efficace pour acheminer l'eau directement aux racines, favorisant ainsi une croissance saine des bulbes et une bonne humidité du sol.



Figure 37:méthode d'irrigation (Boudlal N.2024)

2.2.2. Fertilisation biologique

Pour enrichir le sol, on utilise du compost organique (fumier), car il favorise naturellement la croissance des bulbes et améliore la structure du sol. Cette méthode contribue aussi à la production de fleurs de haute qualité.

2.2.3. Paillage et gestion des adventices

On a recouvert le sol avec du fumier organique pour améliorer sa fertilité (paillage). Quant aux adventices, leur élimination a été réalisée manuellement à l'aide d'une bêche, afin de préserver la santé des bulbes sans recourir à des produits chimiques.

2.2.4 . Protection contre les maladies et ravageurs :

Dans le cadre d'une production biologique, l'utilisation de produits phytosanitaires synthétiques est strictement interdite, y compris lors de la conservation ou avant la plantation des bulbes. Les bulbes ne doivent subir aucun traitement chimique à aucun stade de développement (Aboudrare, 2010). La lutte contre les maladies et ravageurs repose sur des méthodes biologiques, physiques et culturales. L'usage de biopesticides d'origine animale ou

végétale, fabriqués localement, constitue une alternative prometteuse. La prévention reste la meilleure stratégie : éviter les sources de contamination telles que le précédent cultural infecté, un fumier mal composté, des bulbes blessés ou malades, l'excès d'eau ou un sol mal drainé. Il est recommandé de contrôler régulièrement l'état sanitaire de la culture et de détruire, par brûlage, toute plante ou bulbe suspect (symptômes : décoloration, jaunissement,

3. Production du Safran naturel

3.1. Récolte et post-récolte

3.1.1. Signe de maturité et technique de récolte

dessèchement anormal...).

Mes recherches ont révélé que la floraison (apparition des fleurs violettes et des stigmates rouges) est un signe de maturité. La cueillette s'effectue tôt le matin, avant l'aube, moment optimal pour préserver la qualité des stigmates. La récolte a été réalisée manuellement, suivie d'un détachement soigneux des stigmates. Ces derniers ont été disposés sur une surface propre pour un séchage optimal, garantissant leurs propriétés aromatiques.

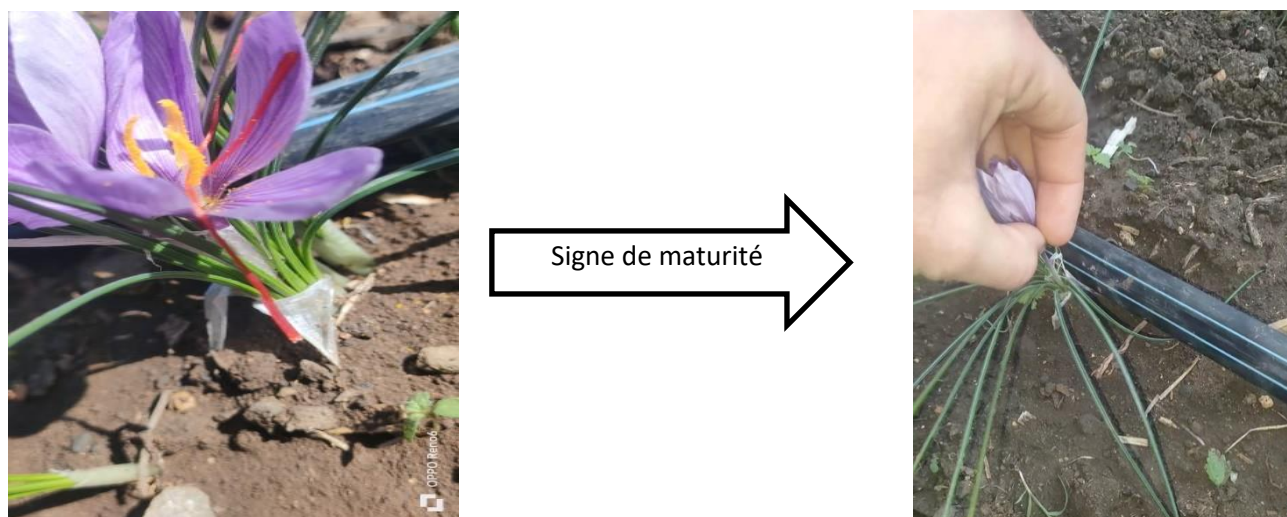


Figure 38: la récolte de fleur de safran

3.1.2. Séchage et stockage du safran

Les stigmates ont été séchés sur une surface propre et sombre. Une fois secs, ils ont été conservés dans une boîte noire hermétique, à l'abri de la lumière, afin de préserver leurs

qualités. Les fleurs violettes ont, quant à elles, été stockées dans un récipient hermétique, dans un endroit sombre.



Figure 39: séchage de fils de safran

3.1.3. Conditionnement de conservation

Pour garantir la qualité du safran, il est conditionné dans une boîte hermétique et opaque, à l'abri de la lumière et de l'air, et conservé dans un endroit sec. Un bon conditionnement prolonge la durée de vie du safran sans perte de ses propriétés organoleptiques.



Figure 40: Safran naturel

4. Production de la crème hydratant pour le visage à base de safran

Le safran (*Crocus sativus* .L), surnommé « or rouge », est l'épice la plus chère au monde, son prix pouvant atteindre 30 à 40 euros le gramme. Cette valeur élevée est due non à sa rareté, mais au coût élevé de la main-d'œuvre nécessaire à sa récolte (Laboratoire Lescuyer, 2024). En plus de ses usages culinaires, le safran est reconnu pour ses nombreuses vertus thérapeutiques.

➤ **Propriétés anti-âge :**

Le safran est un antioxydant puissant qui agit comme un bouclier contre le stress oxydatif. Il aide à la régénération cellulaire, améliore la fermeté de la peau et atténue les signes du vieillissement.

Dans leur revue, les auteurs (Hosseinzadeh & Nassiri-Asl, 2013) soulignent que le **safran**, notamment ses composés bioactifs comme la **crocine** et la **safranal**, possèdent une **activité antioxydante élevée**, qui protège les cellules contre le stress oxydatif, retardant ainsi le vieillissement cutané, et qu'il contribue à la régénération cellulaire, soutenant les applications cosmétiques anti-âge. (Bukhari S.I. et al.2018).

➤ **Effets anti-inflammatoires et apaisants :**

Grâce à la crocine et au safranal, le safran possède des propriétés apaisantes et anti-inflammatoires efficaces contre les irritations, l'eczéma, les rougeurs et les inflammations cutanées. Srivastava R. et al.2010 expliquent que la **crocine** et la **safranal** sont les deux molécules responsables de l'effet anti-inflammatoire du safran, particulièrement utiles pour calmer les inflammations cutanées.

➤ **Éclat et uniformité du teint :**

Utilisé régulièrement, le safran aide à éclaircir le teint, réduire les taches pigmentaires et raviver l'éclat naturel de la peau (Aquila Cosmetics, 2023).

Ce travail a été réalisé au sein du laboratoire de l'Université Belhadj Bouchaib d'Aïn Témouchent, durant le deuxième semestre du Master 2 (année universitaire 2024/2025).

L'objectif était de formuler une crème bio à base de safran, hydratante et anti-rides, et d'évaluer son efficacité et sa sécurité par rapport aux hydratants commerciaux.

4.1. Importance d'une formulation naturelle et biologique

Face à une demande croissante pour des cosmétiques durables et sains, cette crème est formulée exclusivement à partir d'ingrédients naturels et biologiques. Elle exclut tout conservateur synthétique ou parfum artificiel, assurant ainsi une haute tolérance cutanée et un faible impact environnemental.


4.2. Étude des matières premières




Le safran naturel a été infusé dans de l'eau distillée. Les ingrédients principaux sont tous issus de sources biologiques, notamment ceux achetés chez Aroma-Zone, leader du marché bio:




Beurre de karité, Cire émulsifiante n°3, Vitamine E et Cosgard (conservateur doux)





Des huiles naturelles comme l'huile de noyau d'abricot et l'huile essentielle de vanille ont été formulées dans un laboratoire privé à Tlemcen. De la cire d'abeille a également été utilisée.

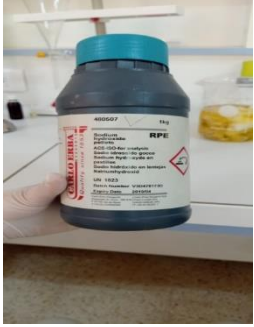
Tableau 5: les principales matières premières utilisés

N°	Matières	Photos
1	Safran naturel infusé dans l'eau distillée	

<p>2</p>	<p>Le beurre de karité est une matière grasse végétale extraite des noix de l'arbre de karité, riche en vitamines A, E et F, il est très nourrissant, hydratant et réparateur. Il est largement utilisé en cosmétique</p>	
<p>3</p>	<p>La cire d'abeille brute issue de ruches naturelles. Cette dernière a été dissoute dans la phase huileuse à chaud.</p>	
<p>4</p>	<p>L'huile essentielle de vanille, ou plus précisément son extrait aromatique, est obtenue à partir des gousses séchées de la plante <i>Vanilla planifolia</i>. Très prisée pour sa fragrance douce, chaude et sucrée, elle évoque immédiatement la gourmandise, le réconfort et la douceur. Sa texture est épaisse et visqueuse, de couleur brun foncé, et son parfum est à la fois sensuel, apaisant et enveloppant.</p> <p>Utilisée principalement en aromathérapie, cosmétique naturelle et parfumerie, elle est réputée pour ses vertus calmantes, antistress et aphrodisiaques. Quelques gouttes suffisent pour créer une atmosphère chaleureuse et rassurante.</p>	

<p>5</p>	<p>L'huile d'amande a été extraite à partir de l'amande du noyau d'abricot dans un laboratoire privé de recherche et développement sis à Tlemcen. Son aspect est liquide huileux incolore à jaune clair, et l'odeur est légère de noix et d'amande amère. Cette huile végétale est nourrissante, très utilisée pour la fabrication de produits cosmétiques telle que, les crèmes de soins.</p>	
<p>6</p>	<p>La vitamine E est un antioxydant naturel permet de préserver les huiles et beurres végétaux du rancissement. L'ajout de vitamine E est donc recommandé dans toutes les préparations contenant des huiles sensibles et mélanges huileux, dont elle prolongera la durée de conservation. Elle a un rôle très intéressant sur la peau (Landrier, 2011).</p>	
<p>7</p>	<p>Cette cire auto-émulsifiante, garantie sans huile de palme, a été utilisé pour formuler de crèmes lisses et onctueuses (chez Aroma-Zone)</p> <p>Il s'agit d'un émulsifiant extrêmement polyvalent, capable de créer une variété de textures stables. 3 à 8% du poids total de la formulation ont été dissoute en phase huileuse à chaud.</p>	

8	<p>La glycérine végétale est un liquide incolore, inodore et au goût légèrement sucré, obtenu à partir d'huiles végétales (comme l'huile de coco ou de soja). Elle est très utilisée en cosmétique pour ses propriétés hydratantes, adoucissantes et protectrices. Elle attire l'eau vers la peau, aidant ainsi à maintenir son hydratation et à renforcer la barrière cutanée.</p>	
9	<p>Le Cosgard est composé d'Alcool benzylique, acide déhydroacétique et d'eau. D'origines synthétiques agréées par Ecocert en cosmétique naturel (Aromazone). C'est un antibactérien et antifongique à large spectre, empêche les développements de bactéries, levures, moisissures dans les produits cosmétiques contenant de l'eau. Le dosage recommandé est de 0.2 À 1%.</p>	
	<p>Huile de noix de coco :</p> <p>Est une huile végétale extraite de la chair de la noix de coco. Riche en acides gras saturés, notamment l'acide l'aurique, elle est appréciée pour ses propriétés hydratantes en cosmétique.</p>	
	<p>Huile d'amande douce :</p> <p>est une huile végétale extraite des amandes du fruit de l'amandier. Elle est riche en vitamines A et E, ainsi qu'en acides gras essentiels. Très douce, elle est particulièrement appréciée pour ses propriétés nourrissantes, adoucissantes et apaisantes, notamment pour les peaux sensibles, sèches ou irritées. Elle est couramment utilisée en cosmétique</p>	

<p>L'hydroxyde de sodium(Naoh) :</p> <p>L'hydroxyde de sodium (NaOH), ou soude caustique, joue un rôle fondamental dans la fabrication du savon à travers un procédé chimique appelé saponification.</p> <p>NaOH réagit avec les corps gras (huiles végétales ou graisses animales) pour produire du savon et de la glycérine. Cette réaction chimique est :</p> <p>Corps gras (huile ou graisse)+NaOH→Savon+Glycerine</p>	
--	---

4.3. Processus de fabrication

4.3.1.Préparation de la base de la crème

La formulation de la crème cosmétique repose sur deux phases distinctes :

Phase n°1 : Phase huileuse

- Beurre de karité
- Cire d'abeille
- Huile de noyaux d'abricot
- Vitamine E
- Huile essentielle de vanille
- Cire émulsifiante
- Glycérine végétale

Phase n°2 : Phase aqueuse

- Eau distillée infusée au safran
- Conservateur (Cosgard)

4.3.2. Préparation de la phase huileuse

Les quantités préalablement mesurées de cire d'abeille, beurre de karité, huile de noyaux d'abricot, vitamine E, cire émulsifiante et glycérine végétale ont été introduites dans un bécher.

Ce mélange a été chauffé au bain-marie jusqu'à obtention d'une phase homogène.

4.3.3. Préparation de la phase aqueuse

Le safran a été infusé dans de l'eau distillée, puis filtré et versé dans un second bécher. Deux gouttes du conservateur Cosgard ont ensuite été ajoutées. Le mélange a été soumis à une agitation douce, puis chauffé

4.3.4. Émulsion et homogénéisation

Après refroidissement partiel des deux phases, la phase aqueuse a été lentement ajoutée à la phase huileuse, sous agitation rapide et constante. Le mélange a été homogénéisé à l'aide d'un mixeur électrique jusqu'à obtention d'une crème lisse, homogène et sans résidu. Enfin, deux gouttes supplémentaires de Cosgard ont été incorporées, suivies de quelques gouttes d'huile essentielle de vanille pour parfumer la crème.



Figure 41:Phase huileuse et aqueuse.

Après refroidissement des deux phases préparées, la phase aqueuse a été ajoutée à la phase huileuse, sous agitation d'une manière rapide et régulière. Le mélange a été homogénéisé à l'aide d'un mixeur jusqu'à obtention d'une crème homogène et sans résidu. Après ajout cosgard et ajout des gouttes d'huile essentielle de vanille pour l'odeur.

4.3.2. Préparation hydrolat de fleur de

On a fait la distillation de fleur de safran pour obtenir l'hydrolat

➤ La distillation simple :

○ Le montage :

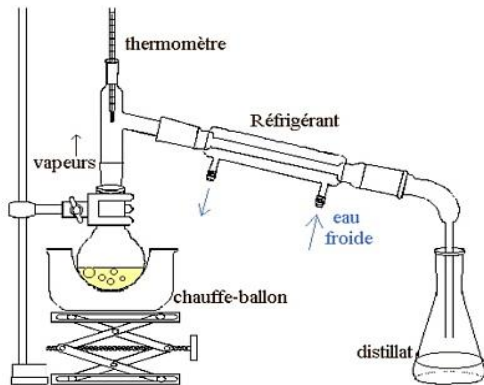


Figure 42:Schéma de montage de distillation

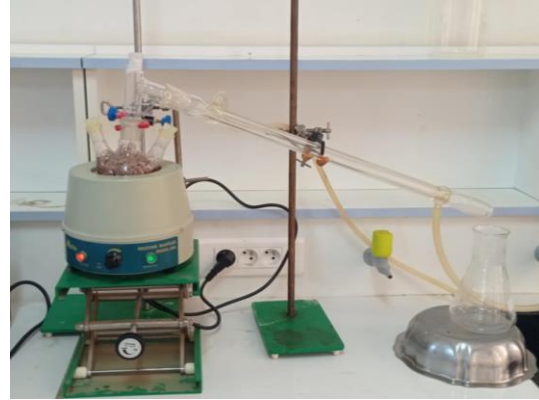


Figure43:Montage de distillation

➤ Préparation de l'eau de fleur de safran :

Nous avons simplement ajouté un conservateur à l'eau de rose pour la conserver plus longtemps

1-On a versé l'eau dans un bicher et diluez NAOH, remuez le mélange et laissez-le refroidir à 40°C.

Nous avons fondu ensemble huile de coco et beurre de karité et huile de noyaux d'abricot et mélanger à température 80C jusqu'à ce que ça soit homogène

2-On a ajouté la solution d Noah a la phase huileuse et mixez à l'aide d'un mixeur plongeur

3-On a versé le mélange dans un moule jusqu'à ce qu'il durcisse minimum 48H

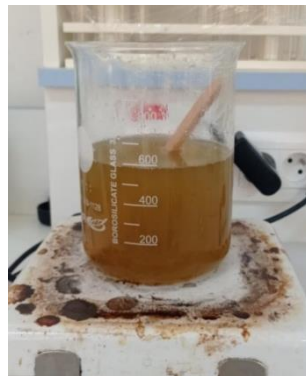


Figure 44:Après le mélange d'ingrédient / Résultat final

5. Matériel utilisé :

Le matériel utilisé pour la préparation de notre produit

		
Balance	Stabilisateur	Agitateur
		
Bain marie	Viscosimètre	Chambre d'incubation
		
Montage de distillation	PH-mètre	Mixeur

6. Les tests physico-chimiques :

6.1 Test de PH :

L'évaluation de l'acidité d'une crème est d'une importance cruciale pour son utilisation sur la peau. Cette évaluation a été réalisée à l'aide d'un pH-mètre.

Pour les besoins de la mesure, l'électrode du pH-mètre a été directement introduite dans la crème. La valeur du pH a été relevée, puis vérifiée par comparaison avec du papier pH.

6.2. Test d'irritation :

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

6.3. Viscosité :

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

7. Détermination des propriétés organoleptiques (Evaluation sensorielle de la crème) :

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

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

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

Etape 1 : le consommateur perçoit au travers de son système sensoriel les propriétés organiques du produit comme sa couleur, son odeur et sa texture.

Etape 2 : les informations sont intégrées pour permettre de générer une perception qui pourra conférer au produit une valeur symbolique.

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

Ces crèmes ont été soumises à l'opinion de 14 individus de divers sexes.

8. Evaluation de l'activité antibactérienne de la crème :

Pour tester si la crème peut tuer ou freiner des bactéries, on a utilisé une méthode appelée méthode de diffusion sur gélose, aussi appelée méthode des disques. Elle sert à voir si des bactéries sont sensibles aux extraits testés. On utilise pour cela des boîtes contenant un milieu nutritif solide (Mueller-Hinton), où on dépose des disques de papier imbibés de la crème à différentes doses. Ensuite, on observe si les bactéries sont arrêtées autour des disques (Wilkinson, 2006).

La crème a été testée contre une bactérie de référence *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, une souche souvent retrouvée sur la peau et responsable de petites infections cutanées

➤ Méthode de diffusion sur gélose

On prépare d'abord une solution de bactéries âgées de 18 à 24 heures, avec une concentration $1 \text{ à } 2 \times 10^8$ cellules/mL (NCCLS, 1997). On ajuste cette solution avec du bouillon Mueller-Hinton pour obtenir la bonne concentration (Guzmí et al., 2018).

Ensuite, on étale les bactéries dans des boîtes contenant de la gélose à l'aide d'un écouvillon stérile. Puis, on place les disques imbibés de crème à la surface. On met les boîtes à 37 °C pendant 24 à 48 heures. Si une zone d'inhibition apparaît autour du disque, cela signifie que la crème a un effet antibactérien

Voici comment on interprète la taille de cette zone d'inhibition :

- Moins de 8 mm : **résistant** (pas d'effet)
- De 8 à 14 mm : **sensible** (+)
- De 15 à 19 mm : **très sensible** (++)
- Plus de 20 mm : **extrêmement sensible** (+++) (Hsouna et al., 2017)

Chapitre III : Résultats et discussions

Chapitre III : Résultats et discussions

Dans ce chapitre, nous présenterons l'ensemble des résultats obtenus concernant le questionnaire, ainsi que la production de safran naturel et son utilisation dans nos produits cosmétiques

La récolte a permis d'obtenir 2 grammes de stigmates secs présentant une couleur rouge foncé intense, une odeur florale marquée et une capacité à libérer une teinte dorée lors de l'infusion — indicateurs typiques d'un safran de haute qualité. Ces caractéristiques suggèrent une concentration appréciable en composés bioactifs, notamment le crocine, le safranal et la picrocrocine, connus pour leurs propriétés colorantes, aromatiques et thérapeutiques.

Ces résultats confirment la faisabilité de la culture du safran en milieu local, en valorisant des pratiques agricoles adaptées et respectueuses de l'environnement. Bien que la quantité obtenue reste modeste, elle reflète une réussite technique et ouvre la voie à un développement futur de la culture du safran dans la région de ain tolba

Sur le plan sensoriel, le safran récolté se distingue par une texture homogène, un séchage maîtrisé et un parfum chaud et sucré, comparables aux standards des produits commercialisés de qualité supérieure. Cette expérience pilote constitue ainsi une base solide pour une valorisation artisanale ou semi-industrielle du safran, notamment dans le domaine de la cosmétique naturelle.



Figure 45:Safran naturel (Boudlal N.2024)

1. Enquête sur le safran :

Afin de mieux comprendre la perception et les usages du safran au sein de la population locale, une enquête a été réalisée auprès de 104 personnes habitant la wilaya d'Aïn Témouchent. Les réponses obtenues nous ont permis d'analyser le niveau de connaissance du safran, ses usages courants notamment en cosmétique ainsi que les critères d'achat adoptés par les consommateurs. Voici les principaux résultats issus de ce questionnaire.

1.1 Connaissance du safran par les répondants :

Sur un total de 104 répondants, 98,1 % ont répondu « Oui », tandis que seulement 1,9 % ont répondu « Non ».

Cela indique que la majorité connaît le safran, ce qui indique qu'il s'agit d'un produit connu de la majorité, peut-être en raison de son utilisation en cuisine, en médecine et en cosmétique

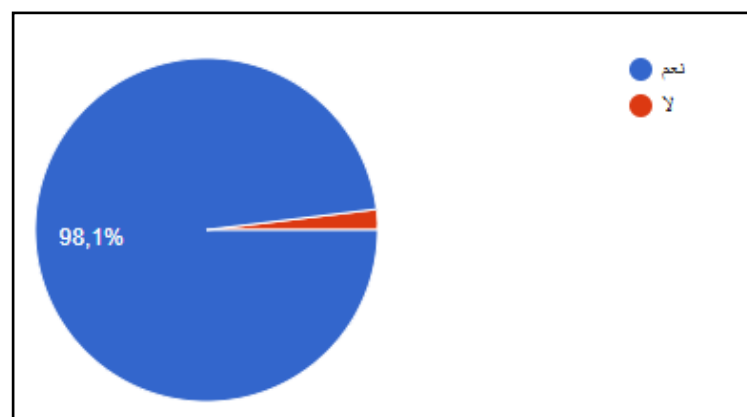


Figure 46: Connaissance du safran par les répondants

1.2. Utilisation actuelle du safran

Parmi 104 répondants, 83 % ont répondu « Oui », tandis que 17 % ont répondu « Non ».

Cela montre que la majorité des personnes utilisent le safran actuellement, ce qui confirme non seulement leur connaissance de ce produit, mais aussi son intégration active dans leurs habitudes, que ce soit pour la cuisine, la santé ou d'autres usages. Toutefois, une minorité significative (17 %) ne l'utilise pas encore, ce qui peut suggérer un potentiel pour des campagnes de sensibilisation ou de promotion.

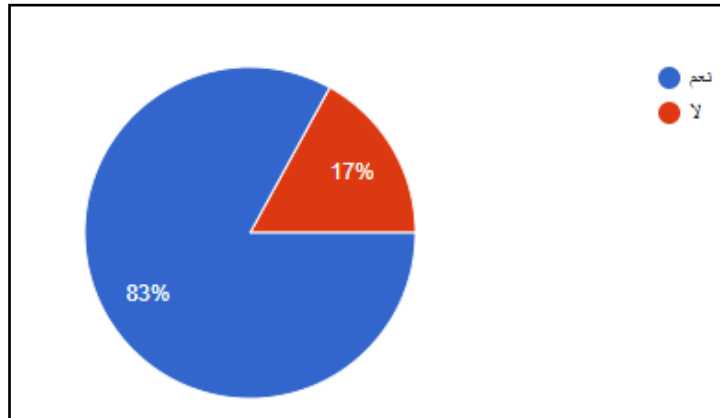


Figure 47:Utilisation actuelle du safran

1.3. Les principales utilisations du safran :

- 85,9 % l'utilisent pour la cuisine, ce qui confirme que son usage culinaire est dominant.
- 55,6 % l'utilisent pour des infusions médicinales, soulignant son rôle en médecine traditionnelle.
- 28,3 % l'utilisent à des fins cosmétiques ou esthétiques.
- 16,2 % l'utilisent comme parfum ou encens.
- Quelques rares répondants l'utilisent pour d'autres usages précisés, comme :
 - Tisane pour maigrir (1 %)
 - Autres applications non spécifiées (2 %)

Cela montre la polyvalence du safran dans différents domaines, bien que l'usage culinaire reste de loin le plus courant

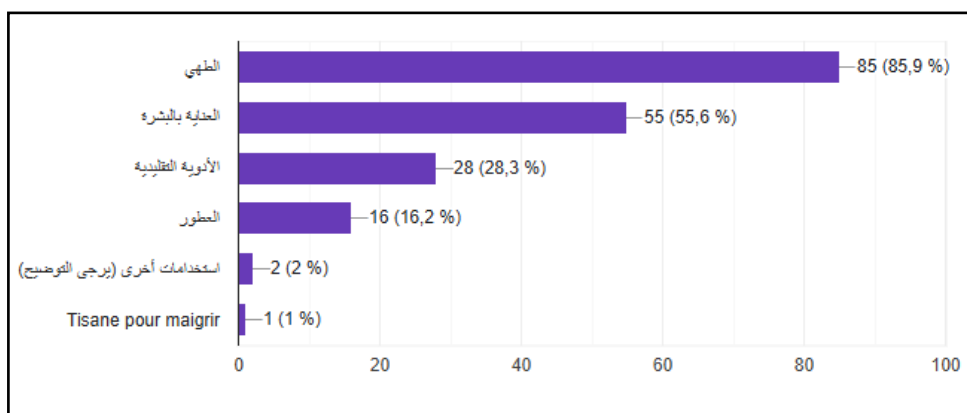


Figure 48:Les principales utilisations du safran

1.4. La fréquence d'utilisation du safran

D'après les réponses :

23% : n'ont jamais utilisé le safran.

26% : l'ont utilisé une ou deux fois seulement.

12% : l'utilisent entre 3 et 5 fois.

14% : l'utilisent entre 6 et 10 fois.

25% : l'utilisent plus de 10 fois.

On observe qu'un quart des répondants utilisent le safran de manière régulière (plus de 10 fois), ce qui montre un intérêt marqué. En revanche, environ un quart ne l'ont jamais utilisé, ce qui représente une opportunité de sensibilisation et omotion.

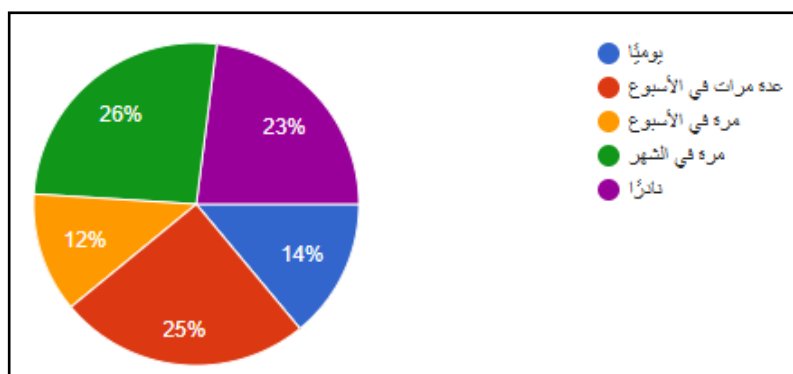


Figure 49: La fréquence d'utilisation du safran

1.5. Procuration du safran :

Sur les 104 réponses, les résultats montrent: 54,5% achètent le safran chez les herboristeries ce sont donc les points de vente les plus populaires. 23,7% dans les magasins diététiques ou naturels, ce qui traduit un intérêt pour les produits sains. 13,9% sur les boutiques en ligne, ce qui révèle un potentiel de croissance du commerce électronique. Une minorité l'achète directement auprès du producteur ou dans les marchés locaux, Il y a donc une opportunité à saisir pour les producteurs : développer la vente directe et en ligne.

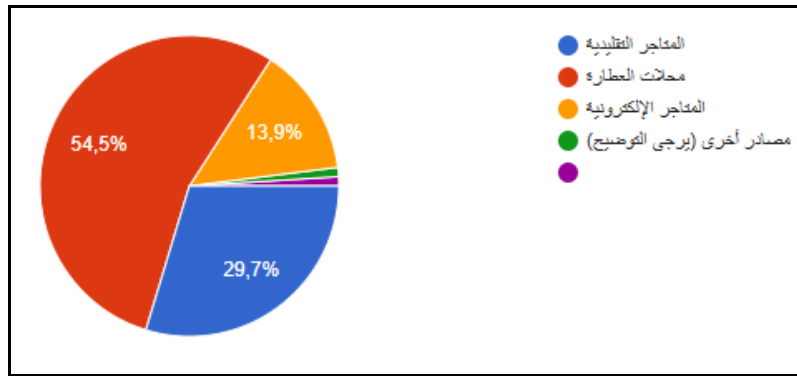


Figure 50: Procuration du safran

1.6. Critères d'achat du safran :

Parmi les 104 répondants : 94,2% (97 personnes) mettent en priorité la qualité du safran. 67% (69 personnes) tiennent compte du prix, 13,6% (14 personnes) regardent l'emballage. 8,7% (9 personnes) prennent en considération La marque. 5,8% (6 personnes) se fient aux recommandations d'autres acheteurs. La qualité est de loin le critère le plus important. Le prix reste un facteur significatif. L'emballage, la marque et les avis tiers ont un impact moindre.

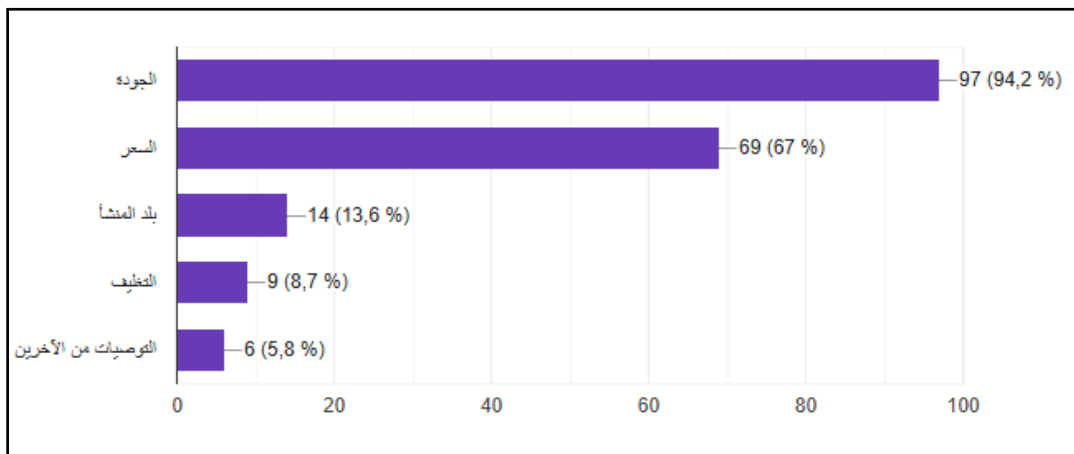


Figure 51: Critère d'achat du safran

1.7. Domaine d'utilisation du safran :

Les résultats de ce sondage montrent que la majorité des participants croient que le safran offre plusieurs bienfaits, notamment l'amélioration de la peau (80,2 %) et le renforcement de l'immunité (74,3 %). Environ 36,6 % estiment qu'il nourrit la peau, tandis que près de 25 %

pensent qu'il améliore l'humeur. Ces résultats témoignent d'une bonne connaissance des bienfaits du safran, en particulier dans le domaine des soins de la peau. Ils soutiennent le développement de produits cosmétiques à base de safran, en mettant en avant son efficacité en tant qu'ingrédient naturel très apprécié.

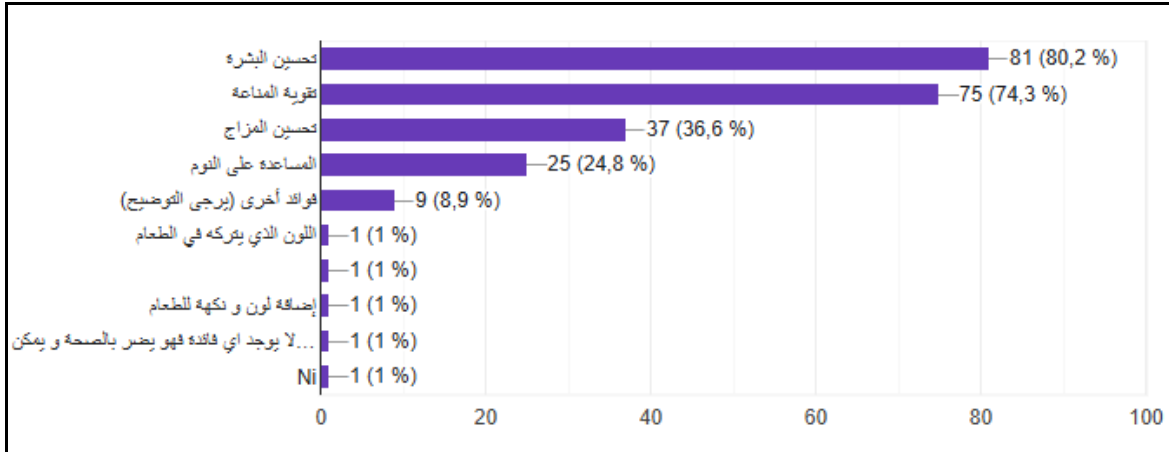


Figure 52:Domaine d'utilisation du safran

2. Crème anti-âges a base de safran :

2.1 l'utilisation des produits cosmétique à base de safran :

Les résultats de cette question révèlent que la grande majorité des participants (84,3 %) sont intéressés par l'essai de produits de soin de la peau contenant du safran. Seuls 7,8 % ont répondu "non" et 7,8 % ont dit "peut-être". Ce fort pourcentage d'intérêt démontre l'existence d'un marché potentiel prometteur et une grande curiosité des consommateurs envers les cosmétiques naturels, en particulier ceux à base de safran. Cela constitue un indicateur fort de la viabilité et de l'attrait commercial de tels produits

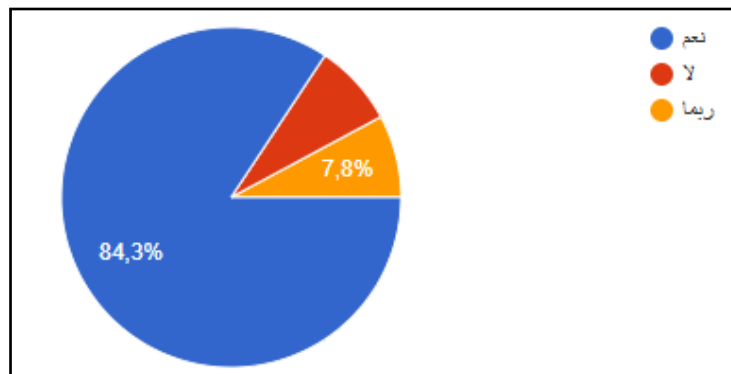


Figure 53:L'utilisation des produits cosmétiques à base de safran

2.2 Types de produits utilisés à base de safran :

Lorsqu'on a demandé aux participants quels types de produits à base de safran ils souhaiteraient essayer, la majorité a choisi les crèmes pour le visage (52,5 %), suivies par les savons au safran (21,2 %), les masques pour le visage (13,1 %) et les huiles pour la peau (9,1 %). Quelques réponses concernaient d'autres types de produits ou toutes les options. Ces résultats montrent que les crèmes pour le visage sont perçues comme les plus intéressantes, ce qui reflète une grande confiance envers le safran dans les soins du visage. Ces données peuvent orienter le développement de nouveaux produits en se basant sur les préférences concrètes du public cible.

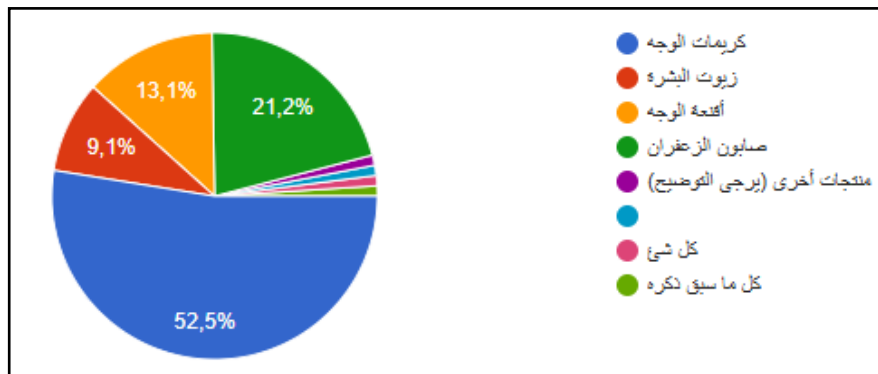


Figure 54: Types de produits utilisés à base de safran

2.3 Caractères physico-chimiques

2.3.1. Mesure du pH

Les valeurs du pH indiquent que les deux formulations à la $T=26C^{\circ}$ présentaient un pH qui varie entre 6,70 et 6,72. Le pH standard doit être compris 5 et 7 (Avril et *al.*, 2000). Ces résultats obtenus suggèrent que nos crèmes de change sont formulées en accord avec les spécificités de la peau



Figure 55: Résultats du pH de la crème (pH mètre et papier pH) (boulelfaoui S.2025)

2.4. Taux de viscosité :

2.4.1. Caractères organoleptiques et fonctionnels :

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

2.4.2. Evaluation de la texture La crème a été analysée visuellement. Nous remarquons que la crème présente une apparence blanche homogène et fluide, accompagnée d'une odeur caractéristique de l'huile de vanille.



Figure 56: la texture de la crème (boulefdaoui S.2025)

Par ailleurs, nous constatons que la crème présente une teinte jaunâtre homogène et claire, avec une consistance plus substantielle.

2.5 Test d'irritation

Pour ce qui concerne les critères relatifs aux effets sur la peau comme l'irritation cutanée, étirement de la peau. Nous remarquons que suite à l'application de la crème une pénétration en profondeur, entraînant une hydratation et une sensation de douceur cutanée. Aucune manifestation de rougeur n'est observée sur la peau (figure 57).

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



Figure 57:Utilisation de la crème avant et après application. (Boulefdaoui S.2025)

2.6 Détermination des propriétés organoleptiques (Evaluation sensorielle de la crème) :

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

2.6.1. Pouvoir hydratant de la crème :

Selon les résultats obtenus auprès de 14 participants, la majorité 71,4 % ont évalué l'effet hydratant de la crème comme étant "bon", tandis que 28,6 % l'ont jugé "très bon". Aucun participant ne l'a qualifié de "moyen" ou "insuffisant", ce qui témoigne d'une satisfaction globale élevée quant à l'efficacité du produit pour l'hydratation de la peau.

Ces résultats suggèrent que la formulation actuelle de la crème répond bien aux attentes en matière d'hydratation, ce qui représente un point fort à valoriser dans son positionnement marketing.

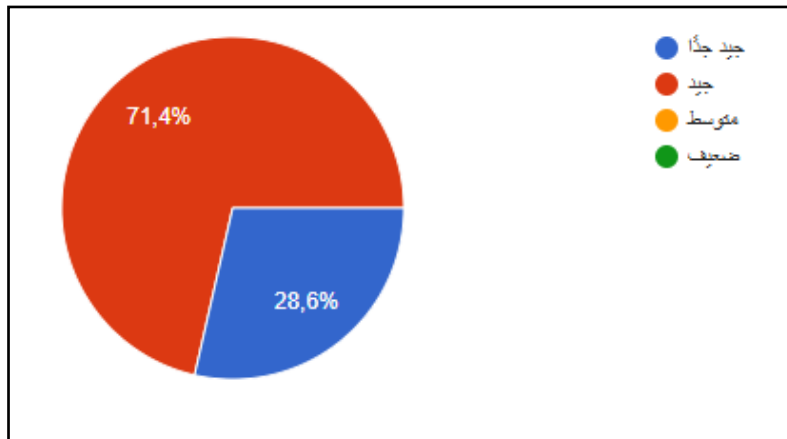


Figure 58: l'évaluation hydratation de la crème

2.6.2 Odeur de la crème :

En se basant sur les résultats obtenus, nous observons que plus que la moitié des participants 71.4% ont qualifié la crème de normale, tandis que le reste 28.6% avait qualifié cette dernière d'agréable. L'arôme de la crème est associé une fragrance agréable de HE de vanille

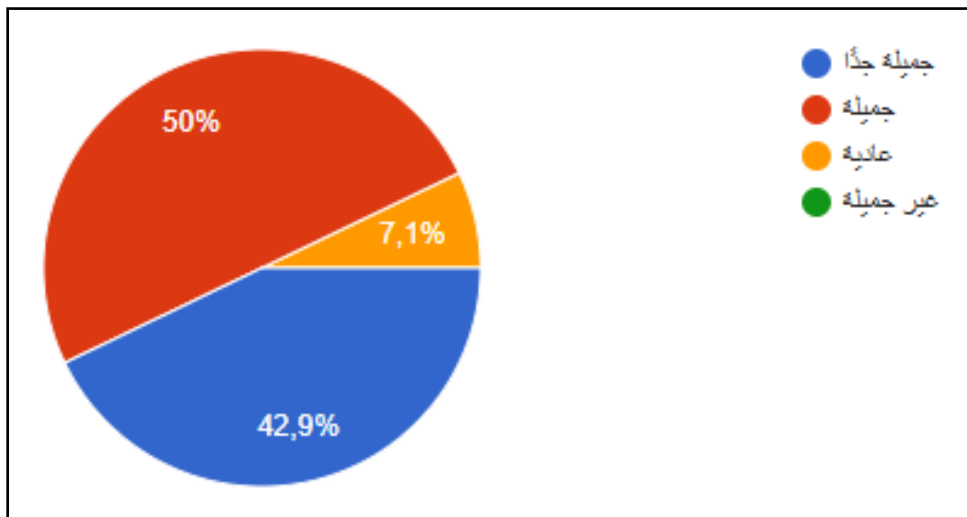


Figure 59: Evaluation de l'Odeur de la crème

2.6.3 Couleur de la crème :

Sur 14 réponses, 71,4 % des participants trouvent la couleur de la crème "acceptable", tandis que 28,6 % la jugent "très agréable".

Aucune réponse négative n'a été enregistrée, ce qui montre une bonne appréciation globale de la couleur.

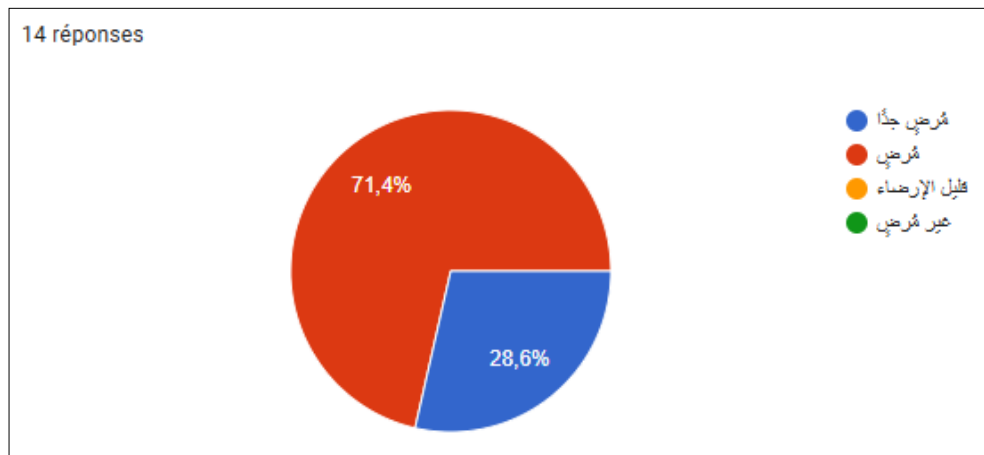


Figure 60:Evaluation Couleur de la crème

2.6.4 L'aspect visuel

Sur un total de 14 réponses, 100 % des participants ont trouvé que l'apparence de la crème est agréable à regarder.

Aucune réponse négative ou neutre n'a été enregistrée, ce qui reflète une perception visuelle très positive et unanime du produit.

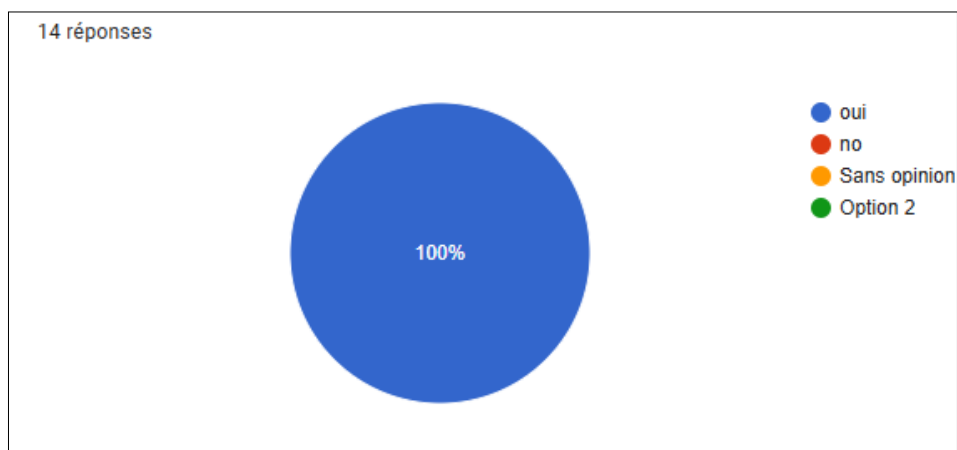


Figure 61:Evaluation L'aspect visuel

2.7. Facilité d'application :

Le graphique montre que la majorité des utilisateurs trouvent le produit facile à appliquer sur la peau. En effet, 57,1 % trouvent l'application facile, et 42,9 % la trouvent même très facile. Aucun répondant ne considère l'application comme difficile ou moyenne.

Cela montre que la texture et la formulation du produit sont bien adaptées à un usage quotidien. C'est un point fort à mettre en avant, car la facilité d'application est un critère important pour les consommateurs.

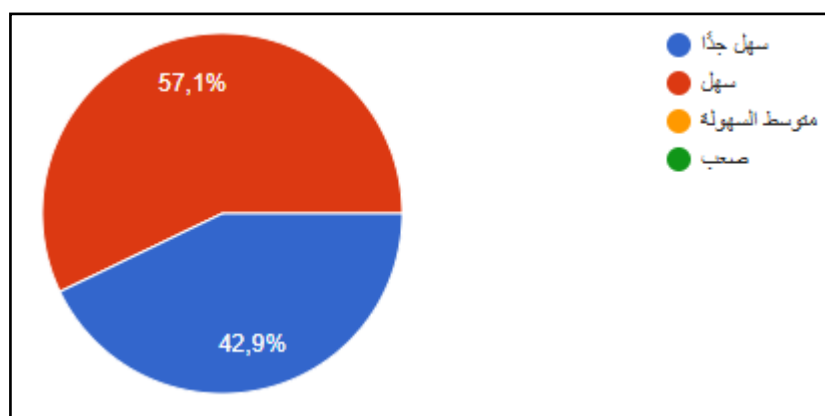


Figure 62: Evaluation de Facilité d'application

2.8 Evaluation de l'activité antibactérienne des crèmes :

Disque	Zone d'inhibition	Activité antibactérienne (<i>Staphylococcus aureus</i>)
1	6 à 7 mm	Faible inhibition
2	6 à 8 mm	Inhibition moyenne
3	pas d'inhibition	(résistant)

L'activité antibactérienne de trois formulations différentes contenant ou non du safran vis-à-vis de la souche de référence *Staphylococcus aureus* , un pathogène fréquent responsable

d'infections cutanées. La méthode employée repose sur la mesure des zones d'inhibition autour de disques imprégnés de chaque formulation, ce qui reflète la diffusion et l'efficacité du composé antibactérien.

➤ **Crème 1** achetée en pharmacie :

Une zone d'inhibition faible (6–7 mm) indique que la crème possède une activité très faible vis-à-vis de la souche testée. L'activité est probablement due à certains excipients (conservateurs, pH légèrement acide).

➤ **Crème 2** : L' une formulation crème contenant du safran présente une activité antibactérienne modérée contre *Staphylococcus aureus* , supérieure à la base neutre seule.

Une absence totale de zone d'inhibition indique que l'hydrolat utilisé est inefficace. Généralement, les hydrolats sont souvent très dilués et contiennent principalement des composés volatils hydrosolubles, moins efficaces contre *S. aureus*.

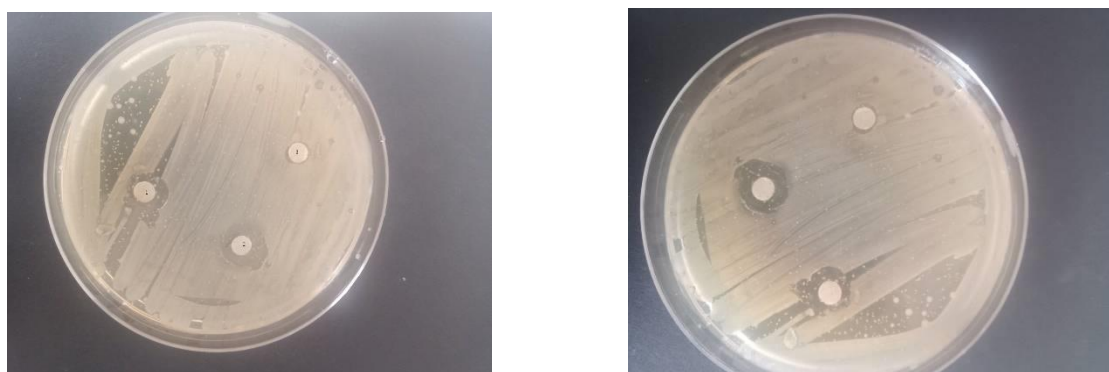


Figure 63: L'activité antibactérienne vis -à-vis *Staphylococcus aureus*

3. L'eau de fleur de safran :

La distillation des fleurs de safran a permis d'obtenir un hydrolat clair, légèrement parfumé, avec un rendement modeste. Le volume total obtenu était de 100 ml . L'hydrolat présentait une odeur florale douce caractéristique des fleurs de *Crocus sativus*, confirmant la conservation des composés volatils aromatiques lors du processus de distillation.

Sur le plan physico-chimique, l'hydrolat avait un pH 5.8, ce qui le rend adapté à un usage cosmétique, notamment pour les soins de la peau. Il est connu que les hydrolats

possèdent une faible concentration en composés aromatiques, mais conservent des propriétés apaisantes, antioxydants et anti-inflammatoires



Figure 64:Hydrolat de fleur de safran (eau de fleur)(Boulefdou S.2025)

Savon à base de safran :

Après une période de cure de 30 jours, le savon au safran obtenu présentait une mousse abondante et une texture douce et hydratante. Ces caractéristiques confirment la réussite du processus de saponification à froid et indiquent une formulation équilibrée et adaptée à un usage cosmétique.

Sur le plan sensoriel, le savon offrait une agréable sensation au toucher, sans effet desséchant sur la peau. Sa composition riche en corps gras nourrissants et en extraits de safran lui confère des propriétés nettoyantes, adoucissantes et potentiellement apaisantes, répondant aux exigences des soins naturels pour la peau.



Figure 65:Résultat de savon

Conclusion générale

Conclusion générale

Conclusion générale :

La présente étude a permis de démontrer le potentiel remarquable du safran (*Crocus sativus L.*) en tant qu'ingrédient actif dans la formulation de produits cosmétiques naturels et innovants. Grâce à sa richesse en composés bioactifs tels que la crocine, la safranal et la picrocrocine, le safran possède des propriétés scientifiquement reconnues : antioxydantes, anti-inflammatoires, régénérantes et éclaircissantes, qui en font un allié de choix pour le soin et la protection de la peau.

Dans cette optique, notre travail a porté sur deux axes principaux :

- La production de safran naturel, selon des pratiques culturelles respectueuses de l'environnement, garantissant la qualité et la pureté du stigmate séché.
- La formulation de produits cosmétiques à base de safran, intégrant également des ingrédients traditionnels comme l'eau de fleur d'oranger, afin de valoriser à la fois l'efficacité et l'authenticité du produit.

Trois préparations ont été développées :

- Une **crème anti-rides** enrichie en extrait de safran, ciblant la réduction des rides et la stimulation de la production de collagène ;
- Un **savon naturel au safran**, aux propriétés nettoyantes, apaisantes et tonifiantes, adapté aux peaux sensibles ;
- Une **eau florale au safran**, utilisée comme tonique hydratant et rafraîchissant, idéale pour une routine de soin quotidienne.

Afin de garantir la qualité et l'efficacité des formulations, plusieurs analyses physico-chimiques et organoleptiques ont été réalisées :

- **pH des produits :**
 - Crèmes anti-rides : 5,6 (adapté au pH physiologique de la peau)
 - Savon : 8,2 (dans la norme pour un savon naturel saponifié à froid)
 - Eau florale : 5,1 (acide léger, tonifiant)

Conclusion générale

➤ **Test de stabilité :**

- Aucune séparation de phases ni changement de couleur observé après 30 jours à température ambiante.

➤ **Analyse sensorielle :**

- Texture homogène, absorption rapide (crème), parfum doux et naturel.

Ces résultats confirment la stabilité, la sécurité et la qualité cosmétique des produits formulés. L'association entre le safran et d'autres composants naturels offre ainsi une alternative efficace, innovante et écologique aux soins de la peau traditionnels.

En conclusion, l'utilisation du safran dans les cosmétiques représente une opportunité à fort potentiel économique et social, notamment dans les régions rurales productrices, en favorisant la création de valeur ajoutée locale, la préservation du savoir-faire traditionnel et l'innovation dans le domaine des soins naturels

Références bibliographiques

Références bibliographiques

Références :

1. Abdullaev FI. (2002). *Cancer chemopreventive and tumoricidal properties of saffron (Crocus sativus L.)*. *Exp Biol Med*, 227(1), 20-25.
2. Aboudrare, A. (2010). Projet FAO/TCP/MOR/3201 Fiche technique de conduite du safran.
3. Abu-Izneid, T., et al. (2020). *Phytotherapy Research*.
4. Aib, H., Abdelhafid, R., & Mazouz, W. (2020). *Évaluation des activités biologiques...*
5. AIT-OUBAHOU A., EL OUTMANI M. (2002). *Le Safran: Caractéristiques botaniques et cycle de développement*. agrimaroc.net
6. Akhondzadeh, S. et al. (2005). *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 5(1), 12.
7. Akhondzadeh, S. et al. (2005). *Comparison of Crocus sativus L. and imipramine in the treatment of mild to moderate depression: a pilot double-blind randomized trial*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 5(1), 12.
8. Alvarez-Orti M. et al. (2004). *Acta Horticulturae*, 650, 141–153.
9. Arvy M., Gallouin F. (2003). *Épices, aromates et condiments*. Belin Ed.
10. Bathaie, S. Z., Farajzade, A., & Hoshyar, R. (2013). *A review of the chemistry and pharmacology of saffron (Crocus sativus L.)*. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 16(1), 1–27.
11. Bathaie, S. Z., Farajzade, A., & Hoshyar, R. (2013). *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 16(1), 1–27.
12. Benmostefa, L., & Guellil, Z. (2017). *Mémoire de master, Univ. Tlemcen*.
13. Benosman, Sarah (2018). *Mémoire de master, citrus clementina*.
14. Bhargava, V. (2011). *Int J Pharmacy Pharmaceutical Science*, 3(3), 22-26.
15. BIROUK A., et al. (2011). *Guide des bonnes pratiques de production du Safran de la région de Taliouine - Taznakht*.
16. Brouwer C., Prins K., Kay M., Heibloem M. (1990). *FAO – Mise en valeur des terres et des eaux*.
17. Cardon D. (2003). *Le monde des teintures naturelles*. Belin Ed., Paris.
18. Casamayou A. (2011). *Le safran, l'or rouge des épices*. Annagramme Ed.
19. Chahine, N. (2014). *Thèse doctorale, Univ. de Reims*.
20. Chahine, N., Chahine, R. (2020). *Mechanisms of saffron extract...*
21. CHEVALIER A. (1926). *Revue de botanique appliquée*.

Références bibliographiques

22. Claire P. (2015). *Thèse doctorale, Université de Lorraine.*
23. Collin E. (1910). *Le safran et ses falsifications.*
24. Crozet A., et al. (2012). *Phytothérapie*, 10(2), 121-125.
25. Dr. A. Aboudrare (2010). *Projet FAO/TCP/MOR/3201.*
26. Falcone Ferreyra, M. L., Rius, S., & Casati, P. (2012). *Flavonoids biosynthesis.*
27. Favre E. (2008). *Le safran – l’anti kilo, l’anti déprime.* Terre d’hommes Ed.
28. Fernández, J. A. (2004). *Biology, biotechnology and biomedicine of saffron.* Recent Research Developments in Plant Science, 2, 127-159.
29. Fernández, J. A. (2004). *Recent Research Developments in Plant Science*, 2, 127-159.
30. France Agrimer (2013). *Focus plante : cas du safran.*
31. Galavi, M. et al. (2008). *Asian Journal of Plant Sciences*, 7, 747–751.
32. Gilbert, L. (2014). *Thèse doctorale, Univ. du Havre.*
33. Gresta, F., et al. (2009). *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 95–112.
34. Gresta, F., Lombardo, G. M., Siracusa, L., & Ruberto, G. (2009). *Saffron, an alternative crop for sustainable agricultural systems. A review.* Agronomy for Sustainable Development, 29, 95–112.
35. Guignard, J. (2000). *Biochimie végétale.* 2^e éd., Dunod.
36. Gutheil, W. et al. (2012). *Crocetin: therapy for cancer.*
37. Hill, T. (2004). *The Contemporary Encyclopedia of Herbs and Spices.* Wiley.
38. **Hosseinzadeh, H., & Nassiri-Asl, M.** (2013) *Avicenna's Canon of Medicine and Saffron (Crocus sativus): A Review of Pharmacological Effects.* *Avicenna Journal of Phytomedicine*, 3(1), 1–11 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3861098>
39. Hosseinzadeh, H., & Nassiri-Asl, M. (2013). *Iranian Journal of Basic Medical Sciences.*
40. Hosseinzadeh, H., & Nassiri-Asl, M. (2013). *Pharmacological effects of Crocus sativus L.: A review based on modern and traditional medicine.* Iranian Journal of Basic Medical Sciences, 16(1), 1–27.
41. Kumar, R., et al. (2008). *Food Reviews International*, 25, 44–85.
42. Lazérat V. (2009). *Secrets de safranière.* Lucien Souny Ed.
43. Mekki, A. (2016). *Le safran au Maroc : enjeux de durabilité et perspectives de développement local.* Revue Marocaine d’Agriculture, 12(2), 45–52.
44. Mekki, A. (2016). *Revue Marocaine d’Agriculture*, 12(2), 45–52.

Références bibliographiques

45. Melnyk, J. P., et al. (2010). *Food Research International*, 43(8), 1981–1989.
46. Mishra, A. P., et al. (2014). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 4, S679–S682.
47. Molina, R.V., et al. (2004). *Acta Horticulturae*, 650, 39–47.
48. Mollafilabi, A. (2004). *Acta Horticulturae*, 650, 195–200.
49. Moro Buronzo, A. (2008). *Le Grand Guide des huiles essentielles*.
50. Negbi, M. (1999). *Saffron: Crocus sativus L.* Harwood Academic Publishers.
51. ONCA (2018). *Filière du safran au Maroc : état des lieux*.
52. ONCA (Office National du Conseil Agricole). (2018). *Filière du safran au Maroc : état des lieux et axes de valorisation*.
53. Palomares, C. (2015). *Thèse doctorale, Université de Lorraine*.
54. Papandreou, M. A., et al. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*.
55. Pitsikas, N. (2016). *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.
56. Pitsikas, N. (2016). *The effects of Crocus sativus L. and its constituents on memory: basic studies and clinical applications*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2016.
57. PRILLIEUX ED. (1883). *Bulletin de la Société Botanique de France*, 30(2), 95–96.
58. Rahimi, M. (2015). *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, 4(3), 69–81.
59. Rahmouni, S., & Rhgis, S. (2016). *Mémoire de master, Univ. Constantine*.
60. Rezaee, R. & Hosseinzadeh, H. (2013). *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*.
61. Rios, J. L., Recio, M. C., & Giner, R. M. (1996). *An update review of saffron and its active constituents*. *Phytotherapy Research*, 10(3), 189–193.
62. Rios, J. L., Recio, M. C., & Giner, R. M. (1996). *Phytotherapy Research*, 10(3), 189–193.
63. Rybczyńska-Tkaczyk, K., et al. (2023). *Pathogens*, 12(2), 320.
64. **Srivastava, R., Ahmed, H., Dixit, R. K., & Dharamveer, D.** (2010). *Saffron: A potential herb for medicinal use*. *Phytotherapy Research*, 24(3), 305–312.
DOI : 10.1002/ptr.3201
65. Suganya, K., et al. (2016). *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.*, 6, 7314.
66. Tamaro, F. (1990). *Actes conférence saffran*.
67. TEMSPERDU D. (1794). *Mémoires sur le safran*, pp. 1-98.
68. Teucher E., Anton R., Lobstein A. (2005). *Plantes aromatiques*. Lavoisier Ed.

Références bibliographiques

69. Tozanli Selma. *Étude du marché du safran en Algérie*.
70. Winterhalter, P., & Straubinger, M. (2000). *Food Reviews International*, 16(1), 39–59.
71. Winterhalter, P., & Straubinger, M. (2000). *Saffron—renewed interest in an ancient spice*. *Food Reviews International*, 16(1), 39–59.
72. Fernández, J.A. (2004). Biologie et culture du safran (*Crocus sativus* L.). *Agro Food Industry Hi-Tech*, 15(2), 24-28.

1.

2. Sites web :

- <https://www.sativus.com>
- <https://www.safran-nordique.com>
- <https://www.ventebulbesafran.com>
- <https://www.senza-nature.fr>
- <https://www.techniques-ingenieur.fr>
- https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_du_safran
- <http://www.franceagrimer.fr>

Annexes

Annexes :



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
حاضنة الأعمال عين تموشنت



ملحق نموذج العمل التجاري

BMC

Annexes

Boudlal nourdine Boulefdaoui khdidja sarah	الاسم و اللقب Votre prénom et nom Your first and last Name
Belhacini Fatima	les noms des encadreurs
Véline	الاسم التجاري للمشروع Intitulé de votre projet Title of your Project
0662735857 0776978161 0791058934	رقم الهاتف Votre numéro de téléphone Your phone number
Boudlalnourdine4@gmail.com boulefdaouikhdidjasarah@gmail.com Fatima.belhacini@univ-temouchent.edu.dz	البريد الالكتروني Votre adresse e-mail Your email address
<i>Ain-Temouchent-Ain Tolba</i>	مقر مزاولة النشاط (الولاية- البلدية) Votre ville ou commune d'activité Your city or municipality of activity

Fiche technique du Projet

البطاقة التقنية للمشروع ■

المنتوج ذو طابع إنتاجي

Vente de marchandises

Sale of goods

■ طبيعة المشروع *Nature de projet*

المشكلة المراد حلها وتكون مدعمة بالبيانات (إحصائيات إن وجدت)

المشكلة المراد حلها: تعاني شريحة واسعة من النساء، خاصة بعد سن الثلاثين، من ظهور التجاعيد المبكرة وفقدان مرونة البشرة، نتيجة عوامل متعددة مثل التقدم في السن، التوتر، التلوث، وسوء التغذية. وحسب دراسة منشورة في المجلة الدولية للأمراض الجلدية فإن أكثر من 60% من النساء العربيات قلقاً من علامات الشيخوخة الظاهرة على بشرتهن قبل بلوغ سن الأربعين. في ظل هذا الواقع، يتجه العديد من المستهلكين إلى استخدام مستحضرات تجميلية متنوعة، لكن العديد من هذه المنتجات التجارية تعتمد على مركبات كيميائية قد تؤدي إلى حساسية أو تفاقم حالة البشرة على المدى الطويل، وهو ما يزيد من تعقيد المشكلة بدلاً من حلها. من جهة أخرى، يبقى الزعفران الحر من أعلى وأقوى المواد الطبيعية المعروفة بخصائصها المضادة للأكسدة حيث يُعتبر "الذهب الأحمر" أداة فعالة لمحاربة الجذور الحرة المسببة للتجاعيد. ومع ذلك، لا يزال استعمال الزعفران في مستحضرات التجميل محدوداً وغير مستغل بالشكل الكافي، خصوصاً في السوق المغاربية. كما تشير تقارير السوق إلى نقص المنتجات الطبيعية عالية الجودة الموجهة خصيصاً لمحاربة التجاعيد، مما يدفع المستهلكين إما إلى الاعتماد على منتجات مستوردة باهظة الثمن، أو إلى التردد في اختيار منتج مناسب وآمن. أمام هذه التحديات، يأتي مشروع "Véline" ليقدم حلاً مبتكراً يجمع بين القوة العلاجية للزعفران الحر والتكنولوجيا الطبيعية للعناية بالبشرة، من خلال إنتاج **كريمة طبيعية مضادة للتجاعيد خالية من المواد الكيميائية، مصنوعة بأيدٍ جزائرية ووفق معايير الجودة العالمية.

1- Value proposition:

1- القيمة المقترحة:

ما القيمة التي نقدمها للزبون؟

* منتج تجميلي طبيعي عالي الجودة: كريمة الزعفران الجزائري المضادة للتجاعيد يمكن استخدامها يومياً دون خوف من الآثار الجانبية، مع صلاحية تمتد لفترة طويلة بفضل تركيبها الطبيعية الخالية من المواد الحافظة الكيميائية.

Annexes

* منتج طبيعي وآمن على البشرة الحساسة: كريم الزعفران يتميز بتركيبه خفيفة وسريعة الامتصاص، مع الحفاظ على الفوائد العلاجية للزعفران مثل مضادات الأكسدة ومضادات الالتهاب

* منتج متعدد الاستخدامات في العناية بالبشرة: يمكن استعمال الكريمة للوجه، العنق، وحتى اليدين، مما يغني عن استخدام عدة منتجات مختلفة.

* كريمة تحافظ على القيمة الغذائية والعلاجية للزعفران بنسبة 100/100: بفضل اعتمادها على زعفران حر جزائري نقي، تم تجفيفه ومعالجته وفق معايير دقيقة للحفاظ على خصائصه .

- كيفية مساعدة الزبون على حل مشكلته

توفير كريمة طبيعية فعالة على مدار العام: تسمح للزبونة بالعناية ببشرتها في جميع الفصول دون القلق من المنتجات الصناعية أو المستوردة باهظة الثمن .

تقديم بديل صحي وآمن عن الكريما التجارية المليئة بالمواد الكيميائية مما يقلل من خطر الحساسية الجلدية أو تفاقم التجاعيد على المدى الطويل .

تحسين ملمس وشكل البشرة تدريجياً دون الحاجة إلى استعمال منتجات كثيرة أو اللجوء إلى حلول باهظة الثمن كالبوتكس أو الجراحة التجميلية

-طبيعة الحل :

□ أولاً: قيم نوعية (Qualitative Value)

وهي الأهم في حالة منتج تجميلي طبيعي مثل كريم الزعفران، وتشمل:

1. القيمة المبتكرة (Innovative Value)

استخدام الزعفران الطبيعي كمكون رئيسي لعلاج مشاكل البشرة هو عنصر غير تقليدي ومميز.

يتم إنتاج الزعفران محلياً مما يعزز التميز والشفافية في سلسلة التوريد.

2. القيمة في التصميم (Design Value)

تصميم العبوة يمكن أن يعكس الفخامة والطبيعة معاً (مثلاً استخدام زجاج داكن يحافظ على جودة الكريم + تصميم أنيق يدل على العناية والجودة).

3. سهولة الاستخدام (Usability Value)

الكريم سهل الاستخدام اليومي (دهان موضعي سريع الامتصاص وغير دهني).

يمكن إدراجه ضمن روتين العناية بالبشرة بسهولة دون خطوات معقدة.

4. القيمة العاطفية (Emotional Value)

الشعور بالراحة النفسية لاستخدام منتج طبيعي وآمن على البشرة.

الإحساس بالفخر باستخدام منتج محلي ومستدام.

5. القيمة في السعر (price value)

رغم أن كريم الزعفران يحتوي على مكّون فاخر وغالي الثمن مثل الزعفران، إلا أن المنتج يُقدّم للزبون بسعر مناسب ومنافس مقارنة بالمنتجات العالمية الفاخرة التي تحتوي على نفس العنصر، أو التي تقدم وعودًا مماثلة.

□ ثانيًا: قيم كمية (Quantitative Value) (أقل تركيزًا ولكن يمكن توظيفها)

1. التوفير المالي على المدى الطويل

المنتج متعدد الفوائد (تفتيح + ترطيب + مقاومة التجاعيد)، ما يغني عن شراء عدة منتجات منفصلة.

2. نتائج يمكن قياسها بمرور الوقت

يمكن ملاحظة تحسن في نضارة البشرة وتوحيد اللون بعد 2-4 أسابيع من الاستخدام المنتظم.

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

هناك العديد من المشاريع التي استهدفت إنتاج مواد التجميل الطبيعية وتم تنفيذها بنجاح. في الجزائر المنتجات الأجنبية

المستوردة مثل: - saffron C – glow – BioSkin

2- Customer segments:

-2 شرائح العملاء

- من أهم عملائنا؟

النساء:

المهتمات بالعناية الطبيعية بالبشرة، واللواتي يبحثن عن حلول فعالة وآمنة لمشكلة التجاعيد

النساء العاملات وذوات الدخل المتوسط إلى العالي:

- اللواتي يفضلن منتجات ذات جودة عالية وسريعة المفعول دون آثار جانبية.

محلات التجميل، الصيدليات، والعيادات الجلدية:

- كموزعين محتملين للمنتج

الأسواق الدولية المهتمة بالمنتجات الطبيعية:

خاصة في أوروبا والخليج العربي حيث يرتفع الطلب على مستحضرات التجميل المستخلصة من الزعفران.

تحديد السوق المحتمل:

دراسة السوق:

جدوى إنتاج وتسويق المنتج في أربع ولايات جزائرية، عين تموشنت، وهران، سيدي بلعباس وتلمسان. وفي العام الثاني توسيع

نطاق البيع في مختلف مدن الجزائر. العام ثالث تصديره خارج الوطن.

3- Customer Relationship

العلاقات مع العملاء:

كيف تجذب انتباه العملاء إلى منتجاتك أو خدماتك؟

كيف تشجع العميل لشراء منتجك أو خدماتك؟

* علاقات شخصية ومباشرة :

عبر التفاعل مع العميل في نقاط البيع، المعارض أو الأيام المفتوحة للتجريب المجاني .

* خدمة ما بعد البيع:

تقديم نصائح لاستخدام المنتج، متابعة تأثيره، وتلقي الانطباعات لتحسين الجودة

Annexes

* التواصل عبر وسائل التواصل الاجتماعي، البريد الإلكتروني والمكالمات الهاتفية :

لتقديم الدعم، استقبال الطلبات، وحل المشاكل بسرعة .

* تقديم عروض خاصة وامتيازات :

مثل تخفيضات للعملاء الأوفياء، عينات مجانية للزبائن الجدد، ونقاط ولاء تشجع على التكرار في الشراء.

* عروض ترويجية وتخفيضات لجذب العملاء وتشجيعهم على الشراء

3- القنوات:

4-

Channels :

كيف يعلم الجمهور بوجودنا أو منتوجنا أو خدمتنا؟

ما هي قنوات التوزيع التي يفضلها العملاء للتواصل معهم؟

الشبكات الاجتماعية (Instagram, Facebook) مع صور جذابة و تفاعل مباشر

تطبيقات المراسلة (WhatsApp, Messenger) تواصل فوري وسريع و الإجابة على الأسئلة

مواقع التجارة الإلكترونية (Jumia, Etsy) سهولة الطلب، آراء العملاء، عروض ترويجية

المعارض والأسواق التقليدية و ذلك بتجربة المنتج مباشرة، شرح المنتج، بناء علاقة مع الزبون

ما هي القنوات الأكثر فعالية مقارنة مع تكلفتها

الشبكات الاجتماعية عن طريق إعلانات موجهة.

التسويق عبر المؤثرين الصغار (micro-influencers) لديهم جمهور مهتم بالجمال الطبيعي

البيع المباشر في الأسواق أو المعارض

موقع إلكتروني بسيط (WordPress, Shopify)

1/4- الآليات والطرق لإعلام بمنتوجنا:.

- التسويق عبر البريد الإلكتروني: يمكنك بناء قاعدة بيانات البريد الإلكتروني لعملائك والتواصل معهم بانتظام عبر رسائل إلكترونية تروج لمنتجاتك.

- الجهات الراعية: التعاون مع جهات راعية أو مؤثرين للتسويق لمنتجاتك.

- إنشاء صفحة رسمية على وسائل التواصل الاجتماعي (فيسبوك، إنستغرام، تيك توك) من أجل عرض خصائص الكريمة، شهادات الزبونات، مكونات المنتج، وأماكن بيعه .

- توفير خدمة التوصيل إلى الزبائن: عبر شركات التوصيل المحلية مثل Yalidine ، JetX، وغيرها لتسهيل حصول الزبونة على المنتج أينما كانت داخل الوطن .

Annexes

- توزيع المنتج في نقاط البيع المتخصصة مثل الصيدليات، محلات التجميل الطبيعية، والمراكز الصحية المهمة بالمنتجات العضوية .

- فتح محل رسمي تابع للمؤسسة يكون مقرًا دائمًا لعرض وبيع منتجات "Véline" وتقديم استشارات تجميلية للزبونات .

- المشاركة في المعارض والأسواق المحلية والدولية لزيادة الوعي بالمنتج والتعريف به لدى جمهور واسع

5- Key partners:

4- الشركات الرئيسية:

*شركاء الإنتاج :

مخابر التجميل أو وحدات التصنيع المختصة في مستحضرات التجميل الطبيعية .

تقنيون مختصون في تركيب المستحضرات التجميلية الطبيعية لضمان سلامة وفعالية المنتج

*شركاء التوزيع :

شركات التوصيل المحلية مثل EMS ، Yalidine ، أو Chrono. * موزعين محليين في محلات التجميل والصيدليات .

*الموردون الرئيسيون:

الفلاحون المحليون المتخصصون في إنتاج الزعفران الحر عالي الجودة .

- موردو المواد الطبيعية التجميلية :

- موردو العبوات والتغليف (علب زجاجية، ملصقات، صناديق تغليف) .

- مصمم أو شركة تصميم مختصة في العلامات التجارية الطبيعية .

*شركاء التكنولوجيا:

مطور مواقع إلكترونية لإنشاء منصة رسمية للمنتج .

6- Key activities

الأنشطة الرئيسية:

ما هي أهم المراحل الرئيسية للإنتاج؟

تأمين الزعفران الحر عالي الجودة كمكوّن أساسي:

شراء بوصلات الزعفران من موردين موثوقين لحصول على جودة اعلى بدون إضافات كيميائية

زراعة البوصلات في الأرض الخاصة بنا

متابعة مراحل نموها من قبل مختصين فلاحين بكل عناية بدون استخدام مواد كيميائية حتى مرحلة الحصاد

Annexes

قطف ازهار الزعفران بكل عناية

حفظ شعيرات الزعفران في مكان نظيف و جاف

وضع شعيرات الزعفران في فرن خاص بتجفيفها

استعمال الشعيران للحصول على منتجات فخمة ودو جودة عالية

هل هناك أنشطة ثانوية؟

- اقتناء مواد طبيعية مساعدة :

استعمال مكونات طبيعية أخرى (زيت نواة المشمش . زبدة الشيا . الزيت الأساسي الفانيليا)

- شراء العبوات والتغليف المناسب للحفاظ على المنتج.

تعبئة الكريم في عبوات زجاجية أو بلاستيكية صحية.

*تصميم ملصقات احترافية توضح مكونات المنتج وطريقة الاستعمال.

*إغلاق محكم للعبوة لضمان الحفاظ على جودة المنتج.

- فحص الجودة :

*تحليل جودة الزعفران الخام والمنتج النهائي للتأكد من خلوه من الشوائب أو المواد الصناعية.

*اختبار فعالية المنتج وملاءمته للبشرة.

-

دائرة المخزون :

تنظيم المخزون من المواد الأولية والمنتجات الجاهزة لتجنب أي انقطاع في الإنتاج.

Annexes

1/7- الموارد المادية:

fournisseur المورد	مصدر محلي أو أجنبي	Ressources الموارد
		المواد الأولية:
انتاج محلي	محلي	الزعفران الحر
مورد محلي	محلي	زبدة الشيا
مورد محلي	محلي	زيت نوات المشمش
مورد محلي	محلي	زيت أساسي الفانيليا
		الات الانشاء والتحويل
		التعبئة والتغليف

2/- الموارد البشرية:

الموارد البشرية هي مجال يهتم بإدارة العنصر البشري في المؤسسات والشركات. تشمل العديد من الوظائف والمسؤوليات التي تهدف إلى

العدد	صنف المورد البشري
01	مدير عام ومسؤول موارد بشرية
01	محاسب مالية وتسويق
01	مخبري ومسؤول مراقبة الجودة الدورية
03	عمال مكونين

8- Cost

-6 هيكل التكاليف:

Structure

■ 1/8: هيكل التكاليف structure Costs

Annexes

180.000	الاشهار
240.000	الماء - الكهرباء
2.652.000	المواد الأولية
2.400.000	الموظفون
60.000	اعمال الصيانة
2.400.000	التعبئة و التغليف
36.000	الانترنت - الهاتف
30.000	الضرائب
10% من تكلفة المشروع = 150.000	الآلات - التجهيزات
100.000	التامين

9- Revenue Streams

7- مصادر الإيرادات

1. مبيعات المنتجات: بيع زعفران حر طبيعي و كريمة مضادة للتجاعيد للمستهلكين من خلال مواقع الإنترنت، المتاجر، الصيدليات والمراكز التجارية...

2. البيع بالجملة

3. التصدير: تصدير المنتجات إلى أسواق خارجية.

4. الاستثمار: جذب استثمارات من المستثمرين لتوسيع الإنتاج والتوزيع.

5. الابتكار: طرح منتجات جديدة ومبتكرة لزيادة حصة السوق وزيادة الإيرادات.

6. الشراكات: إقامة شراكات مع موردين وموزعين لتعزيز العمليات وزيادة المبيعات

3/9- النسبة المئوية للزيادة في حجم الأعمال بين كل شهر لسنة الأولى؟ ثم لسنة الثانية؟

السنة الأولى: 50% عدد الوحدات المنتجة

السنة الثانية: 70% عدد الوحدات المنتجة

السنة الثالثة: 90% عدد الوحدات المنتجة

