

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان

Université ABOUBEKR BELKAID TLEMEN

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض والكون

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences de la Terre et De l'Univers

Département Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire

En Vue De L'obtention Du Diplôme De Master

Filière : Science Alimentaire

Spécialité : Sécurité Alimentaire et Assurance de Qualité

Thème

**Fabrication d'une crème hydratante hybride
organique-inorganique à base de coquille d'œuf**

Présenté par :

BOUHAIK Sidi Mohammed Chiheb Edinne

ET

BENGHABRIT Hamza

Soutenu le 17/12/2024, devant le jury composé de :

Qualité	Nom et prénom	Grade	Université
Présidente	Meroufel Bahia	MCA	AbouBakrBelkaidTlemcen
Encadrant	Zenasni Mohamed Amine	Prof	AbouBakrBelkaidTlemcen
Examinatrice	Bellatrache Amina	MCA	AbouBakrBelkaidTlemcen
Expert IZE	Benabadji Leila	CATI	AbouBakrBelkaidTlemcen

Année universitaire : 2024/2025

*Fabrication d'une crème
hydratante hybride organique-
inorganique à base de coquille
d'œuf*

Par:

BENGHABRIT Hamza,
BOUHAIK Sidi Mohammed Chiheb Edinne

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
(اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ)

العلق: 1

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience pour accomplir ce modeste travail.

Aux joyeux de notre vie "Nos parents" qui sont la source de notre réussite ; nous leur souhaitons qu'ils trouvent à travers ce mémoire un faible témoignage de leurs efforts et sacrifices.

*A notre encadreur « **Mr ZENASNI Mohamed Amine** », votre orientation nous a été très bénéfique pour la réalisation de ce travail, votre rigueur et façon de travailler nous a permis d'être plus attentifs et critiques vis-à-vis ce sujet. Merci pour votre disponibilité et votre patience dans la correction de ce mémoire.*

*Nous somme très reconnaissants à **Mme Meroufel Bahia**, pour l'honneur qu'elle nous a fait en présidant notre Jury.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres de Jury : **Mme Bellatrache Amina** et **Mme Benabadji Leila** pour l'intérêt qu'elles ont porté à notre travail en acceptant de l'examiner et de l'enrichir par leurs propositions.*



Un grand merci à tous nos enseignants pour leur disponibilité et leur aide tout au long de notre cycle d'étude.

A tous ceux qui de près ou de loin ont apporté leur contribution à la réalisation de ce travail, on vous prie de trouver l'expression de notre profonde reconnaissance.

Merci

Dédicace

Remerciements et louanges à Dieu, de m'avoir donné la foi et la force pour accomplir ce travail. Prière et salut sur notre prophète " Mohamed " et sur sa famille et ces compagnons.

Avant de faire de quelconques développements au sujet de cette expérience professionnelle, il apparait opportun de débiter ce mémoire par des remerciements aux personnes qui m'ont beaucoup aidé au cours de ce travail.

Avec tout mon amour éternel et avec l'intensité de mes émotions ; je dédie cet événement marquant de ma vie à la mémoire de mon père disparu trop tôt. J'espère que, du monde qui est sien maintenant, il apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part d'un fils qui a toujours prié pour le salut de son âme. Puisse Dieu, le tout puissant, l'avoir en sa sainte miséricorde.

Je dédie ce mémoire également à ma chère mère qui a le droit de recevoir mes chaleureux remerciements pour le courage et le sacrifice qu'elle a consenti pendant la durée de mes études en la souhaitant une longue vie pleine de joie et de santé.

Je dédie ce travail également à mes grands-parents pour leur douceur et leur gentillesse.

Pour la même occasion je tiens à remercier ma sœur Houria que je ne cesserai jamais d'aimer, je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Aux personnes les plus chères à mes yeux qui m'ont soutenu tout au long de mon travail, pour qui ma réussite est très importante, mes frères Oussama et Amine, que Dieu les protège et les garde pour moi.

A mon binôme Chiheb qui a fait beaucoup d'efforts pour ce travail et sa petite famille.

BENGHABRIT Hamza

Dédicace

À l'aide de DIEU, le tout-puissant, je dédie ce travail :

A mes chers parents qui n'ont jamais cessé de m'encourager et me conseiller, ils m'ont beaucoup aidé tout en long de mon chemin, grâce à leur amour, leur dévouement et leur compréhension.

A mon frère et mes sœurs pour leur appui et leur encouragement.

A toute ma famille pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

A tous mes enseignants(es), je leurs exprime ma profonde gratitude.

A mon binôme HAMZA et sa famille.

A mes amis et collègues pour leur compagnie et bons moments passés ensemble.

BOUHAIK Sidi Mohammed Chiheb Edinne

Table des matières

Remerciements.....	i
Dédicace	iii
Table des matières.....	v
Table des illustrations.....	x
Liste des abréviations	xiv
Introduction.....	1
Chapitre I : Généralités sur l'œuf.....	4
I. Définition	5
II. Structure interne de l'œuf.....	5
II.1. Vitellus	6
II.1.1. Latèbra	6
II.1.2. Vitellus blanc et jaune.....	6
II.1.3. Membrane vitelline	6
II.2. Albumen.....	7
II.2.1. Albumen liquide externe	8
II.2.2. Albumen épais ou dense.....	8
II.2.3. Albumen liquide interne.....	8
II.3. Chalazes	8
II.4. Coquille.....	9
II.4.1. Origine de la coquille	11
II.4.2. Composition de la coquille.....	11
II.4.3. Composition chimique de la poudre de coquilles d'œuf.....	12
II.4.3. Utilisations de la poudre de coquilles d'œuf	13

Chapitre II : Faisabilité technique	15
I. Introduction	16
II. Définition d'une entreprise	16
II.1. Etapes d'une création d'une entreprise	16
II.1.1. Dénomination	16
II.1.2. Domiciliation	16
II.1.3. Création du statut de l'entreprise	16
II.1.4. Publication au bulletin officiel des annonces légales.....	17
II.1.5. Paiement des droits d'inscription au registre de commerce	17
II.1.6. Immatriculation au CNRC.....	17
II.1.7. Déclaration d'existence aux impôts.....	17
II.1.8. Extraction de numéro d'identification statistique	17
II.1.9. Déclaration d'activité à la CASNOS.....	18
III. Etude.....	18
III.1. Etude organisationnelle	18
IV. Information sur notre entreprise	19
IV.1. Nom de notre entreprise	19
IV.2. Localisation et choix d'un site	19
V. Profil sommaire du personnel	20
V.1. Besoins en personnel	20
VI. Mode organisationnel et fonctions du personnel.....	21
VI.1. Etude juridique.....	21
VII. Description des infrastructures et équipements.....	21
VII.1. Superficie de l'entreprise.....	21
VII.2. Equipements	22
VII.2.1. Collecte et préparation des coquilles d'œuf.....	22
VII.2.2. Concasseurs	23

VII.2.3. Broyeurs	23
VII.2.4. Tamiseuses.....	24
VII.3. Emballages	25
VII.3.1. Types d'emballages	25
VIII. Stockage.....	25
Chapitre III : Faisabilité environnementale	26
I. Introduction	27
II. Profil de site	27
III. Sources de contaminations potentielles du projet.....	28
III.1. Contamination des eaux de ruissellement sur la plate-forme d'entreprise.....	28
III.2. Génération de bruit à partir de l'ensemble des opérations d'entreprise	28
IV. Analyse des aspects légaux	29
V. Description des travaux de mise en conformité et de protection de l'environnement	29
V.1. Application de bonnes pratiques environnementales	29
V.2. Gestion des déchets provenant des opérations de fabrication	30
V.3. Contrôle des odeurs pratiques environnementales.....	31
V.4. Production de produit non conforme	32
VI. Portrait environnemental du projet	33
VI.1. Plan de gestion environnementale et sociale.....	33
VI.2. Collecte des eaux pluviales	34
Chapitre IV : Faisabilité financière	35
I. Introduction	36
II. Dépenses et revenus pour le projet.....	36
II.1. Dépenses générés par le projet	36
II.1.1. Coût des équipements de processus de fabrication.....	37
II.1.2. Coût de la main-d'œuvre	38
II.1.3. Coûts d'investissements du projet.....	39

II.1.4. Coûts de production et frais généraux.....	40
II.2. Revenus estimés pour le projet.....	41
II.2.1. Calcul du chiffre d'affaire	41
II.2.2. Prévisions des ventes	43
III. Aides et subventions de l'état.....	43
III.1. Comment financer mon projet ?.....	43
IV. Compte de charges prévisionnelles.....	44
V. Calcul du bénéfice.....	45
Chapitre V : Etude expérimentale sur la fabrication de la crème à base de coquilles d'œuf	46
I. Fabrication de la crème.....	47
I.1. Préparation des ingrédients.....	47
I.2. Phase de chauffage.....	47
I.3. Incorporation de la poudre de coquilles d'œuf.....	47
I.4. Emulsification.....	48
I.5. Ajout des ingrédients finaux.....	48
I.6. Mélange final.....	48
I.7. Conditionnement.....	48
II. Contrôle de qualité de la crème.....	49
II.1. Contrôle des matières premières.....	49
II.2. Contrôle en cours de fabrication.....	50
II.2.1. Contrôle de l'homogénéité.....	50
II.2.2. Détermination des propriétés rhéologiques	50
II.2.3. Contrôle de la stabilité.....	50
II.2.4. Contrôle microbiologique.....	50
II.3. Contrôle du produit fini.....	51
II.3.1. Analyse de la composition chimique de poudre de coquilles d'œuf	51

II.3.2. Analyse du pH de la crème.....	52
III. Bonne pratique d'hygiène.....	53
IV. Analyse sensorielle	54
V. Etude de marché	58
Conclusion générale.....	63
Références bibliographiques.....	65
Annexes.....	70

Table des illustrations

Liste des figures :

Figure 1 : Schéma récapitulatif de la structure de l'œuf.....	6
Figure 2 : Structure interne d l'œuf	7
Figure 3 : Principales protéines du blanc.....	8
Figure 4 : Coquilles d'œuf	9
Figure 5 : Représentation schématique d'une coupe transversale de la coquille	11
Figure 6 : Coquilles d'œufs	12
Figure 7 : Organigramme représentant les services de notre entreprise	19
Figure 8: Logo de notre produit.....	19
Figure 9: Localisation du terrain de notre entreprise	20
Figure 10 : Schéma de construction de notre entreprise.....	22
Figure 11 : Machine de concassage	23
Figure 12 : Machine à broyer.....	24
Figure 13 : Machine de tamisage.....	27
Figure 14 : Sacs en vrac	25
Figure 15 : Dépôt de stockage.....	25
Figure 16 : Emballage de notre crème.....	30
Figure 17: Ventilateur d'extraction d'air.....	31
Figure 18: Système de ventilation de notre entreprise.....	32

Figure 19: Plan de gestion environnementale et sociale	33
Figure 20: Schéma de collecte des eaux pluviales	34
Figure 21: Produit final	49
Figure 22: Analyse de la poudre de coquilles d'oeuf	52
Figure 23 : Analyse du pH de la crème	53
Figure 24 : Répartition de la population d'étude en fonction du sexe	54
Figure 25: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question sur la qualité de l'odeur de la crème	54
Figure 26 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question sur l'intensité de l'odeur de la crème	55
Figure 27 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question concernant la vitesse de pénétration de la crème dans la peau	55
Figure 28: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : Après application la crème laisse-t-elle une sensation grasse ?	56
Figure 29: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question concernant la vitesse de texture la crème lors de l'application.....	56
Figure 30 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question sur la qualité générale de la crème	57
Figure 31 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : Après utilisation, remarquez-vous des effets visibles sur votre peau (hydratation, éclat, douceur, etc.)?	57
Figure 32: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : Recommanderiez-vous cette crème à d'autres ?	58
Figure 33 : Répartition de la population d'étude en fonction du sexe	58

Figure 34: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses concernant la connaissance de la crème à base de coquilles d'œufs	59
Figure 35: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : avez-vous déjà acheté un produit similaire auparavant?	59
Figure 36 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question sur la fréquence d'achat des produits cosmétiques.....	60
Figure 37: Répartition de la population d'étude selon la texture de crème préférée pour eux	60
Figure 38: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : quel prix seriez-vous prêt à payer pour une crème à base de coquilles d'œufs?.....	62
Figure 39: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : Seriez-vous intéressé par un produit contenant des coquilles d'œufs si vous connaissiez ses bénéfices pour la peau ?	61

Liste des tableaux :

Tableau 1 : Valeurs moyennes de la composition chimique brute de la poudre de coquilles d'œuf.....	12
Tableau 2 : Valeurs moyennes de la teneur en minéraux de la poudre de coquille d'œuf (mg/g).....	12
Tableau 3 : Composition pour 100 g de poudre de coquille d'œuf.....	13
Tableau 4 : Coût des équipements de processus de fabrication.....	37
Tableau 5 : Salaire mensuel des employés.....	38
Tableau 6 : Coût journalier de matière première.....	40
Tableau 7 : Coût journalier de fourniture non stockable.....	40
Tableau 8 : Coût d'un kg de produit.....	42
Tableau 9 : Prévisions des ventes de notre produit.....	43
Tableau 10 : Coût des charges annuelles variables prévisionnelles de projet.....	44
Tableau 11 : Dépenses de démarrage de projet (avant la production).....	44
Tableau 12 : Bénéfice de notre projet dans trois années.....	45

Liste des abréviations :

ISO : International Organisation for Standardisation

FAO : Food and Agriculture Organization of the United Nations

SARL : Société à responsabilité limitée

BNA: Banque Nationale d'Algérie

(Ca): Calcium

(Mg): Magnesium

(P): Phosphore

(Na): Sodium

(K): Potassium

(Fe): Fer

(Zn) : Zinc

(Mn) : Manganèse

(UFC) : Unité formant colonie

Introduction

Introduction :

Aujourd'hui, la production ou la consommation de denrées alimentaires augmentent, ce qui entraîne une surproduction de déchets ou de matières résiduelles. La plupart du temps, ces déchets sont abandonnés dans la nature et entraînent une dégradation de l'environnement, de la nature et également de la santé humaine. La quantité de déchets produite à l'échelle mondiale ne cesse de croître et s'élève à des milliards de tonnes par an, que ce soit par l'activité humaine ou industrielle. L'Algérie n'est pas exempte de ce phénomène, car elle produit plusieurs millions de tonnes de déchets [1]. Certaines de ces matières résiduelles sont organiques et contiennent des composés bioactifs extrêmement avantageux pour la santé. De ce fait, différentes approches sont en cours de mise en œuvre pour étudier ces matières résiduelles afin de les réutiliser et de les valoriser, avec de nombreux bénéfices économiques et environnementaux. Effectivement, l'emploi de ces déchets présente des possibilités économiques et de bien-être.

En 2019, la production d'œufs au niveau mondial a été estimée par la FAO à plus de 66,4 millions de tonnes soit environ 1000 milliards d'œufs [2]. Plusieurs milliards d'œufs sont produits chaque année par pays.

La valorisation des déchets d'œufs est un objectif intéressant pour l'Algérie, qui est un pays consommateur d'œufs. Selon la réglementation européenne, une coquille d'œuf est un sous-produit animal classé en catégorie. Dans cette optique, les coquilles peuvent être incinérées, soumises à un traitement thermique, compostées ou converties en biogaz. Elles peuvent également être utilisées pour fabriquer des aliments pour les animaux de compagnie ou pour produire du carburant (même si leur valeur calorique est très faible). Cependant, il est également possible d'utiliser ou de les éliminer à l'aide de toute autre méthode qui limite le risque biologique [3].

La mise en valeur de ces déchets apporterait des avantages à la fois sur le plan environnemental et économique. Les coquilles sont utilisées comme matières premières dans les applications industrielles, tandis que celles qui l'utilisent comme catalyseur ou sorbant sont également classées. Dans la première situation, il peut s'agir d'un additif alimentaire pour l'homme ou les animaux ou d'un sol amélioré. Il a également la capacité de générer du carbonate de calcium purifié ou un biomatériau composite destiné à la fabrication d'implants orthopédiques et dentaires.

Enfin, il est possible de substituer les microbilles de plastique par des particules de coquilles dans les cosmétiques [3].

Notre objectif est de fabriquer une crème hydratante hybride organique inorganique à base de coquille d'œuf

Cette étude est basée sur des analyses physico-chimiques, microbiologiques et organoleptiques.

Chapitre I:

Généralités sur l'œuf

I. Introduction :

L'œuf est une denrée alimentaire riche en éléments nutritifs, c'est une source peu énergétique de protéines parfaitement équilibrées et de lipides de très bonne digestibilité ; outre les protéines et les lipides, il contient de nombreux minéraux et vitamines [4].

L'œuf assure 20% à 30% des besoins journaliers de l'homme. Cependant, il est déficient en glucides, en calcium et en vitamine C[5].

II. Structure interne de l'œuf :

L'œuf se caractérise par l'abondance des éléments de réserve ; le jaune s'élabore au niveau de l'ovaire et le blanc et la coquille se forment autour de l'œuf pendant le passage dans l'oviducte. L'accroissement de l'ovocyte est rapide, en effet une semaine avant l'ovulation chez la poule, son poids passe de 0.2 g à près de 16 g, le diamètre augmente chaque jour de 4 mm. La croissance est continue ; pendant la nuit le vitellus contenant d'avantage de protéines et d'eau que de lipides forme des couches minces de vitellus clair ; dans la journée l'alimentation apportant des lipides et des pigments caroténoïdes ; il se dépose alors des couches épaisses de vitellus jaune[6]. La vésicule germinative entourée d'un peu de cytoplasme pur étant plus légère glisse vers la surface de l'œuf et l'ensemble constituera la cicatricule ou disque germinatif, la trace de ce déplacement est marquée par une traînée depuis la latebra jusqu'à un épaississement : le noyau de Pander[6].

Les principales parties de l'œuf sont dans l'ordre de leur dépôt **Figure1.1** (de l'intérieur vers l'extérieur) sont:

- ✓ le vitellus (ou "jaune").
- ✓ l'albumen (ou "blanc").
- ✓ la membrane de coquille.
- ✓ la coquille.

Les parts pondérales relatives de ces constituants de l'œuf de poule sont : coquille 9,5 %, albumen 61,5 %, vitellus 29 % [7].

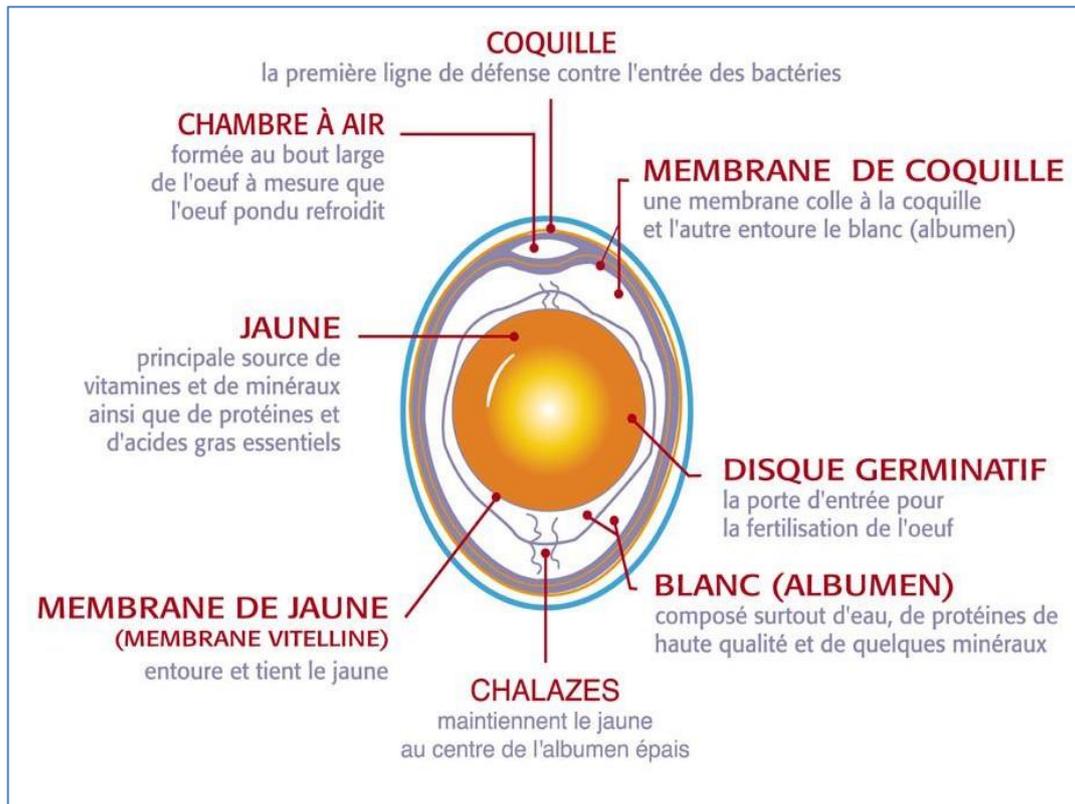


Figure 1 : Schéma récapitulatif de la structure de l'œuf

II.1. Vitellus (jaune d'œuf) :

La masse du jaune d'œuf et sa composition sont de bons indicateurs de la qualité de l'œuf, car le jaune d'œuf contient les réserves énergétiques de l'embryon [8]. Le jaune d'œuf est structuré comme suit (figure 2) :

II.1.1. Latèbra :

C'est un petit noyau sphérique d'environ 6 mm de diamètre [9].

II.1.2. Vitellus blanc et jaune :

Ils sont composés de couches alternativement jaunes et blanches qui dépendent de disponibilité des pigments xanthophylles. Elles-mêmes liées au rythme d'alimentation de la poule [9].

II.1.3. Membrane vitelline :

C'est une membrane fine transparente, elle sépare le blanc et le jaune, est composé de kératine et d'ovo mucine [9].

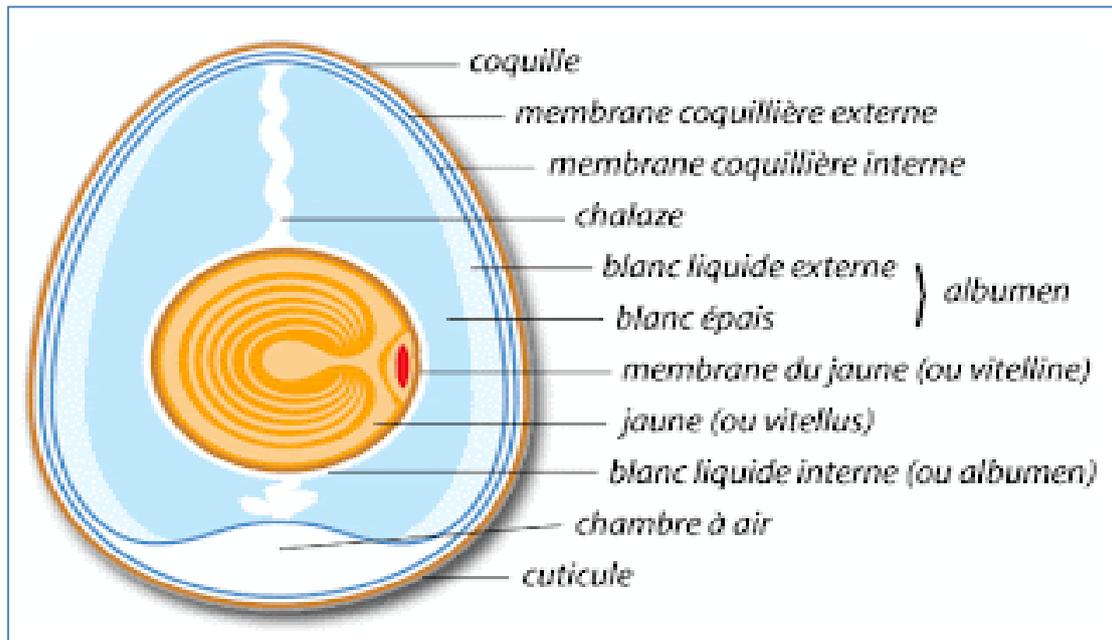


Figure 2 : Structure interne de l'œuf (<http://les-œufs-et-les-ovoproduits.html>)

II.2. Albumen :

Le blanc constitue une réserve nutritive de nature protéique pour l'embryon au cours de son développement.

Ils peuvent être divisés en quatre structures distinctes : le liquide interne blanc, le liquide blanc épais, le liquide blanc externe et le chalazion (**Figure 3**) [10].

Le blanc liquide interne, au contact du jaune, est entouré par le blanc épais. Ce dernier, présentant l'aspect d'un gel, est en contact avec la coquille aux deux extrémités de l'œuf.

Le blanc liquide externe est en contact direct avec les membranes coquillières. Les chalazes sont des fibres qui maintiennent le jaune en suspension au milieu de l'œuf. La différence de texture entre le blanc liquide et le blanc épais est liée à la répartition inégale d'une protéine majeure du blanc, l'ovo mucine, cette dernière étant quatre fois plus abondante dans le blanc épais, lui donnant sa texture gélatineuse [11].

Le blanc est composé de 88% d'eau, de 10,6% de protéines et de 0,9% de glucides. Il contient également des minéraux (0,5%) et une faible quantité de vitamines hydrosolubles, uniquement du groupe B [12].

Les protéines majeures du blanc sont l'ovalbumine (qui représente 54% des protéines du blanc), l'ovotransferrine (13%), l'ovomucoïde (11%), le lysozyme (3,5%) et l'ovo mucine (1,5 à 3,5%). Depuis, quatre études protéiniques ont permis l'identification d'environ 240 protéines dans le blanc [13].

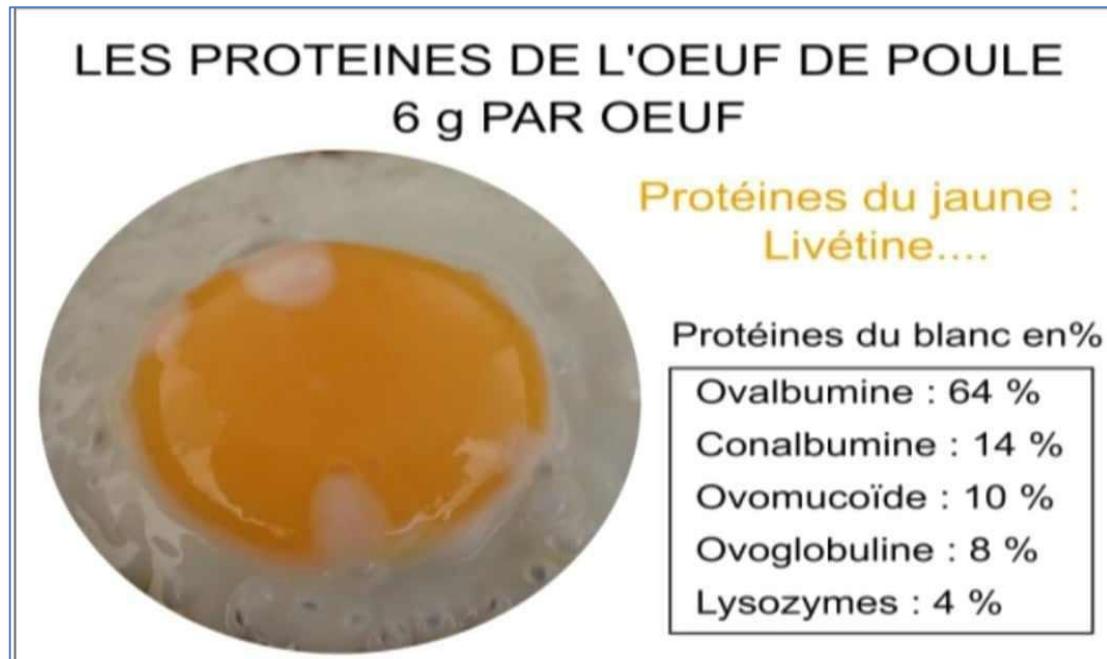


Figure 3 : Principales protéines du blanc

II.2.1. Albumen liquide externe :

Il représente 23 % du volume total et se trouve au contact de la membrane coquillière interne, c'est la portion qui s'étale rapidement lorsque l'œuf est cassé.

II.2.2. Albumen épais ou dense :

Il représente 57 % du volume total. Il est attaché aux deux extrémités de l'œuf et se présente sous la forme d'un gel. Cet albumen épais a tendance à perdre sa structure au cours du temps, un œuf frais pondu (quelques jours) s'étalera moins lorsqu'il est cassé qu'un œuf pondu quelques semaines auparavant.

II.2.3. Albumen liquide interne :

Il représente 17 % du volume total, il est enfermé entre le blanc épais et le vitellus [14].

II.3. Chalazes :

Ils représentent 3% du volume total, ce sont des sortes de filaments spiralés rattachant le vitellus aux deux extrémités de l'œuf. Ils assurent la suspension du vitellus au centre de la coquille.

Leur aspect torsadé provient de la progression en spirale de l'œuf dans le tractus génital et leur rupture conduit à des adhérences du vitellus à la membrane coquillière interne [14].

II.4. Coquille :

La coquille d'œuf contient 94 % de CaCO_3 , 1 % de MgCO_3 , 1 % de $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ et 2% et 4% de matière organique majoritairement protéique [15].

Après l'installation de la membrane coque, le noyau mamillaire est déposé dans l'isthme. L'œuf en formation pénètre dans l'utérus. Le noyau papillaire est composé de matière organique et représente le site de départ de la minéralisation pour la formation des cristaux. La partie calcifiée de la coquille se déposera au sein de l'utérus selon un processus en trois phases :

- ✓ **Phase initiale** : Caractérisé par le dépôt du noyau mamillaire sur la membrane coquillière et le dépôt des premiers cristaux de calcite autour de cette dernière. Le taux de cristallisation est faible. Elle débute dans l'isthme et se poursuit principalement dans l'utérus.
- ✓ **Phase de croissance active** : Au cours de cette phase, la croissance des cristaux se produit au rythme le plus rapide, avec 0,33 g de coquille déposé par heure.
- ✓ **Phase terminale** : Cette étape est caractérisée par la minéralisation de la couche cristalline verticale qui se produit avant la fin de la minéralisation et le dépôt de la couche la plus externe de l'œuf (cuticule), composée de matière organique [16].



Figure 4 : Coquilles d'œuf

La coquille d'œuf de poule est divisée en 5 couches de l'intérieur vers l'extérieur :

- ✓ les membranes coquillières.
- ✓ la couche mamillaire ou couche des cônes.
- ✓ la couche palissadique.
- ✓ la couche des cristaux verticaux et la cuticule.

▪ **Membranes coquillières :**

Il y a deux membranes, l'une profonde qui recouvre l'albumen et l'autre externe qui recouvre la paroi interne de la coquille en adhérant à la couche mamellaire au pôle. La plus grande des deux membranes se sépare et forme la chambre à air. (Figure 5)[17].

Lors de la ponte, l'œuf est rempli et ce n'est qu'en refroidissant que la chambre à air se forme en évaporant l'eau présente dans le blanc et en dégageant les deux membranes respectives [17].

▪ **Couche mamillaire :**

Parmi les protubérances coniques, on peut observer une juxtaposition de fibres très entremêlées avec celles de la membrane coquillière externe [17].

▪ **Couche palissadique :**

Elle est uniforme et constituée principalement de cristaux irréguliers de chaux, placés perpendiculairement à la face de la coquille [17].

▪ **Couche verticale de cristaux :**

La dernière couche externe de l'œuf est la couche verticale de cristaux. Il s'agit d'une fine couche de cristaux de calcium dense, perpendiculaire à la surface de la coquille, qui lui confère sa solidité et sa douceur [18].

▪ **Cuticule :**

Une couche épithéliale sans structure, d'une épaisseur inférieure à 10 μm , serait une sorte d'albumine. L'œuf est recouvert d'une fine, cireuse, brillante, mate couche. Elle empêche l'évaporation et l'intrusion des germes dans le contenu de l'œuf. Le nettoyage de l'œuf peut entraîner des dommages plus ou moins importants à cette couche, en particulier lorsqu'il s'agit de techniques inadéquates [19].

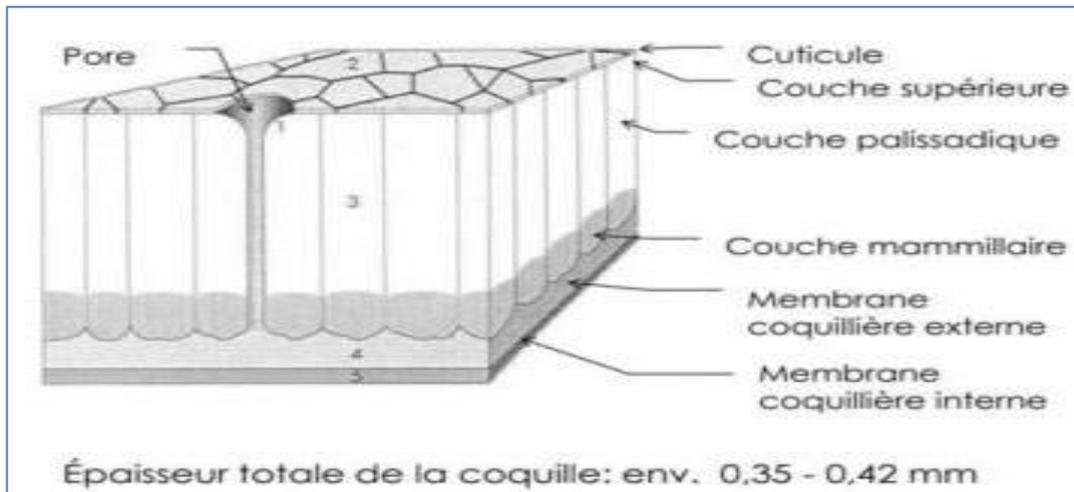


Figure 5 : Représentation schématique d'une coupe transversale de la coquille [19].

II.4.1. Origine de la coquille :

Le calcium sanguin est transporté au niveau de l'organe de reproduction de la poule par le sang sur la membrane coquillière de l'œuf, d'où une coquille [20].

II.4.2. Composition de la coquille :

La coquille d'œuf et la membrane coque qui le supporte contiennent en moyenne 1,6% d'eau, 3,3% à 3,5% de matière organique et 95% de minéraux. La coquille (hormis la couche cornée) est principalement composée de carbonates du calcium (94%) et une faible proportion d'ingrédients biologiques (2,3%) inclus dans la partie minéralisée. Elle contient 37,5% de calcium et 58% carbonates, ainsi que du magnésium et du phosphore, ce dernier étant concentré sur la surface. Enfin, il contient de nombreux oligoéléments, dont le manganèse (7 mg/kg) dont l'apport alimentaire chez la poule favorise la solidité de la coquille probablement en influençant sa structure cristalline.

La membrane de la coque est composée de fibres constituées principalement de fibrine qui est caractéristique de la coquille [21]. Elle contient également du collagène de type I et à la surface de la membrane externe, le noyau papillaire est riche en protéoglycane de sulfate de kératane [22].



Figure 6 : Coquilles d'œuf

II.4.3. Composition chimique de la poudre de coquilles d'œuf :

Le tableau 1 représente les pourcentages de composition chimique brute dans 100 gramme de poudre de coquilles d'œuf : on remarque que la poudre contient un grand pourcentage de minéraux essentiellement sous forme de carbonate de calcium (CaCO_3).

Tableau 1 : Valeurs moyennes de la composition chimique brute de la poudre de coquilles d'œuf

Composition chimique	Carbonate de calcium (CaCO_3)	Magnésium (Mg)	Phosphore (P)	Sodium (Na)	Protéines
%	Environ 94-97	Environ 0,5-1	Moins de 1	Moins de 1	environ 0,3-0,4

a. Teneur en minéraux

Les données présentées dans le **tableau 2** représentent les valeurs moyennes de la teneur en minéraux pour 100 g de poudre de coquille d'œuf.

Tableau 2 : Valeurs moyennes de la teneur en minéraux de la poudre de coquilles d'œuf (mg/g)

Minéral	Ca	Mg	P	Na	K	Fe	Zn	Cu	Mn
mg/g	38 000-40 000	300-400	90 - 120	200-300	40 - 60	1 - 2	1 - 2	0,1 - 0,2	0,1 - 0,2

b. Teneur en vitamine

Le tableau 3 représente les valeurs moyennes de la teneur en vitamines de la poudre de coquilles d'œuf.

Tableau 3 : Composition en vitamines pour 100 g de poudre de coquilles d'œuf

Vitamine	D3	B12	B7	B2
Mg/g	1 µg	0,1 µg	0,1	0,1

II.4.4. Utilisations de la poudre de coquilles d'œuf :

La poudre de coquille d'œuf est un produit naturel riche en calcium, et elle est utilisée de diverses manières, tant pour la santé que pour l'entretien domestique. Voici quelques-unes de ses principales utilisations :

a. Supplément de calcium :

La poudre de coquille d'œuf est principalement utilisée comme supplément de calcium pour favoriser la santé des os et des dents. Elle est souvent consommée sous forme de poudre, et il est recommandé de la mélanger avec de l'eau, des smoothies ou de l'alimentation quotidienne. Une coquille d'œuf broyée contient environ 2 000 à 2 500 mg de calcium, soit environ 200 fois la quantité de calcium d'un verre de lait.

b. Amélioration de la santé des articulations :

Le calcium joue également un rôle dans la réduction de l'ostéoporose et dans la prévention des douleurs articulaires, en particulier pour les personnes âgées ou celles ayant des problèmes de santé osseuse.

c. Soins de la peau :

La poudre de coquille d'œuf est parfois utilisée dans des soins de la peau faits maison, comme dans des gommages ou des masques faciaux. Elle est censée aider à exfolier la peau en douceur et à favoriser la régénération cellulaire.

d. Fertilisation des plantes :

La poudre de coquille d'œuf est un excellent amendement pour le sol. Elle peut être ajoutée au compost ou directement à la terre de jardin. Le calcium qu'elle contient aide à améliorer la structure du sol et à prévenir certaines carences chez les plantes, comme celles en calcium, qui peuvent provoquer des problèmes comme la pourriture apicale chez les tomates.

e. Insecticide naturel :

En raison de sa texture abrasive, la poudre de coquille d'œuf peut être utilisée pour éloigner certains insectes nuisibles, comme les limaces et les escargots, qui détestent ramper sur des surfaces rugueuses. Il suffit de disperser la poudre autour des plantes ou des zones infestées.

f. Réduire l'acidité du sol :

La poudre de coquille d'œuf peut également être utilisée pour réduire l'acidité du sol, en particulier dans les sols trop acides. Cela peut être bénéfique pour certaines plantes qui préfèrent des sols plus alcalins.

g. Alimentation animale :

En petites quantités, la poudre de coquille d'œuf peut être ajoutée à l'alimentation des animaux, comme les poules, pour renforcer la coquille de leurs œufs, ou comme supplément en calcium pour d'autres animaux domestiques.

h. Vitamines et minéraux :

En plus du calcium, la poudre de coquille d'œuf contient d'autres minéraux comme le magnésium, le potassium et le phosphore, qui sont également bénéfiques pour la santé générale.

En résumé, la poudre de coquille d'œuf est un produit polyvalent et naturel, utilisé dans des domaines allant de la santé à l'agriculture, en passant par les soins corporels.

Chapitre II :
Faisabilité technique

I. Introduction

Le but de cette section est de fournir une étude complète et détaillée des méthodes sélectionnées. Le site de production est orienté à travers une description détaillée et rigoureuse du processus de transformation depuis la collecte jusqu'à l'obtention du produit fini (la poudre dans notre cas).

Cette étape permet d'identifier différents facteurs économiques sociaux, Juridique, commercial, c'est donc une description et une analyse de faisabilité qui permettront la réalisation du projet, c'est-à-dire sa mise en œuvre, la réalisation de la phase d'investissement, la réalisation de la phase de production, le contrôle et le rééquilibrage du projet.

II. Définition d'une entreprise :

II.1. Etapes de création d'une entreprise :

Nous suivrons 9 étapes pour créer une entreprise en Algérie :

II.1.1. Dénomination :

Ce qui implique de fournir le nom de l'entreprise. Pour ce faire, nous devons nous rendre au Centre National du Registre du Commerce (CNRC), là-bas, nous devons remplir un formulaire qui propose 4 noms de sociétés différents, nous les classerons selon leur préférence. Une attestation de qualification sera délivrée [23].

II.1.2. Domiciliation :

Une fois la société officiellement reconnue, il faut trouver un endroit pour l'implanter. Pour cette deuxième étape, il est crucial d'avoir un notaire auprès duquel obtenir un contrat de location ou un titre de propriété sur les actifs de l'entreprise, celui-ci doit être au nom de la société. Le notaire authentifiera également la légitimité du justificatif de dépôt des actions de la société [44].

II.1.3. Création du statut de l'entreprise :

Cette étape facilite la formulation de la nature juridique de l'entreprise. L'état d'un La personne moyenne n'est pas affectée par cette procédure. Seules les sociétés officiellement reconnues (SARL, EURL, etc.) doivent être immatriculées en tant que personne morale. Il faut examiner le statut de

l'entreprise devant notaire. Après la signature officielle du bail, nous sommes tenus de payer une redevance annuelle de 46 800 dollars algériens. L'entreprise paiera la moitié du montant total (23 400 dollars algériens) lors de l'engagement initial, et le reste sera réparti entre la fin de l'année et le mois suivant [web 1].

II.1.4. Publication au bulletin officiel des annonces légales :

Cette procédure implique La création ou la modification des statuts de la société est nécessaire. Doivent être mentionnés au bulletin officiel des annonces légales. Le stockage sera Dès qu'il aura connaissance de la parution de l'annonce, il aura la possibilité de la récupérer auprès du système de diffusion BOAL du CNRC [24].

II.1.5. Paiement des droits d'inscription au registre de commerce :

Il est composé du paiement du timbre fiscal à la BNA, le coût est fonction du capital de l'entreprise et du nombre d'activités exercées [45].

II.1.6. Immatriculation au CNRC :

L'enregistrement auprès du CNRC est crucial pour la création de notre entreprise. Après avoir payé le droit du timbre fiscal et les frais d'inscription au registre du commerce (étapes 3 et 4), nous pouvons désormais recevoir notre registre du commerce (RC).

Remarque : Le coût de cette étape varie en fonction du capital de l'entreprise et du nombre d'activités mises en place [25].

II.1.7. Déclaration d'existence aux impôts :

Une fois que nous disposons du registre du commerce, nous devons constater la présence de que notre entreprise soit informée auprès de l'administration fiscale et reçoive une carte d'identification fiscale du contrôle fiscal, cela nous permettra de payer les dépenses fiscales de notre entreprise [26].

II.1.8. Extraction de numéro d'identification statistique :

Au cours de cette démarche, nous devons acquérir un numéro statistique qui sert à identifier notre entreprise dans différents organismes et services en Algérie : les Caisses de Sécurité Sociale et les services des impôts. Pour

l'acquérir, vous devez vous rendre à l'Office national des statistiques .(Ou ses annexes régionales) en déposant le fichier(Copie de la carte fiscale – Copie du RC- Copie de la carte d'identité du gérant- Copie du statut de création, le cachet de l'entreprise)[27].

II.1.9. Déclaration d'activité à la CASNOS :

Le profil de l'affilié doit être soumis au CASNOS dans les 10 jours suivant le lancement de l'activité. Après cela, nous pourrions entamer le processus d'ajout des salariés au système de sécurité sociale [28,29].

III. Etude :

III.1. Etude organisationnelle :

L'étude organisationnelle réserve une place importante dans les études de conception des entreprises modernes car les effets de ces enquêtes sont encore présents pendant longtemps dans ces entreprises quels que soient le degré juridique, les droits sociaux et les modalités administratives. Afin de réussir dans le monde concurrentiel et commercial, nous devons considérer avec soin les aspects organisationnels de l'administration afin d'éviter les éventuels problèmes juridiques qui pourraient nuire à notre entreprise.

Cette enquête organisationnelle facilite l'organisation et la structuration des services et les départements de notre entreprise interne qui sont représentés dans l'organigramme suivant :

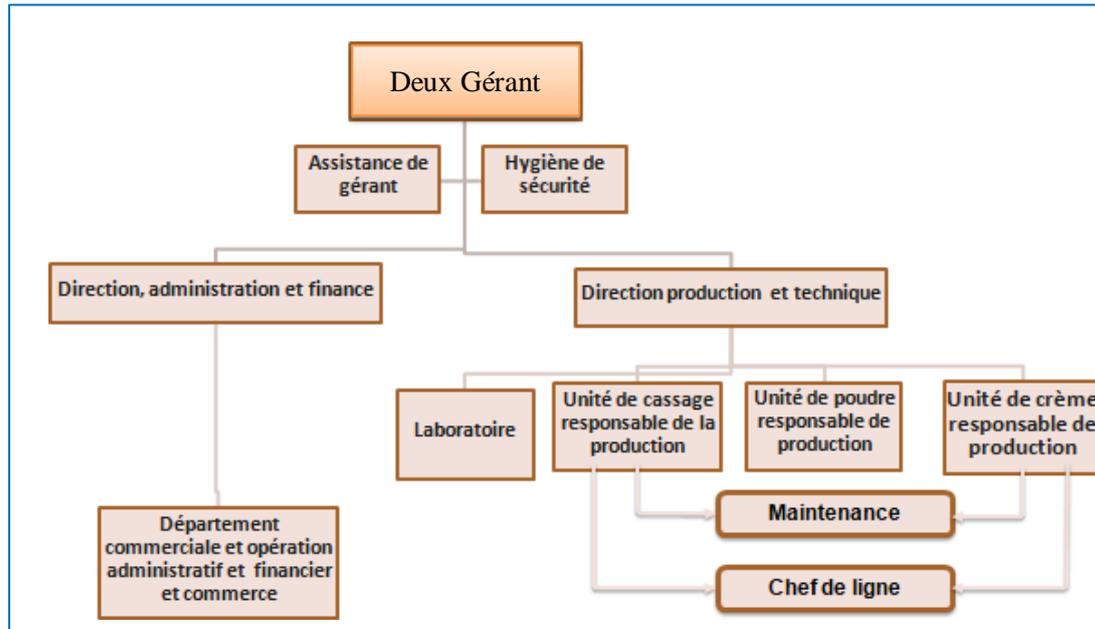


Figure 7: Organigramme représente les services de notre entreprise

IV. Information sur Notre entreprise :

IV.1. Nom de notre entreprise :

Le nom de notre société sera **VAL D'ŒUF** ; quant au produit, il portera son nom «**La crème hydratante organique-inorganique à partir des coquilles d'œufs**».



Figure 8: Logo de notre produit

IV.2. Localisation et choix d'un site :

Nous construirons le projet sur un terrain, qui est une propriété personnelle propice à la construction, d'une superficie de plus de 1000 mètres carrés, dans notre ville Tlemcen, exactement à Ain Defla. Nous avons choisi cet endroit en raison qu'il se trouve dans

une zone industrielle équipée d'électricité et d'égouts, et un peu loin des quartiers résidentiels, de sorte qu'il ne sera pas une gêne pour les citoyens en raison de l'émission d'odeurs émanant de l'usine. Le terrain est très grand, donc nous aurons la possibilité de développer notre projet à l'avenir.



Figure 9 : Localisation de terrain de notre entreprise.
Source : <https://maps.app.goo.gl/oDvoys8PCPfKwnqf8>

V. Profil sommaire du personnel :

V.1. Besoins en personnel :

Selon les classes auxquelles nous attribuons le salaire des employés de l'entreprise, nous les diviserons en quatre catégories

- ✓ La première catégorie se trouve le directeur
- ✓ La deuxième catégorie se trouve le directeur adjoint, l'employé de recherche et développement et chef de ligne de production
- ✓ La troisième catégorie il contient les laborantins, les préposés à l'entretien, les chauffeurs et les opérateurs de machines et agent administratif
- ✓ la quatrième catégorie contient les nettoyeurs et les gardes
- ✓ Le salaire mensuel varie selon chaque grade.

VI. Mode organisationnel et fonctions du personnel :

VI.1. Etude juridique:

Le choix du statut juridique doit être clarifié, car grâce à ce statut, les démarches administratives peuvent être effectuées de manière plus fiable, ce qui exerce une pression sur la gestion financière.

Pour notre société, nous adopterons comme statut juridique la forme suivante : une société à responsabilité limitée est une société à nature juridique mixte (SARL), qui reprend les caractéristiques d'une société en nom collectif et d'une société de capitaux.

Le statut d'associé était donc pris très au sérieux. À cet égard, il s'appuie sur des partenariats.

Cette forme de société convient aux petites et moyennes entreprises comptant un nombre limité d'associés. En effet, les propriétaires bénéficient des avantages liés au formulaire anonyme, notamment quant à la limitation de leur responsabilité, sans les contraintes et les inconvénients attachés à l'existence de titres négociables.

VII. Description des infrastructures et équipements :

VII.1. Superficie de l'entreprise :

Nous diviserons la structure du projet en cinq parties, qui sont :

1. Stockage matière première
2. Département de la production
3. Zone administratif
4. Dépôt produits fini
5. Parking

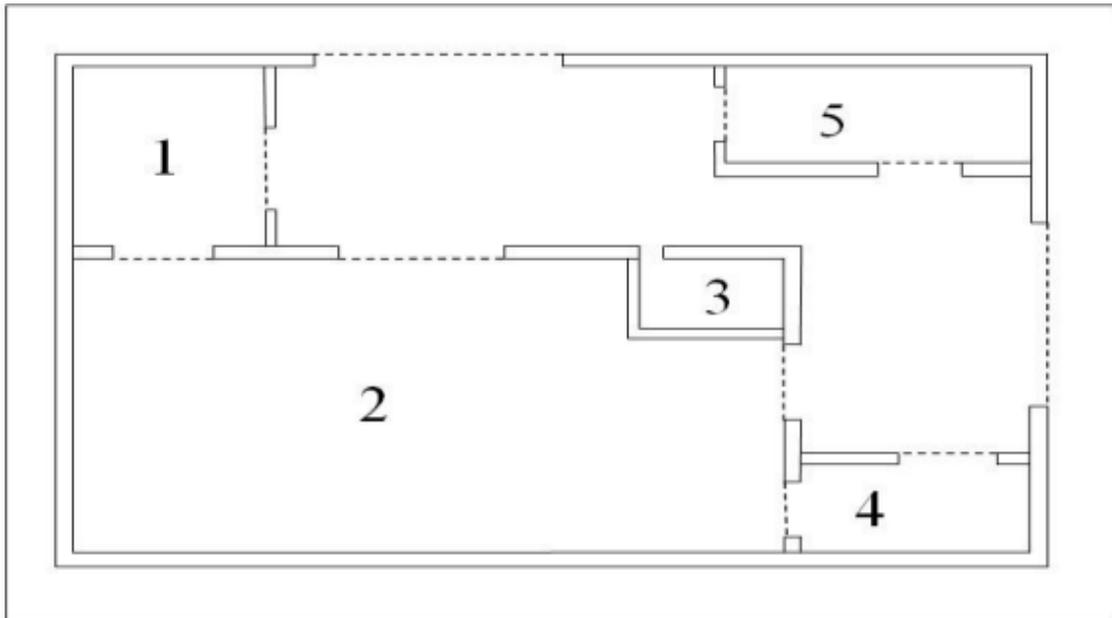


Figure 10 : Schéma de construction de notre entreprise.

VII.2. Equipements :

VII.2.1. Collecte et préparation des coquilles d'œuf :

a. Collecte :

Source des coquilles d'œuf : Les coquilles d'œuf peuvent provenir de diverses sources, y compris les usines de transformation d'œufs, les boulangeries industrielles ou les fabricants de produits alimentaires utilisant des œufs.

b. Tri et Nettoyage

- ✓ **Tri :** Séparation des coquilles d'œuf des autres déchets. Ce tri peut être manuel ou automatisé.
- ✓ **Nettoyage :** Les coquilles d'œuf sont lavées pour éliminer les résidus d'œufs, la membrane interne et autres contaminants. Cela peut impliquer des bains de nettoyage, des brosses ou des jets d'eau haute pression.

VII.2.2. Concasseurs :

Un concasseur joue un rôle crucial en brisant les coquilles d'œuf en particules plus petites, en même temps un sécheur de coquilles qui fonctionne simultanément avec l'opération de cassage. Ce système est conçu spécifiquement pour enlever l'humidité des coquilles d'œuf et des membranes après être passées par la centrifugeuse. Après centrifugation et élimination du liquide technique, les coquilles auront une humidité d'environ 12-15%. Après séchage, ce pourcentage sera d'environ 1% qui et les coquilles peuvent ensuite être transformées en poudre fine.

La capacité de charge du concasseur : entre 250 kg et 500kg par heure. (Figure)



Figure 11: Machine de concassage

VII.2.3. Broyeurs :

Le broyeur joue un rôle essentiel pour obtenir la finesse nécessaire de la poudre après le concassage initial des coquilles. Sa capacité de charge est de 230 à 480 kg par heure.



Figure 12 : Machine à broyer

VII.2.4. Tamiseuses :

Après le broyage des coquilles d'œuf en une poudre fine, la tamiseuse est utilisée pour séparer les particules de poudre de coquille d'œuf selon leur taille. Cela garantit que la poudre répond aux spécifications requises pour son utilisation prévue, qu'il s'agisse de compléments alimentaires, de cosmétiques, ou d'autres applications industrielles.



Figure 13: Machine de tamisage

VII.3. Emballages :

Une étape cruciale dans le processus de production, car il assure la protection, la conservation et la facilité de manipulation du produit.

VII.3.1. Types d'emballages :

Sacs en vrac: Utilisés pour des produits en vrac pour des grandes quantités. Ils sont résistants et peuvent être doublés de plastiques pour une meilleure protection contre l'humidité.



Figure 14: Sacs en vrac

VIII. Stockage :

La poudre est stockée dans des conditions contrôlées pour maintenir sa qualité. Cela inclut le contrôle de l'humidité, de la température et de l'exposition à la lumière et pour l'utilisation dans la production de la crème hydratante et antigène.



Figure 15: Dépôt de stockage

Chapitre III :
Faisabilité
environnementale

I. Introduction :

L'étude de faisabilité environnementale dans le cadre d'une approche intégrée Les préoccupations environnementales découlent de la conception du projet. Aujourd'hui, lorsque l'on crée un projet, on se rend compte de sa faisabilité technique, économique, sociale... mais on oublie (souvent) sa faisabilité environnementale (même si certains éléments se retrouvent dans les études de faisabilité réalisées).

Il identifie les éventuelles contraintes et défis du site du projet afin de déterminer dans quelles conditions le site du projet peut ou non être développé. Lorsque des demandes administratives sont formulées, elles doivent généralement être accompagnées d'une étude d'impact environnemental pour permettre au public concerné (enquête publique) et au service administratif (enquête archivistique) de juger de la qualité environnementale du projet [31].

Notre entreprise veille à ce que l'environnement demeure au cœur des priorités du développement régional et qu'il fasse partie intégrante de notre décisions.

II. Profil de site :

Il faut choisir le site qui doit être en adéquation avec l'adéquation de l'environnement, mais aussi avec le budget du projet, nous avons donc sélectionné le lieu sur la base de :

- La propriété foncière, qui permet de réduire le budget alloué à la construction.
- Le terrain est entouré de terrains plats et son adéquation climatique parfaite
- A route est bonne, Ce qui facilite le processus de transport et de déplacement depuis et vers l'usine, et aussi également équipé des installations nécessaires (canalisations d'eaux usées, le gaz et les conduites d'eau) parce que il est proche de la zone industrielle.

III. Sources de contamination potentielles du projet :

III.1. Contamination des eaux de ruissellement sur la plate-forme d'entreprise :

Cet aspect est réalisé lors du processus de construction de l'usine. Nous prendrons en considération la distribution d'un ensemble de canaux d'égout sur la plate-forme d'entreprise pour éviter les fuites d'eau à l'extérieur de l'usine résultant du processus de nettoyage. L'eau, il est inoffensif et ne contient pas de produits chimiques car le produit est 100% naturel. Par conséquent, ce processus sera légal et ne causera aucun dommage à l'environnement.

Il n'est donc pas anticipé d'incidence négative au niveau du débit écologique ou de modification significative du ruissellement.

III.2. Génération de bruit à partir de l'ensemble des opérations d'entreprise :

Le bruit est une forme de nuisance à l'intérieur et à l'extérieur de l'établissement, et il est également nocif pour la santé des travailleurs car il cause des dommages spécifiques au système nerveux central (troubles du sommeil, etc.), le psychisme (rendement, concentration, nervosité, agressivité, etc.) et le système neurovégétatif (pression artérielle, irrigation sanguine, fréquence cardiaque, système digestif, métabolisme, « réactions de stress », etc.) [32].

Pour réduire les émissions sonores, nous sélectionnerons des machines utilisant des procédés d'apaisement sur la base des valeurs d'émissions du contrat de vente des fournisseurs de machines.

Comme autres mesures pour réduire le bruit, nous mettrons des amortisseurs de vibrations dans chaque machine et construirons le mur de la zone de production par deux parois. Concernant le bruit en général, il ne sera pas dérangé par le bruit de l'environnement extérieur la communication sera facile entre les employés de l'entreprise pendant le processus de production.

IV. Analyse des aspects légaux :

Ingrédients cosmétiques :

Au Journal Officiel, le cadre réglementaire des professions agricoles a été fixé, ce dispositif a pour objet de préciser la liste des filières agricoles [33] , Si la poudre de coquille d'œuf est utilisée dans des produits cosmétiques, elle doit être conforme au règlement (CE) n° 1223/2009 sur les produits cosmétiques, qui inclut des exigences de sécurité, d'étiquetage, et d'information sur les ingrédients. Donc l'entreprise respecte les lois et fonctionne légalement.

V. Description des travaux de mise en conformité et de protection de l'environnement :



V.1. Application de bonnes pratiques environnementales :

Nous proposons ces points pour rendre notre usine plus respectueuse de l'environnement :

- Mettre en place la sensibilisation et la formation à l'environnement de l'ensemble du personnel.
- Utiliser au maximum la lumière naturelle, adapter la puissance des lampes, placer et plans de travail à proximité d'une fenêtre.
- Pour l'emballage, nous utiliserons nous utilisons le carton recyclable pour l'emballage extérieur et des boîtes de plastique recyclable pour l'emballage intérieur afin de préserver l'environnement.



Figure 16 : Emballage de notre crème

V.2. Gestion des déchets provenant des opérations de fabrication :

La fabrication de poudre de coquille d'œuf peut générer des déchets, principalement sous forme de résidus de membrane d'œuf, de fragments de coquille qui ne sont pas suffisamment broyés, et de poussières fines issues du processus de broyage. Ces déchets peuvent être gérés de différentes manières :

- ✓ **Résidus de membrane d'œuf** : La membrane intérieure des coquilles d'œuf est souvent retirée avant de broyer les coquilles. Ces membranes peuvent être utilisées dans des applications cosmétiques ou pharmaceutiques, car elles contiennent du collagène et d'autres nutriments.
- ✓ **Fragments de coquille** : Les fragments de coquille qui ne sont pas assez fins pour être inclus dans la poudre peuvent être broyés davantage ou utilisés dans d'autres applications, comme l'amendement des sols en agriculture pour augmenter le pH du sol et ajouter du calcium.
- ✓ **Poussières fines** : Les poussières générées lors du broyage peuvent être collectées à l'aide de systèmes de filtration et de ventilation appropriés pour éviter la contamination de l'air et assurer la sécurité des travailleurs.

V.3. Contrôle des odeurs :

Les émissions d'odeurs peuvent entraîner des plaintes des riverains en raison des fortes concentrations dégagées sur le site de production.

Pendant l'activité de l'entreprise essentiellement dans l'étape de torréfaction, une odeur est émise, et il faut s'en débarrasser pour assurer le confort des travailleurs et ne pas leur nuire, et pour travailler dans l'atmosphère appropriée.

Nous suggérons de mettre en place un système de ventilation composé de quatre grands ventilateurs d'extraction d'air (**figure 17**) que nous plaçons au sommet des murs et les distribuons selon ce qui est indiqué comme des ronds rouges sur la (**figure 18**), en faisant sortir l'air de l'intérieur vers l'extérieur, et ainsi l'air entre par les portes et sort par les ventilateurs. Ce processus permet le passage de l'air à l'intérieur du hall, créant ainsi une bonne ventilation et diminuant ainsi l'odeur à l'intérieur de l'établissement.



Figure 17 : Ventilateur d'extraction d'air.

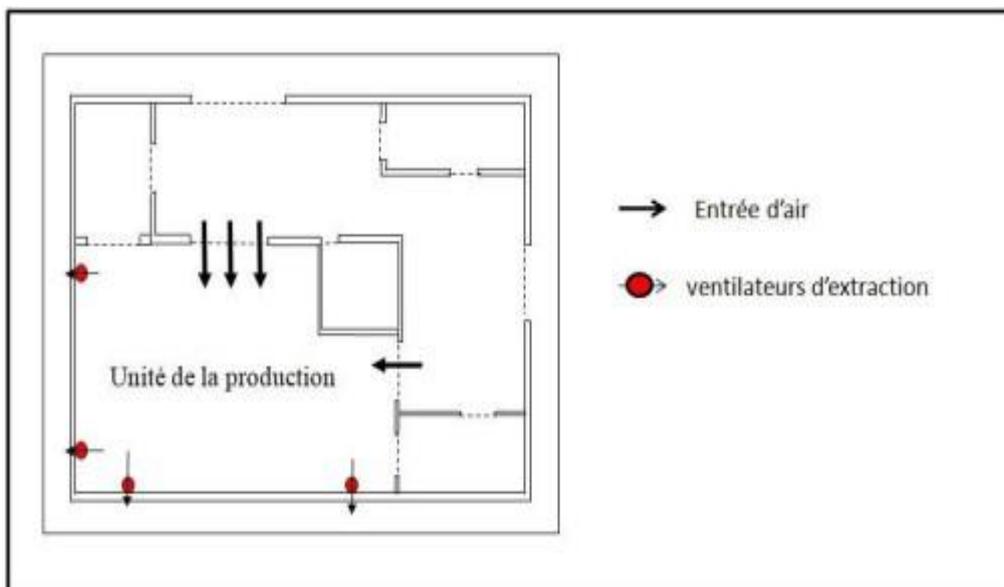


Figure 18 : Système de ventilation de notre entreprise.

Il y aura une plus faible concentration d'odeurs dans l'air en raison de la distance entre l'emplacement de l'usine et les zones de population. De plus, l'odeur émise par l'usine est non toxique et ne présente aucun danger pour la population locale.

V.4. Production de produit non conforme :

La procédure de fabrication de produits non conformes est une procédure qui détermine les méthodes et les responsabilités au sein d'une entreprise pour identifier, évaluer, enregistrer et éliminer les produits non conformes [34]. Produits inadaptés trouvés comme matières premières lors du contrôle qualité La qualité est distinguée à l'entrée de l'usine ou lors du contrôle qualité post-production par l'apposition d'étiquettes et l'enregistrement sur des fiches produits inappropriées. Inadapté après test et inspection [34].



Si nous n'obtenons pas l'épaisseur de poudre requise, nous pouvons Si les temps de broyage reprennent ou augmentent, les responsables d'unité et le personnel de contrôle qualité doivent être conscients de ces conditions et reprogrammer la machine. Tous les processus de production sont les mêmes.

De retour à l'environnement, nos produits sont purement naturels et ne nuisent pas à l'environnement.

VI. Portrait environnemental du projet :

VI.1. Plan de gestion environnementale et sociale :

Les PGES sont des dispositifs qui peuvent atteindre un degré spécifique de performance basé sur des préoccupations environnementales et sociales, tout en préservant le potentiel des projets. La notion de développement durable est assez proche de l'objectif d'un PGES. Il convient donc de déterminer dans quelle mesure les ressources humaines, financières et technologiques doivent être consacrées à la mise en œuvre des différentes mesures et à l'obtention de résultats efficaces pour l'ensemble des projets et des PGES associés [35]. Il s'agit :

- de la contamination de l'atmosphère, incluant les impacts du transport.
- de la contamination de l'eau de surface et de l'eau souterraine.
- de la contamination et de l'altération du sol.
- des nuisances sonores, vibratoires et parfois olfactives.
- des impacts liés à la génération de matières résiduelles, dangereuses ou non.
- des impacts liés à la santé et à la sécurité des travailleurs et de la population.
- des impacts liés au patrimoine culturel.



Figure 19 : Plan de gestion environnementale et sociale.

Source : https://www.youtube.com/watch?v=R8CrcA5T1ng_

Ce PGES comprend deux aspects essentiels : (i) la détermination des effets positifs et négatifs du projet, et (ii) le PGES en lui-même, qui comprend les outils de mise en place, les mécanismes de gestion des plaintes et de suivi-évaluation, ainsi que les dépenses [36].

VI.2. Collecte des eaux pluviales :

Installation d'un système de collecte des eaux pluviales et son utilisation dans le processus de production, notamment dans le nettoyage de la matière première, auront un retour positif sur l'environnement et contribueront à réduire les coûts de production dus à l'utilisation quotidienne de l'eau, qui coûte à l'entreprise des sommes considérables.

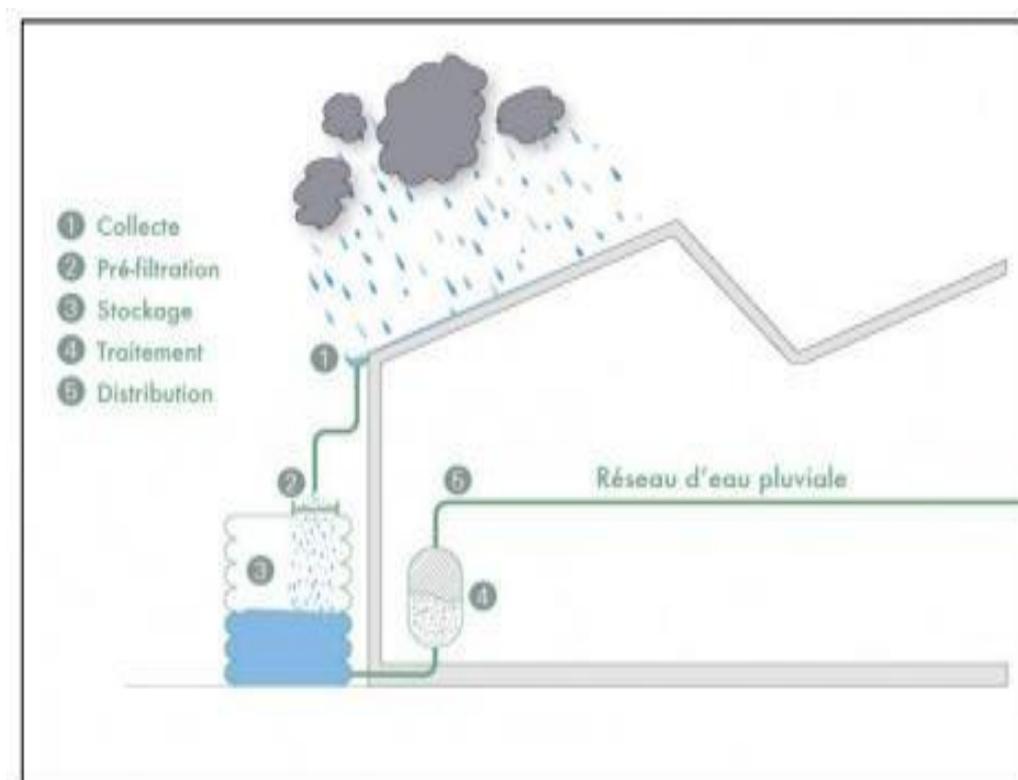


Figure 20: Schéma de collecte des eaux pluviales.

Source : <https://www.sv-eau.fr/>

Chapitre IV :
Faisabilité financière

I. Introduction :

L'activité de l'entreprise se manifeste par diverses opérations telles que l'acquisition de matières premières et la vente de biens... etc. Les activités financières de notre unité de transformation des coquilles d'œuf en poudre peuvent être représentées en utilisant les outils de l'étude financière afin de prévenir la faillite de notre entreprise.

La gestion financière occupe une place centrale dans la stratégie globale de notre société. Elle ne peut se permettre de négliger ses flux financiers au risque de se retrouver rapidement dans une situation difficile.

II. Dépenses et revenus pour le projet :

II.1. Dépenses générés par le projet :

Les coûts générés par le projet sont classés en «coûts directs» et «coûts indirects». Les coûts directs découlent directement du processus de production (par exemple, les matériaux et les coûts de main-d'œuvre) alors que les coûts indirects comprennent les salaires pour le personnel de bureau et les livreurs, le coût des véhicules, etc.

Les coûts directs d'exploitation sont eux-mêmes classés en deux catégories: les «coûts fixes» et les «coûts variables» [37].

Les coûts fixes : (également connus sous le nom de «frais généraux») sont ceux qui ne varient pas en fonction des volumes de production. À titre d'exemple:

- ✓ Les salaires.
- ✓ Les frais de services (téléphone, etc.).
- ✓ Le remboursement des dettes.
- ✓ L'amortissement de l'équipement.

Les coûts variables : sont ceux qui changent en fonction des volumes de production, Comme par exemple [37]:

- ✓ Les matières premières et ingrédients.
- ✓ Les matériaux de conditionnement.
- ✓ Les salaires du personnel opérationnel.
- ✓ L'électricité, le gaz et l'eau.
- ✓ L'essence des véhicules.
- ✓ Le matériel de bureau.

II.1.1 Coût des équipements de processus de fabrication :

Tableau 4: Coût des équipements de processus de fabrication.

Équipements de processus de fabrication	Coût estimé (DA)
Machine de concassage	1956000
Machine à broyer	2267000
Machine de tamisage	1294000
4 grandes ventilateurs d'extraction d'air	200000
Somme	3 676 000

Les prix des équipements utilisés sont tirés des sites: www.alibaba.com et www.Ouedknis.com.

II.1.2. Coût de la main-d'œuvre :

La paie ou salaire est la contrepartie du travail effectué par le salarié dans l'entreprise. Mais la gestion de la distribution de ce salaire est soumise à diverses règles comptables et juridiques de respect de l'obligation d'acquiescement de certaines cotisations. Il s'agit des cotisations sociales et patronales issues de cette rémunération [Web 4].

La gestion de la paie permet d'assurer un suivi des taxes salariales et patronales sur les salaires pour lesquels l'entreprise paye.

L'enjeu étant de réussir à suivre convenablement les cotisations versées, le climat social de l'entreprise, le respect des dispositions légales et réglementaires en vigueur.

- ✓ Salaire de poste = salaire de base + Indemnité de naissance + Prime de rendement individuelle + Prime de rendement collectif.
- ✓ Salaire global = Salaire de poste + Allocation familiale + allocation scolaire + Prime de salaire unique + Prime de panier – Sécurité social (9 %)– Mutuelle (2 %).
- ✓ SP = Salaire de poste + Allocation familiale + allocation scolaire + Prime de salaire unique + Prime de panier.
- ✓ SSM = Sécurité social (9 %) + Mutuelle (2 %).
- ✓ SG = Salaire global [38].

Tableau 5: Salaire mensuel des employés.

Poste occupé	Nombre d'employé	Salaire unitaire(DA)	Salaire globale (DA)
Gérant	2	50000	10 0000
Chef de ligne de production	1	40000	40000
Laborantins	2	34000	68000
proposés à l'entretien	1	32000	32000
Chauffeurs	1	30000	30000
Agent administratif	1	24000	24000
Nettoyeurs	1	26000	26000
Gardes	2	24000	48000
Somme	12	36 8000	

II.1.3. Coûts d'investissements du projet :



a. Compte des capitaux :

Capital égale : 20 000 000 DA apport personnel

b. Coûts en immobilisations :

❖ Immobilisation corporelles :

- ✓ Terrain : 0 DA (le cout de terrain est négligé dans cette étude par ce que c'est une propriété personnel et il se trouve certain ambigüité dans les textes juridiques concernant l'investissement dans les terrains industrielle).
- ✓ Matériels de transport : 4500 000 DA.
- ✓ Matériel des bureaux : 80 0000 DA.

❖ Coûts de la construction du bâtiment :

La construction c'est Ensemble des biens immobiliers détenus par l'entreprise. Les constructions peuvent être utilisées par l'entreprise (propriété) ou louées à des tiers (investissement) [39].

Après une évaluation d'approche par le marché : prix au mètre carré des transactions récentes pour des biens ayant des caractéristiques proches. Approche par les coûts : évaluation de la valeur de remplacement par composant et de la remise aux normes, nous avons conclu que la construction de notre entreprise est : 5 000 000 DA.

II.1.4. Coûts de production et frais généraux :

Tableau 6 : Coût journalière de matière première.

Matière première	Coût journalière (DA)
Huile d'olive	600(en gros)
Eau de rose	250
émulsifiant	850
L'huile de lavande	1650
Germicide conservateur	950
Glycérine	1200
Coquilles d'œufs	2000
Matière d'emballage	6800
Somme	14 300

Après une étude, nous avons constaté que les coquilles d'œufs se trouvent dans tous les Wilayas d'Algérie, donc nous avons décidé Si nous voulons développer notre projet, nous avons la possibilité de collecter des coquilles d'œufs dans les wilayas proches de chez nous.

a. Prix d'un kilogramme des coquilles d'œufs :

Lors de la réalisation d'une étude, le prix des coquilles d'œufs doit être fixé entre 20 et 30 DA pour 1 kg.

Tableau 7: Coût journalière de fourniture non stockable

Fourniture non stockable	Coût journalière (DA/kg)
Eau	500
Electricité	2000
Gaz de ville	400
Essence de transport	2000
Somme	4900

Les coûts énergétiques (l'eau, électricité et gaz) sont déterminés selon des expertises dans le domaine de l'industrie alimentaire de notre région.

II.2. Revenus estimés pour le projet :

II.2.1. Calcul le chiffre d'affaire :

a. Prix de vente de produit :

Le prix fixé pour un produit devrait permettre aux revenus de couvrir l'ensemble des coûts et générer des bénéfices suffisants.

La méthode la plus simple pour déterminer le prix approprié d'un produit consiste à faire la somme de tous les coûts de production et ensuite à ajouter une marge de profit qui correspond à un pourcentage des coûts de production (fixation des marges).

Les marges de profit peuvent aller jusqu'à 20-30 pour cent, même si elles sont souvent moins élevées.

Inversement, si un produit a peu de concurrence et/ou une forte demande, une marge de profit plus importante peut être envisageable [40].

Par exemple la poudre de coquille d'œuf :

Charge par produit = charge de Matière Première / Quantité produit journalière

b. Quantité produit journalière dans notre cas :

La quantité de coquille d'œuf journalière et environ 300 kg

1 kg de coquilles d'œuf → 90% de la poudre (10% Poussière de coquille d'œuf)

$$90\% \times 300 \text{ kg} = 270 \text{ kg /jour de poudre}$$

Tableau 8: Coût d'un kg de produit.

Charge par produit	Coût (DA) par kg
Electricité	16.6
Gaz	2.50
Eau	3.80
Huile d'olive	800
Eau de rose	500
Emulsifiant	1100
L'huile de lavande	2100
Germicide conservateur	2500
Glycérine	3200
Coquille d'œuf	20
Emballage	30
Somme	10 277.9

Total des coûts de production / kg de poudre de coquille d'oeuf = 10 277.9DA + 30 % de marge bénéficiaire.

Formule : $(1 + \text{pourcentage} / 100) * \text{nombre} = \text{résultat}$

Prix de vente (DA/kg) = 13361.27DA/kg.

TVA (19 %) : 33.7 DA /kg c'est-à-dire le prix d'un kg de vente égale à 15 900 DA

Notre produit c'est une boîte de 50 g donc :

Le prix de notre produit = $15900 \div 20 = 795$ DA.

Cette méthode ne prend pas en compte les coûts d'investissement dans l'équipement utilisé et elle ne tient pas non plus en compte le fait que le prix d'un produit dépend largement de ce que le marché accepte et des prix fixés par la concurrence.

Il faut donc évaluer à combien un produit peut être vendu sur un marché particulier et si les coûts de fabrication dégageront un profit acceptable.

❖ Nous fixerons le prix de notre produit à 920 DA la boîte de 50g.

II.2.2. Prévisions des ventes :

Tableau 9: Prévisions des ventes de notre produit.

	Mois Janvier jusqu'à juin	Mois Juillet jusqu'à septembre	Mois Octobre jusqu'à décembre	Total/an
Quantité (boite de 50g)	15000/Mois	25000/Mois	15000/Mois	55000
Prix unitaire (DA)	920DA			920DA
Chiffre d'affaire (DA)	13 800 000/Mois	23 000 000/Mois	13 800 000/Mois	50 600 000DA

III. Aides et subventions de l'état :

Le « Fonds d'appui et de développement de l'écosystème "start-up" » n°302-150, publié dans la loi de finances pour 2020 et la loi de finances complémentaire pour 2020, qui couvre en dépenses : le financement des études de faisabilité, de l'élaboration du business plan, des assistantes techniques, des frais liés à la création d'un prototype, des formations, mais aussi de l'incubation des "start-up" et la promotion de l'écosystème start-up [41].

III.1. Comment financer mon projet ?

Pour le financement de notre projet, nous nous appuyerons sur le autofinancement qui est un apport personnel et familial serait un atout indiscutable pour la création de notre entreprise, qui est estimé à 22 000 000 DA.

IV. Compte de charges prévisionnelles :

Tableau 10 : Coût des charges annuelles variables prévisionnelles de projet.

Charges prévisionnelles Coût (DA)	Charges prévisionnelles Coût (DA)
Matière d'emballage	1 520 000
Huile d'olive	180 000
Eau de rose	75 000
Emulsifiant	255 000
L'huile de lavande	490 000
Germicide conservateur	280 000
Glycérine	960 000
Coquilles d'œufs (kg)	7 600 000
Fourniture non stockable	1 780 000
Somme	10 900 000

Tableau 11 : Dépenses de démarrage de projet (avant la production).

Dépenses Coût (DA)	Dépenses Coût (DA)
Construction de bâtiments	8 000 000
Equipements	10 200 000
Matériel de transport	4 000 000
Matériel de bureaux	100 000
Somme	22 300 000

V. Calcul du bénéfice :

Tableau 12 : Bénéfice de notre projet dans trois années.

	Année 1	Année 2	Année 3
Dépenses pendant la production (DA)	10 900 000	10 900 000	10 900 000
Revenus (DA)	50 600 000	50 600 000	50 600 000
Bénéfice brute (DA)	6 875 000	6 875 000	6 875 000
Somme	68 375 000		

Bénéfice brut * 3 (3années) - Dépenses de démarrage de l'entreprise

$$20\,625\,000\text{DA} - 10\,900\,000\text{DA} = 9\,725\,000\text{DA}.$$

D'après les résultats obtenus, en déduire que notre entreprise de transformation est bénéficiaire dans les trois années avec un somme bénéficiaire environ 9 725 000DA.

Chapitre V :

**Etude expérimentale sur la
fabrication de la crème à base
de coquilles d'œuf**

I. Fabrication de la crème :

La fabrication d'une crème avec de l'huile d'olive, de coquille d'œuf, d'eau de rose, d'huile essentielle de lavande, de glycérine, d'un germicide et d'un conservateur implique les étapes suivantes :

I.1. Préparation des Ingrédients :

Les différents constituants de la formulation sont pesés à l'aide d'une balance électrique, nomment :

- **Huile d'olive (5 à 25%)**
- **Coquilles d'œuf (5 à 30%)**
- **Eau de rose (25 à 65%)**
- **Emulsifiant (5 à 15%)**
- **Glycérine liquide (1 à 10%)**
- **Huile essentielles de lavande (1 à 10%)**
- **Conservateur (Germicide : 1 à 10%)** : Préparer les quantités nécessaires en respectant les dosages recommandés pour éviter tout risque de réaction cutanée.

I.2. Phase de chauffage :

- Chauffer séparément la phase huileuse (huile d'olive) et la phase aqueuse (eau de rose et glycérine) à une température de 60-80 °C, en les agitant lentement pour faciliter l'émulsion.

I.3. Emulsification :

- On effectue l'émulsification (l'annet oo) lorsque les deux phases sont à la même température. La méthode consiste à ajouter progressivement la phase interne à la phase dispersante, en raison d'une agitation plus ou moins intense et continue.
- Verser lentement la phase huileuse (huile d'olive et coquille d'œuf) dans la phase aqueuse (eau de rose et glycérine) tout en mélangeant continuellement avec un mélangeur à haute vitesse pour former une émulsion homogène. À la fin de l'émulsification, le mélange est

rapidement refroidi à la température ambiante, avec une agitation de plus en plus lente pour éviter les inclusions d'air.

I.4. Incorporation de la poudre de coquille d'œuf :

- Ajouter la poudre de coquilles d'œuf à l'émulsion en mélangeant soigneusement pour éviter la formation des grumeaux.

I.5. Ajout des ingrédients finaux :

- Lorsque la crème commence à épaissir et à atteindre une température ambiante, ajouter l'huile essentielle de lavande pour parfumer la crème.
- Incorporer le germicide et le conservateur pour prolonger la durée de conservation de la crème, en respectant bien les dosages recommandés.

I.6. Mélange final :

- Continuer à mélanger la crème jusqu'à obtenir une texture homogène et stable. Vérifiez la consistance et l'apparence, en ajustant si nécessaire.

I.7. Conditionnement :

- Transférer la crème dans des pots stériles, en s'assurant que tout le matériel de conditionnement est propre pour éviter toute contamination.
- Fermer hermétiquement et étiqueter.
- Cette crème peut être stockée dans un endroit frais et sec pour préserver sa qualité, et elle doit être utilisée dans les délais recommandés en raison de l'ajout d'ingrédients naturels.



Figure 21 : Produit final

II. Contrôle de qualité de la crème :

L'assurance de la qualité des crèmes est très importante pour leur mise sur le marché et leur acceptation par le public, comporte à la fois les contrôles en cours de fabrication et les contrôles du produit fini. La qualité de la production se base essentiellement sur la propreté des lieux de travail et du matériel utilisé, et sur le contrôle de la qualité des matières premières, des produits en cours de fabrication (produits intermédiaires) et des produits finis.

II.1. Contrôle des matières premières :

Il consiste, conformément au cahier de charge du demandeur :

- à vérifier la conformité de l'étiquetage, l'emballage et le conditionnement;
- à examiner les caractères organoleptiques tels que l'odeur, la couleur, le toucher.
- à déterminer les caractéristiques physiques: densité, viscosité, indice de réfraction
- à examiner les caractères chimiques: identifications et dosages au moyen de réactions chimiques colorées, de la chromatographie sur couche mince.
- à évaluer la qualité ou la propreté microbiologique.

II.2. Contrôle en cours de fabrication :

En plus de l'examen des caractéristiques organoleptiques (odeur, couleur, touché), il consiste aussi à étudier les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques.

II.2.1. Contrôle de l'homogénéité :

Ce paramètre est étudié macroscopiquement ou grâce à la détermination, à l'aide d'un cytomètre de flux ou d'un microscope muni d'un oculaire micrométrique, de la distribution granulométrique de l'émulsion.

II.2.2. Détermination des propriétés rhéologiques :

La rhéologie est la science qui étudie l'écoulement des fluides et la déformation des corps. Détermination du pH : Elle est effectuée, grâce à des réactions colorées ou à l'utilisation de pH-mètres, directement sur l'émulsion ou après dilution (à environ 10 %) dans de l'eau distillée. Elle est importante parce que le pH influence la stabilité des émulsions, la tolérance cutanée des préparations et les incompatibilités entre les différents constituants.

II.2.3. Contrôle de la stabilité :

Le contrôle de la stabilité des crèmes consistera à observer, à intervalles réguliers, l'évolution des caractères organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques ainsi que l'apparition des phénomènes d'instabilité. Il peut se faire dans les conditions climatiques normales ou sous des conditions de vieillissement accéléré, en soumettant par exemple l'émulsion à la centrifugation, à des cycles de congélation et de décongélation, ou encore, à l'effet de la chaleur (40 °C ou 50° C)

II.2.4. Contrôle microbiologique :

Il est fondamental afin d'éviter l'altération ou l'intolérance après application des préparations cosmétiques. Il consiste en une recherche et une numération des germes bactériens et fongiques éventuellement présents dans la préparation et en une recherche de germes dits pathogènes, qui ne doivent pas se retrouver dans les préparations dermatologiques. Dans le but de maintenir une propreté microbienne satisfaisante, il est recommandé, en plus

de la propreté du matériel et des matières premières utilisés, de l'hygiène au travail, d'ajouter un conservateur antimicrobien efficace. Cette efficacité peut être vérifiée par un test de contamination artificielle, qui consiste à inoculer environ 107 UFC/g de chacun des germes pathogènes.

II.3. Contrôle du produit fini :

En plus des contrôles organoleptiques, physico-chimiques et bactériologiques examinés plus haut, des contrôles de tolérance et d'efficacité (activité des préparations contenant des actifs ou principes spécifiques) peuvent également être réalisés sur le produit fini.

II.3.1. Analyse de la composition chimique de poudre de coquilles d'œuf :

- **Teneur en Calcium** : La coquille d'œuf est composée majoritairement de carbonate de calcium (CaCO_3), qui doit représenter environ 95 % de son poids sec.
 - **Méthode** : Utiliser une méthode de titrage ou une analyse par spectrométrie d'absorption atomique. La poudre est dissoute dans de l'acide chlorhydrique, et aussi le calcium est mesuré par un spectromètre.
 - **Résultat attendu** : Un taux élevé de calcium confirme la pureté et la qualité de la poudre.
- **Minéraux et oligo-éléments** : Outre le calcium, la coquille peut contenir du magnésium, du phosphore, du zinc et du fer.
 - **Méthode** : Utiliser la spectrométrie de masse ou la spectrométrie d'absorption atomique pour quantifier ces éléments.
 - **Résultat attendu** : Des concentrations significatives de ces minéraux dans les limites standard des coquilles d'œufs.



Figure 22 : Analyse de la poudre de coquilles d'œuf

II.3.2. Analyse du pH de la crème :

✓ Préparation de l'échantillon :

- Prélevez une petite quantité de crème (environ 1 à 2 g) et placez-la dans un récipient propre.
- Ajoutez de l'eau distillée (environ 10 ml) pour obtenir une solution aqueuse, car le pH d'une crème, qui est un produit semi-solide, nécessite souvent une dilution pour une mesure précise.

✓ Mélange de la solution :

- Mélangez soigneusement la crème et l'eau distillée jusqu'à obtenir une suspension homogène. Cela permet aux ions de la crème de se dissoudre dans l'eau et d'être détectables.

✓ Mesure du pH :

- Utilisez un pH-mètre calibré pour mesurer la solution. Placez la sonde du pH-mètre dans la solution en prenant soin qu'elle soit immergée mais sans toucher le fond du récipient pour éviter des interférences.
- Attendez quelques instants que la lecture se stabilise, puis notez le pH.

✓ **Interprétation des résultats :**

- Le pH de notre crème est 3,5.
- Comparez le pH mesuré aux valeurs standards pour la peau (4,5 à 6). Un pH proche de ces valeurs signifie que la crème est compatible avec la peau.



Figure 23 : Analyse du pH de la crème

III. Bonne pratique d'hygiène :

Nous avons pris en considération la santé du consommateur, la qualité du notre produit et la bonne réputation de notre entreprise, nous avons donc proposé plusieurs règles qui doivent être appliquées, notamment [30] :

- ✓ Ne fumer pas au poste de travail, ni dans les locaux de production, ni dans toutes les situations où la tenue de travail est revêtue.
- ✓ Ne toucher pas le produit avec le doigt pendant l'opération de production.
- ✓ Ne porter pas de bagues ou de montres (même sous des gants).
- ✓ Avoir des ongles courts.
- ✓ Le travailleur est obligé de porter des masques pour préserver sa santé et la qualité de produit.
- ✓ Nettoyer quotidiennement les machines et le sol à la fin des travaux.
- ✓ Hygiène relative au transport et au stockage.

IV. Analyse sensorielle :

Afin d'évaluer la qualité générale de la crème hydratante à base de coquilles d'œuf, cette dernière a été proposée à plusieurs individus puis un questionnaire composé de plusieurs questions (n°01) (annexe I) a servi pour réaliser l'enquête de l'analyse sensorielle.

Les réponses obtenues au questionnaire n°1:

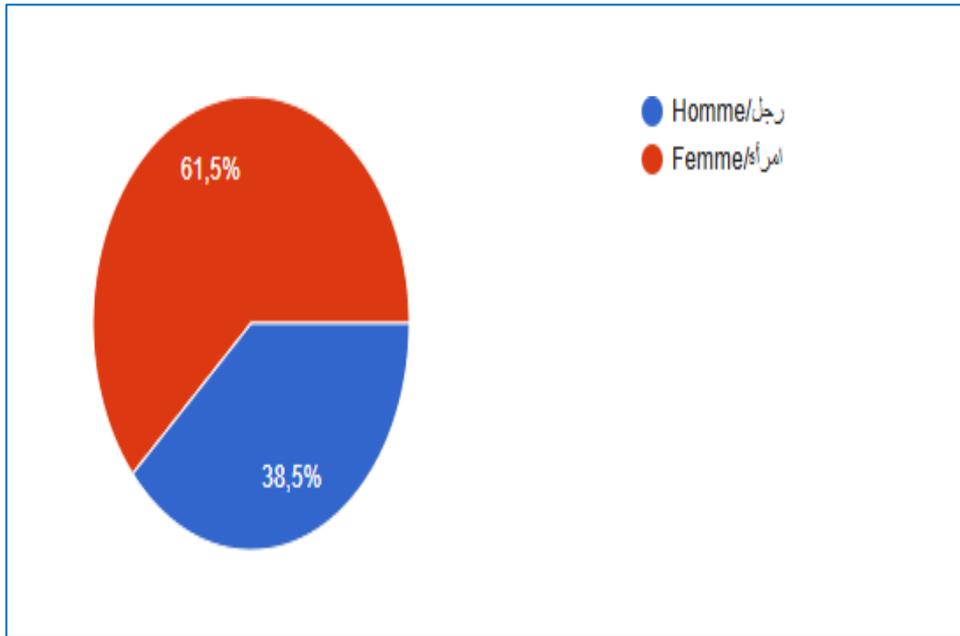


Figure 24 : Répartition de la population d'étude en fonction du sexe

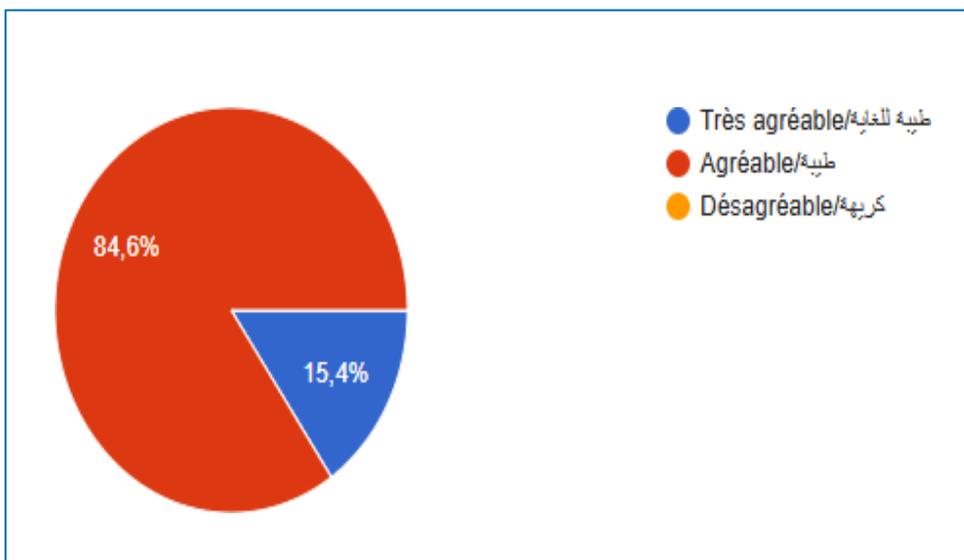


Figure 25 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question sur la qualité de l'odeur de la crème

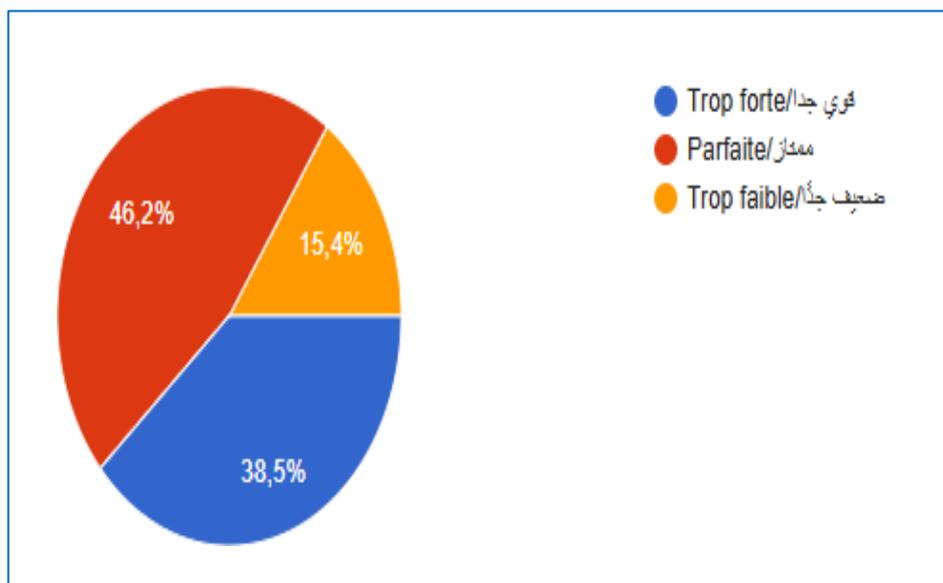


Figure 26 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question sur l'intensité de l'odeur de la crème

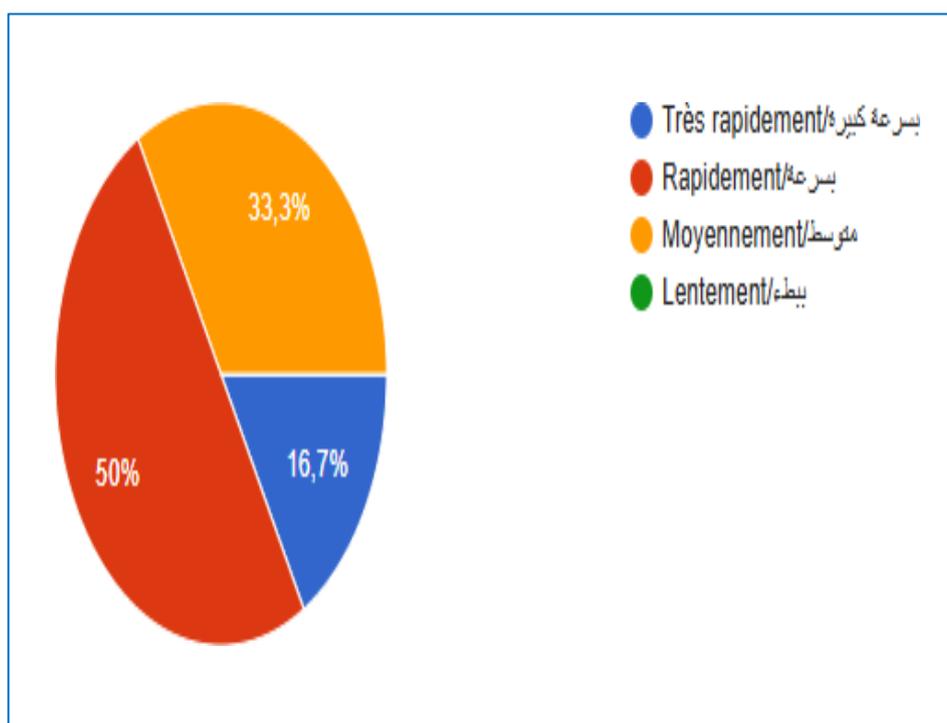


Figure 27 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question concernant la vitesse de pénétration de la crème dans la peau

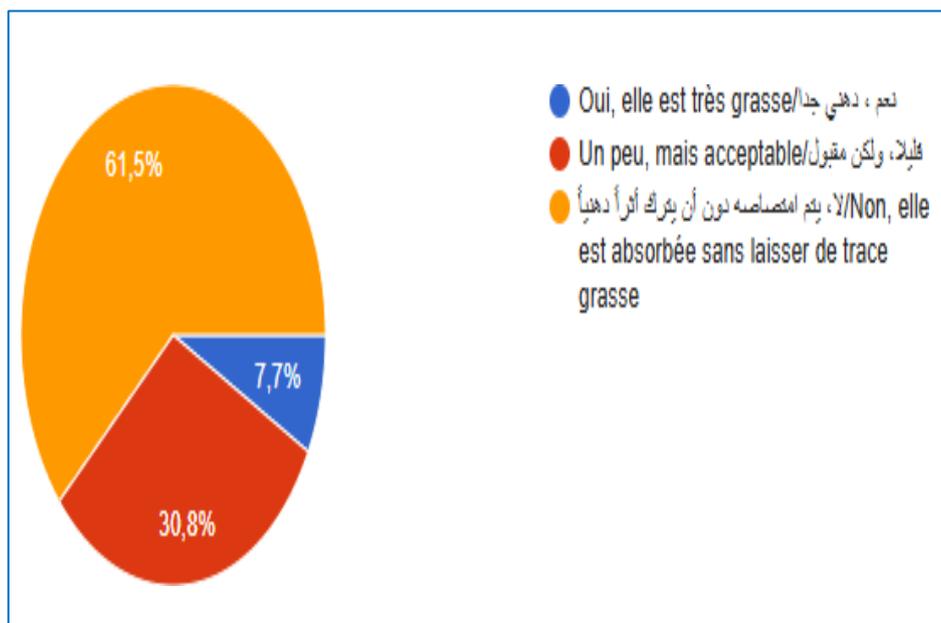


Figure 28: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : Après application la crème laisse-t-elle une sensation grasse ?

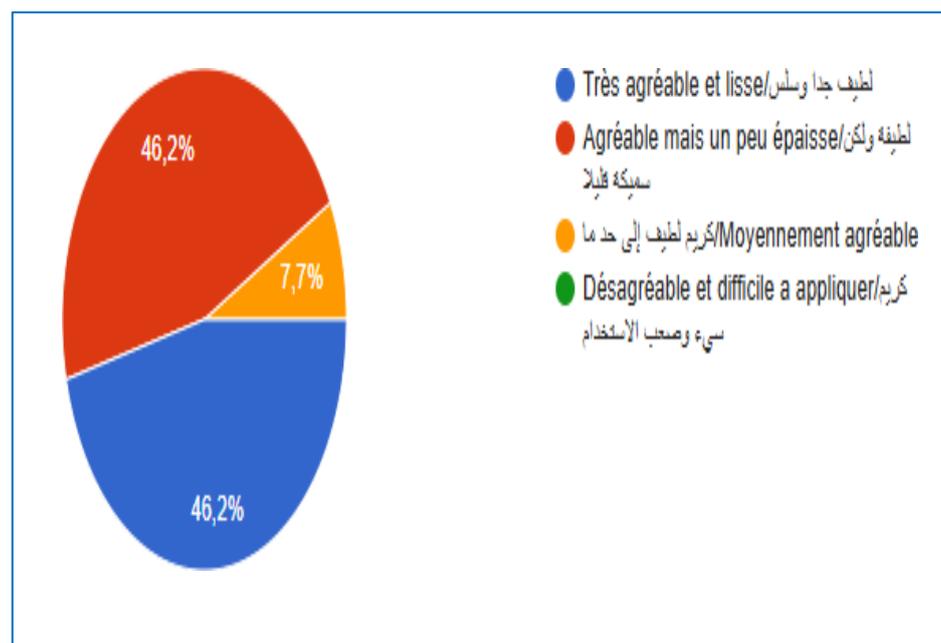


Figure 29: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question concernant la vitesse de texture la crème lors de l'application

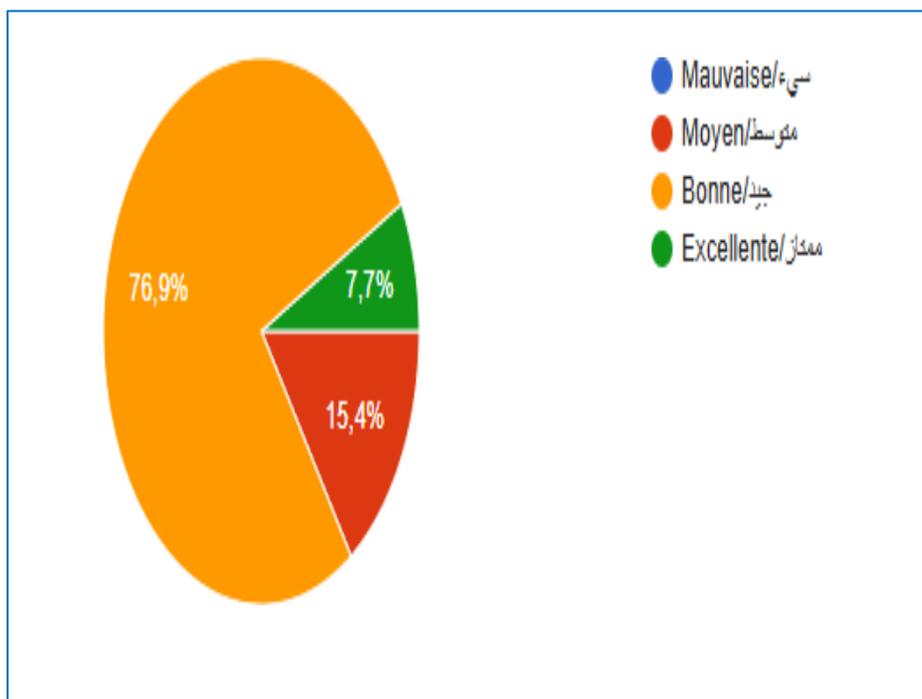


Figure 30: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question sur la qualité générale de la crème

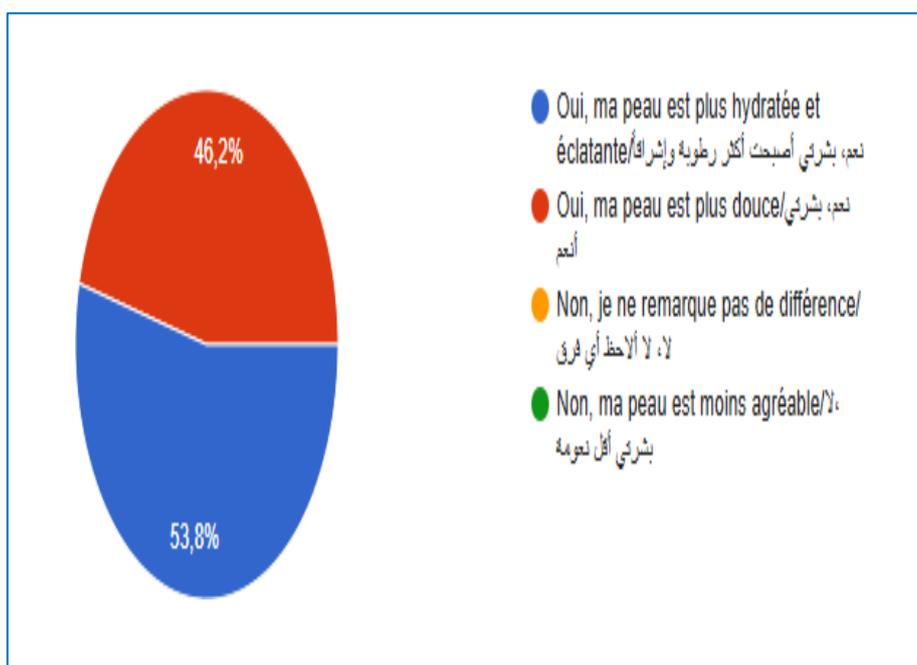


Figure 31 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : Après utilisation, remarquez-vous des effets visibles sur votre peau (hydratation, éclat, douceur, etc.)?

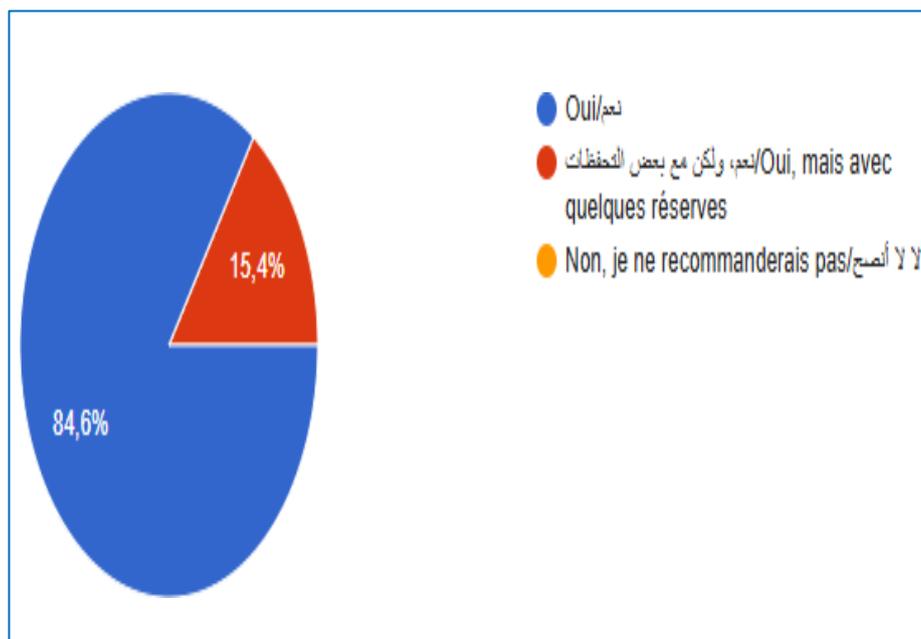


Figure 32: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : Recommanderiez-vous cette crème à d'autres

V. Etude de marché :

Dans ce travail nous avons commencé par établir une enquête dans la région de Tlemcen sur des sujets des deux sexes, âgées entre 20 et 40 ans à l'aide d'un questionnaire composé d'une série de questions (**09 questions**) (Annexe II)

Les réponses au questionnaire n°2 obtenues :

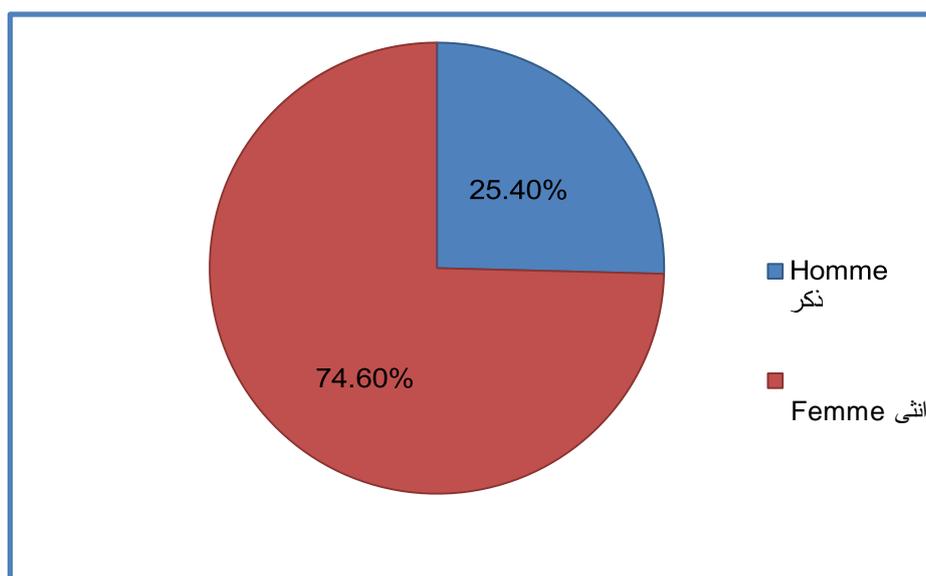


Figure 33 : Répartition de la population d'étude en fonction du sexe

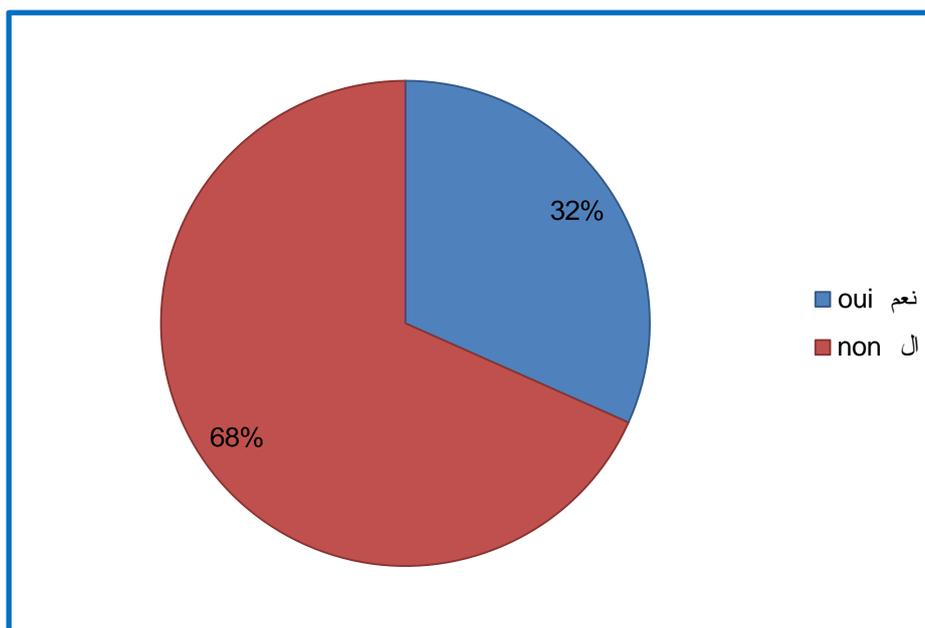


Figure 34 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses concernant la connaissance de la crème à base de coquilles d'œufs

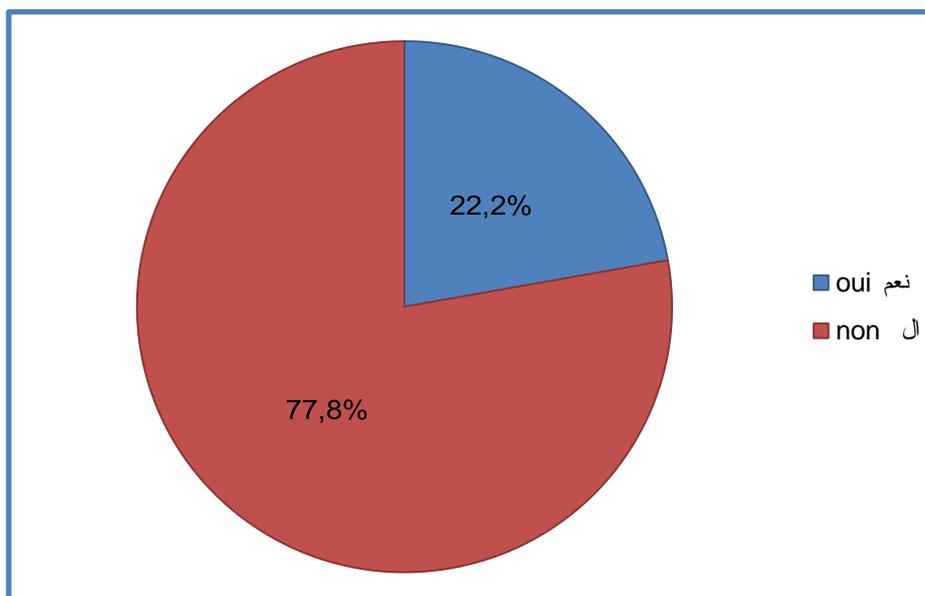


Figure 35: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : avez-vous déjà acheté un produit similaire auparavant?

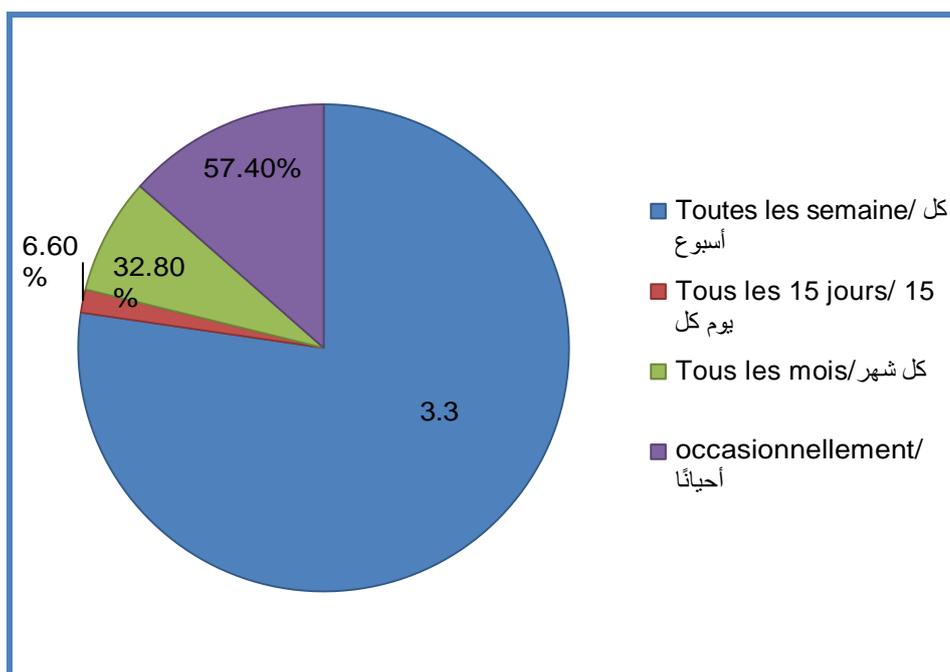


Figure 36 : Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question sur la fréquence d'achat des produits cosmétiques

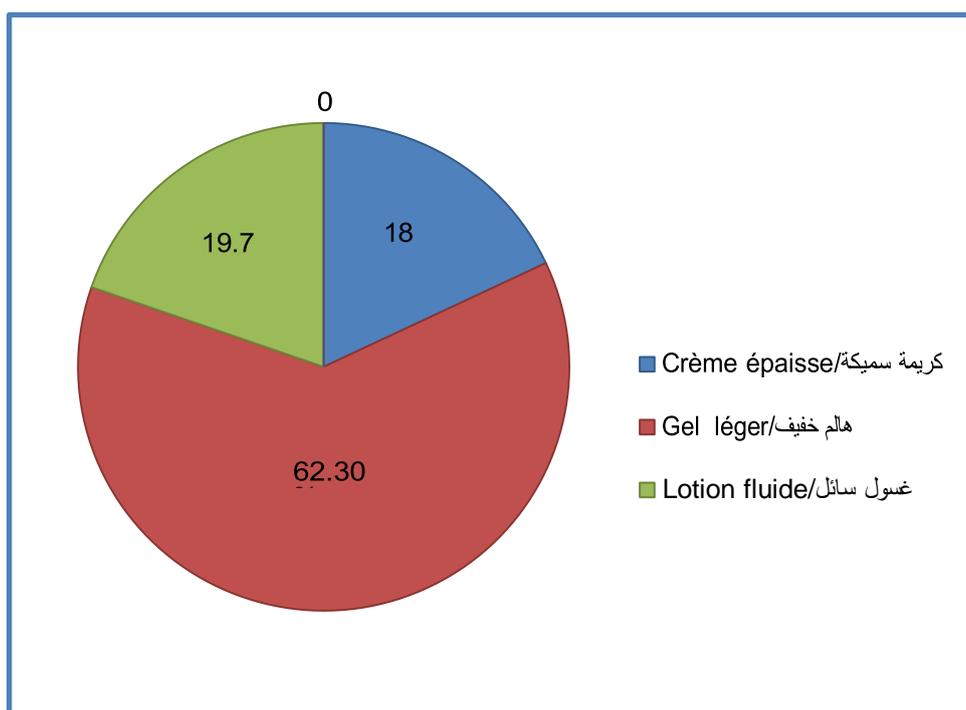


Figure 37: Répartition de la population d'étude selon la texture de crème préférée pour eux

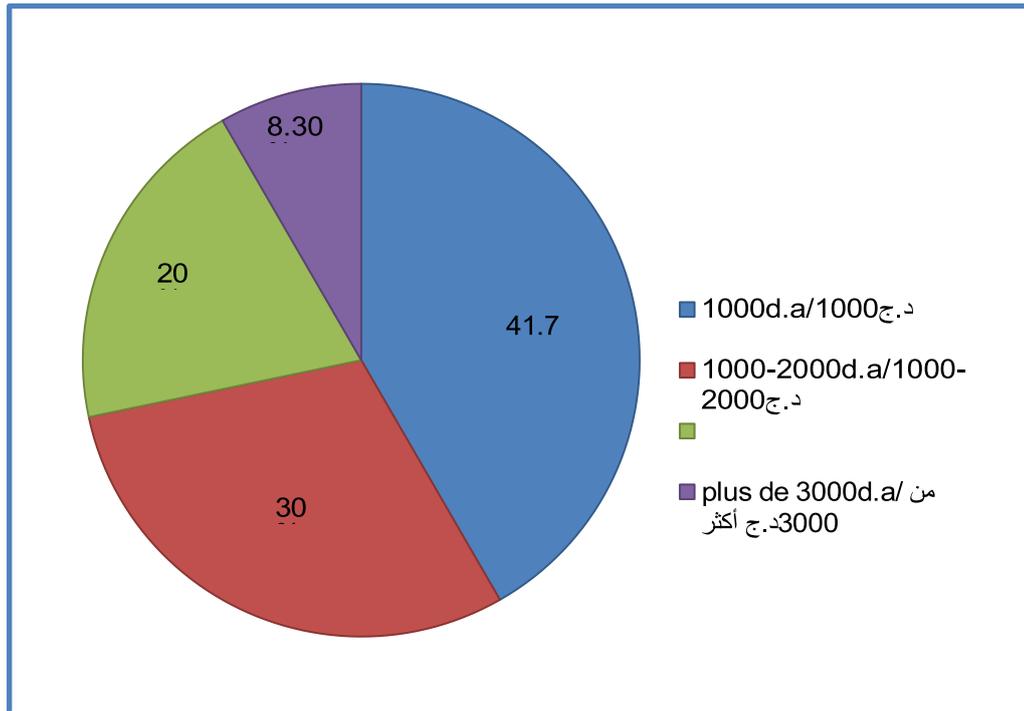


Figure 38: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : quel prix seriez-vous prêt à payer pour ne crème à base de coquilles

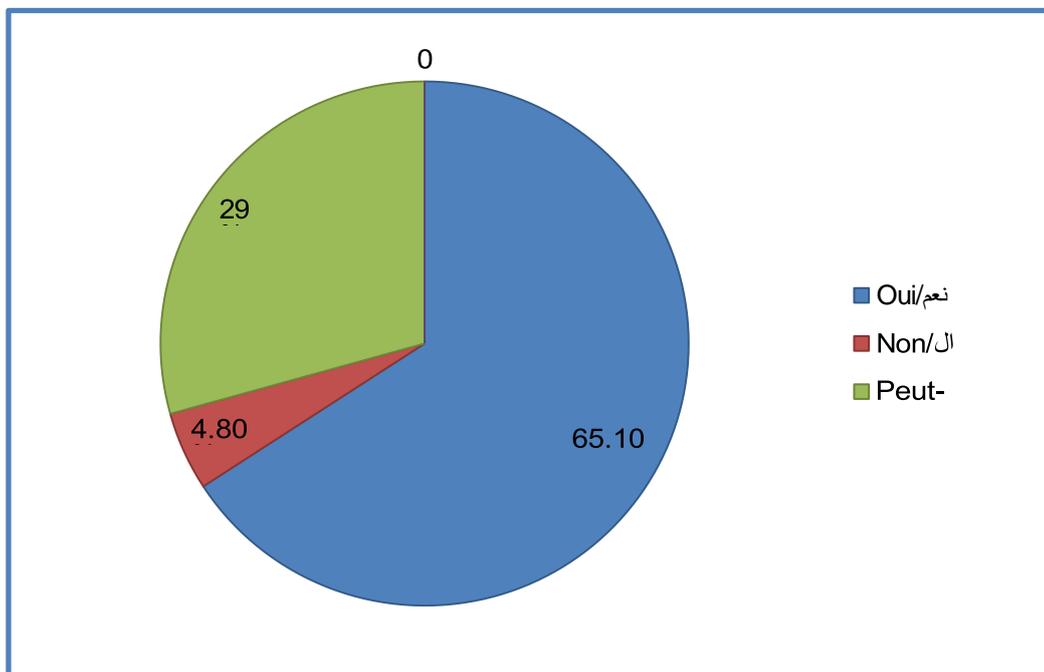


Figure 39: Répartition de la population d'étude en fonction de leurs réponses à la question : Seriez-vous intéressé par un produit contenant des coquilles d'œufs si vous connaissiez ses bénéfices pour la peau ?

A travers les réponses au questionnaire n°02, nous constatons que la majorité des sujets interrogés veulent tester la crème à base de coquilles d'œuf, mais beaucoup ne connaissent pas ses avantages. On peut dire qu'il n'y a pas de forte concurrence pour mettre le produit sur le marché algérien, et il faut éduquer les gens et les informer des bienfaits de la crème, qui sera le facteur de la demande des gens pour le produit.

Conclusion générale

Conclusion générale :

Le recyclage des coquilles d'œufs représente une solution innovante et durable pour valoriser un déchet couramment jeté, tout en offrant des avantages dans le domaine des soins de la peau.

En les transformant en poudre, nous pouvons en extraire des éléments bénéfiques tels que le calcium et le collagène, qui sont essentiels pour la régénération cellulaire et l'amélioration de la santé de la peau.

La création d'une crème à base de coquilles d'œufs permet non seulement de réduire les déchets, mais aussi d'offrir une alternative naturelle et écologique aux produits cosmétiques conventionnels.

Cette approche permet d'intégrer des éléments nutritifs et réparateurs dans des formulations respectueuses de l'environnement et adaptées à la peau.

Références bibliographiques

- [1] Zerouati FZ (2018). Les déchets en Algérie. Algérie presse service.
- [2] FAO, 2015. Secteur Avicole Bénin. Revues nationales de l'élevage de la division de la production et de la santé animales de la FAO. Rome, 10, 74p. Harrell F.E., Dupont C., 2018. Hmisc: Harrell Miscellaneous. R package version 4.1-1.
- [3] Medicinal use of Eggs, 2016.
- [4] JEANETET R, CROGUENNEC T, SCHUCK P P, BRULE G., 2007. science des aliments. Technique des produits alimentaire. Edition TEC et DOC Lavoisier Paris P:194
- [5] COIMBRA J SR, GABAS AL, MINIM LA, EDWIN E, ROJAS G, TELIS V R N, TELIS-ROMERO 2005. Density heat-capacity and thermal -co-ndactivity -Of liquid egg products. Journal of food engineering. P: 74.
- [6] Tétry A ; Crimail P, 1981. La grande Encyclopédie Larousse, Œuf, 14, 8732 – 8736
- [7] Sauveur, B, 1988. Reproduction des Volailles et production d'œufs. Paris : INRA.
- [8] GARCIA-FERNANDEZ V., 2009. Thèse de doctorat en Ethologie: Qualité du partenaire et qualité de T'œufchez les oiseaux. Université Paris Ouest La Défense _Nanterre Ecole doctorale 139: Connaissance, Langage, Modélisation Laboratoire d'Ethologie et de Cognition.P :39.
- [9] THAPON J L ., BOURGEOIS CM., 1994. L'œuf et les ovoproduits In collection_ sciences et techniques agro-alimentaire. Edition TEC et DOC. P : 334
- [10] Gautron J., Nys Y., 2010. Coquille et membrane coquillière. Chap 1. Composition de l'œuf. In : Science et technologie de l'œuf et des ovoproduits, Nau F., Guérin-Dubiard C., Baron F., Thapon J.L. (Eds). Editions Tec et Doc Lavoisier, Paris, France, 2, 1-174.
- [11] Anton, M., F. Nau, V. Lechevalier, C. Guerin-Dubiard and T. Croguennec, 2010, Egg products: functional ingredients for complex matrices Les ovoproduits: des ingrédients fonctionnels pour des matrices complexes, INRA Productions Animales, 23, (2): 215-224
- [12] Nys, y., 2010. Structure et formation de l'œuf. In : F. Nau, C. Guérin-Dubiard, F. Baron, J L Thapon, eds. 2010. Science et technologie de l'œuf. Paris : Tec et Doc Lavoisier. pp. 161-236.
- [13] Bouvarel I., Nys Y., Panheleux M., Lescoat P., 2010. Comment l'alimentation des poules influence la qualité des œufs ? In : Numéro Spécial, Qualité de l'œuf. Nys Y. (Ed). Inra Prod. Anim., 23, 167-182.

- [14] Arzour LN. 2006. Appréciation des risques bactériologiques dans les œufs et les ovo produits. Mémoire de magister, Université Mentouri-Constantine, en Algérie 197 p
- [15] Nys Y., Gautron J. (2007), Structure and Formation of the Egg shell. In: Bioactive Egg Compounds. Reiner Huopalahti, Rosina López-Fandino, Marc Anton, Rüdiger Schade. Springer Verlag Berlin Heidelberg, 102.
- [16] charlotte, « Marius Berte, petite « histoire » en pointillée d'un cuisinier du XIXe siècle » sur Le repas de charlotte, 24 août 2019 (consulté le 25 juillet 2022).
- [17] Rodriguez-Navarro A., Romanek C.S., 2002. Mineral fabrics analysis using a low-cost universal stage for X-ray diffractometry. *Eur. J.Mineral.*, 14, 987-992.
- [18] Julien Gray, Bruce Griffin, « Eggs and dietary cholesterol – dispelling the myth », *Nutrition Bulletin*, vol. 34, n°1, mars 2009, p. 66–70 (DOI 10.1111/j.1467-3010.2008.01735.x).
- [19].García-Ruiz J.M., Rodríguez-Navarro A.1994. Competitive crystal growth: The avian eggshell model, In: *Biom mineralization 93* Allemand D., Cuif, J.P. (Eds). Musée Océanographique de Monaco, 85-94.
- [20].Rodriguez-Navarro A., Romanek C.S., 2002. Mineral fabrics analysis using a low-cost universal stage for X-ray diffractometry. *Eur. J.Mineral.*, 14, 987-992
- [21] Chowdhury S.D., 1990. Shell membrane system in relation to lathyrogen toxicity and copper deficiency. *World's Poult. Sci. J.*, 46,153-169
- [22] Fernandez M.S., Araya M., Arias J.L., 1997.Eggshells are shaped by a precise spatiotemporal arrangement of sequentially deposited macromolecules. *Matrix Biol.*, 16, 13- 20.
- [23]. Décret exécutif n° 15-111. 3 mai 2015. *Journal officiel de la république algérienne* N°24,13 mai 2015.
- [24]. Arrête du 30 mars 1998, *Journal officiel de la république algérienne* N°34, 30 mai 2004 article 2.
- [25]. Loi n° 04-08. 14 août 2004, *Journal officiel de la république algérienne* N°52, 18 août 2004.
- [26]. Décret exécutif n° 05-16. 31 décembre 2005, *Journal officiel de la république algérienne* N°78 ,31 décembre 2014.
- [27]. Décret exécutif 97-396. 28 octobre 1997 *Journal officiel de la république algérienne* N° 73,15 décembre 2016.
- [28]. Décret exécutif n° 15-289. 14 novembre 2015 *Journal officiel de la république algérienne* N°61,18 novembre 2015.

[29]. Loi n° 83-14. 2 juillet 1983, Journal officiel de la république algérienne N°28,5 juillet 1983.

[30]. Richard M. Nigel W. Laurent M. Franck B, (2005). Lignes directrices sur le HACCP, les BPF et BPH pour les PME de l'ASEAN .Programme CE-ASEAN de coopération économique sur les normes, la qualité et l'évaluation de conformité Asia : Comité Européen de Normalisation. 1^{er} édition .p1-35.

[31]. Sauvajon, P. (2020). Différence entre étude de faisabilité environnementale et étude d'impact environnementale, 27 rue André Martin Montville, France.

[32]. La CUSSTR. (2005). Hygiène du travail Nuisances physico-chimiques liées à l'environnement de travail, le bruit .page 03 0

[33]. Décret exécutif n° 96-64. 27 janvier 1996. Journal officiel de la république algérienne N°31.30 mai 2020.

[34]. ISO 9001,2015. Procède de fabrication produite non-confirmé.

[35]. Pierre, B. (2011). Plan de gestion environnementale et sociale obligation et performance pour développement durable. Centre Universitaire De Formation En Environnement Université DE Sherbrooke. Sherbrooke, Québec, Canada.

[36]. Projet D'accessibilité Rural et de Résilience (PARR) (2020). Protection du Pont sur la Rivière de Trou du Nord dans la commune du même nom dans le Département du Nord'Est), Unité Centrale D'exécution(UCE).

[37]. Florence, T. Pilar, S. Alexandra, R. (2010). Principe généraux de gestion d'entreprise pour les agro-industries artisanales, Matériel de formation en gestion commercialisation et finance Agricoles de la FAO. Version adaptée pour Afrique francophonie, pages 29 à 30 et 34 à 35 et 36, de Rome

[38]. Décret exécutif n°138-22 du 31 mars 2022, Journal officiel de la république algérienne N°23.6 avril mai 2022.

[39]. Palard, J-E et Imbert, F. (2013). Guide pratique d'évaluation d'entreprise, Paris : Eyroles, p.52.

[40]. Florence, T. Pilar, S. Alexandra, R. (2010). Principe généraux de gestion d'entreprise pour les agro-industries artisanales, Matériel de formation en gestion commercialisation et finance Agricoles de la FAO. Version adaptée pour Afrique francophonie, pages 29 à 30 et 34 à 35 et 36, de Rome

[41]. cLoi n° 20-07 du 12 Chaoual correspondant au 04 Juin 2020, portant loi de finances complémentaire pour 2020.

[Web 1]. www.lentrepreneuralgerien.com, visité le 23 avril 2022, Site Centre du registrenational du commerce.

[Web 2].<https://legal-doctrine.com/edition/la-gestion-de-paie-en-arg%C3%A9rie/>
visité le 10/05/2022.

Annexes

Annexe I : Questionnaire n°1 sur le produit "Crème de peau à base de coquilles d'œuf"

Questionnaire sur le produit "Crème de peau à base de coquilles d'œuf"

“استبيان حول منتج كريمه البشرة المصنوعة من قشر البيض“

Question 1 : Sexe ?

الجنس

- homme/ذكر
- femme/انثى

Question 2 : Avez-vous entendu parler de la Crème de peau à base de coquilles d'œufs ?

هل سمعت عن كريمه قشر البيض للبشرة؟

- Oui/نعم
- Non/ال

Question 3 : Avez-vous déjà acheté un produit similaire auparavant ?

هل سبق لك شراء منتج مماثل من قبل؟

- Oui/نعم
- Non/ال

Question 4 : Si oui, quel est votre objectif principal en utilisant une crème de peau ?

إذا كانت الإجابة بنعم، ما هو هدفك الرئيسي من استخدام كريم البشرة؟

- Hydratation/الترطيب
- Anti-âge/مكافحة الشيخوخة
- Réduction des imperfections/الحد من العيوب
- Autre/آخر

Question 5 : À quelle fréquence utilisez-vous des produits de soins de la peau ?

بأي وتيرة تستخدم منتجات العناية بالبشرة؟

- Une fois par jour/مرة واحدة في اليوم
- Une fois par semaine/مرة واحدة في الأسبوع
- Une fois par mois/مرة واحدة في الشهر

Question 6: À quelle fréquence achetez-vous des produits cosmétiques?

بأي وتيرة تشتري فيها منتجات التجميل؟

- كل أسبوع/كل أسبوع
- كل 15 jours/كل 15 يوم
- كل شهر/كل شهر
- أحياناً/Occasionnellement

Question 7 : Quelle texture préférez-vous pour une crème ?

ما هو النوع الذي تفضله للكريمة؟

- Crème épaisse/كريمة سميكة
- Gel léger/هالم خفيف
- Lotion fluide/غسول سائل

Question 8 : Quel prix seriez-vous prêt à payer pour une crème de qualité à base de coquilles d'œufs ?

كم ستكون على استعداد لدفع ثمن كريمة قشر البيض عالي الجودة؟

- د.ج.1000d.a/1000
- د.ج.1000-2000d.a/1000-2000
- د.ج.2000-3000d.a/2000-3000
- أكثر من 3000د.ج./3000d.a plus

Question 9 : Seriez-vous intéressé par un produit contenant des coquilles d'œufs si vous connaissiez ses bénéfices pour la peau ?

هل ستهتمين بمنتج يحتوي على قشر البيض إذا كنت تعرفين فوائده للبشرة؟

- Oui/نعم
- Non/ال
- Peut-être/ربما

Annexe II: Questionnaire n°2 sur l'évaluation qualitative de notre crème

Questionnaire sur l'évaluation qualitative de notre crème

استبيان حول التقييم النوعي للكريما

Question 1 : Sexe/الجنس ?

- Homme/رجل
- Femme/امرأة

Question 2 : Comment évalueriez-vous l'odeur de la crème ?

كيف تقيم رائحة الكريما؟

- Très agréable/طيبة للغاية
- Agréable/طيبة
- Désagréable/كريمة

Question 3 : L'odeur est-elle trop forte ou trop faible?

هل الرائحة قوية جدا أم ضعيفة جدا؟

- Trop forte/قوي جدا
- Parfaite/ممتاز
- Trop faible/جداً ضعيف

Question 4 : La crème pénètre-t-elle rapidement dans votre peau?

هل يمتص الكريما بسرعة في بشرتك؟

- Très rapidement/بسرعة كبيرة
- Rapidement/بسرعة
- Moyennement/متوسط
- Lentement/ببطء

Question 5 : Après application la crème laisse-t-elle une sensation grasse ?

بعد التطبيق هل يترك الكريما ملمس دهني؟

- Oui, elle est très grasse/نعم ، دهني جدا
- Un peu, mais acceptable/قليل، ولكن مقبول
- Non، elle est absorbée sans laisser de trace grasse/ال، يتم امتصاصه دون أن يترك أثراً دهنياً

Question 6 : Comment évaluer-vous la texture de la crème lors de l'application ?

كيف تقيم قوام الكريمة عند التطبيق؟

- لطيف جدا وسلس/Très agréable et lisse
- لطيفة ولكن سميكة قليلا/Agréable mais un peu épaisse
- كريمة لطيف إلى حد ما/Moyennement agréable
- كريمة سيء وصعب الاستخدام/Désagréable et difficile à appliquer

Question 7 : Comment évalueriez-vous la qualité générale de la crème ?

كيف تقيم جودة الكريمة؟

- سيء/Mauvaise
- متوسط/Moyen
- جيد/Bonne
- ممتاز/Excellente

Question 8 : Après utilisation, remarquez-vous des effets visibles sur votre peau (hydratation, éclat, douceur, etc.)?

بعد الاستخدام، هل تلاحظين أي آثار واضحة على بشرتك (ترطيب، إشراق، نعومة، إلخ)؟

- نعم، بشرتي أصبحت أكثر رطوبة وإشراقاً/Oui, ma peau est plus hydratée et éclatante
- نعم، بشرتي أنعم/Oui, ma peau est plus douce
- ال، ال ألاحظ أي فرق/Non, je ne remarque pas de différence
- ال، بشرتي أقل نعومة/Non, ma peau est moins agréable

Question 9 : Recommanderiez-vous cette crème à d'autres ?

هل تنصح الآخرين بهذه الكريمة؟

- نعم/Oui
- نعم، ولكن مع بعض التحفظات/Oui, mais avec quelques réserves
- ال أنصح/Non, je ne recommanderais pas

Résumé

"La présente invention concerne une crème innovante pour les soins de la peau, composée principalement de coquilles d'œufs broyées. Ces coquilles d'œufs contiennent naturellement du calcium, des minéraux et des protéines bénéfiques pour la peau. En combinaison avec d'autres ingrédients naturels et nourrissants, cette crème aide à hydrater, raffermir et revitaliser la peau, tout en lui donnant un éclat naturel. De plus, la texture légère de la crème pénètre facilement dans la peau sans laisser de résidus gras. Cette innovation apporte une approche écologique en utilisant des ingrédients recyclés et en offrant des bienfaits beauté durables. Nous revendiquons donc l'invention d'une crème à base de coquille d'œuf, offrant une expérience de soin de la peau unique et efficace."

L'objectif de cette étude est de réaliser un projet qui sera rentable pour l'investisseur et qui pourra contribuer au développement du pays.

D'après les résultats obtenus, nous avons atteint la possibilité de réaliser notre propre projet.

Mots clés : Coquille d'œuf, Crème, Entreprise, Produit.

ملخص

"يتعلق الاختراع الحالي بكريمة مبتكرة للعناية بالبشرة، يتكون بشكل أساسي من قشر البيض المسحوق. تحتوي قشر البيض بشكل طبيعي على الكالسيوم والمعادن والبروتينات المفيدة للبشرة. يساعد هذا الكريم، بالاشتراك مع المكونات الطبيعية والمغذية الأخرى، على ترطيب البشرة وشدها وتنشيطها. البشرة، بالإضافة إلى ذلك، يتغلغل الملمس الخفيف للكريم في البشرة بسهولة دون ترك بقايا دهنية ادعي باختراع كريم أساسه قشر البيض، مما يوفر تجربة فريدة وفعالة للعناية بالبشرة."

الهدف من هذه الدراسة هو تنفيذ مشروع يكون مربح للمستثمر ويمكن أن يساهم في تنمية البلاد. ووفقاً للنتائج التي تم الحصول عليها، توصلنا إلى إمكانية تنفيذ مشروعنا الخاص.
الكلمات المفتاحية: قشر البيض، كريم، شركة، منتج.

Abstract

"The present invention relates to an innovative skin care cream, composed mainly of crushed eggshells. These eggshells naturally contain calcium, minerals and proteins that are beneficial to the skin. In combination with other natural and nourishing ingredients, this cream helps to moisturize, firm and revitalize the skin, while giving it a natural glow. In addition, the light texture of the cream easily penetrates the skin without leaving any greasy residue. This innovation brings an ecological approach by using recycled ingredients and providing sustainable beauty benefits. We therefore claim the invention of an eggshell-based cream, offering a unique and effective skin care experience."

The objective of this study is to carry out a project that will be profitable for the investor and that can contribute to the development of the country.

According to the results obtained, we have reached the possibility of carrying out our own project.

Keywords: Eggshell, Cream, Company, Product.