



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Echahid Cheikh Larbi **Tebessi** –Tébessa-
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Faculté des science économique science gestion et commercial



Domaine:- Sciences de la nature et de la vie
-science économique et commercial

MEMOIRE DE MASTER- start-up

Filière : Sciences biologiques + finance et comptabilité

Département : Biologie appliquées+

Spécialité : Toxicologie et Pharmaco-
toxicologie + finance d'entreprise

Thème :

***Extraction De Gélatine à partir Des
Pattes de volaille exemple les poulets***

Mlle .allouti rayene
Mlle .hafiane hana

Mlle . saidi dhikra

Mr. Merghhadi chames eddine

Jury de soutenance :

Mme.Bouchiha Hanen	MCA	Présidente	Université de Larbi Tébesi
Mr. Rouabhi Rachid	Professeur	Encadrant	Université de Larbi Tébesi
Mr. Menacer Fouad	Professeur	Co-Encadrant	Université de Larbi Tébesi
Mr.guesmi salim	MCA	Examineur	Université de Larbi Tébesi
Mr. Rabeh benour	MCB		Incubateur De Tébesa Mme. Hadfi
Torkaya			Représentant de la Direction de l'Industrie
Mme. Lamouchi loubna			Représentant de la Direction du Commerce

Année Universitaire : 2022 / 2023

Résumé :

Avec le développement du mode de vie actuelle, le monde subit plusieurs changements dans les habitudes alimentaires, ce qui conduit à une production élevée de déchets qui nécessitent soit une élimination est par conséquence perte économique ou un traitement et valorisation afin de protéger l'environnement et donner naissance à des nouveaux produits alimentaires destinés à l'utilisation humaine dans le domaine alimentaire, médicale ou photographique.

La gélatine c'est l'un de ces produits qui extraite a partir des pattes de volaille qui sont considérées comme un polluant pour la nature (odeurs, insectes nuisibles et agents pathogènes), et leurs interactions avec les conditions climatiques telles que la chaleur et la lumière du soleil devient plus nuisible pour la santé humaine.

L'objectif de cette étude est inscrit dans le cadre de la valorisation des déchets d'abattage des poulets par l'extraction de la gélatine à partir des pattes de volailles . Dans ce contexte, notre étude expérimentale portera sur :

- Optimisation des conditions d'extraction de la gélatine.
- Déterminer les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de la gélatine obtenue.
- valorisation de la gélatine à base d'extraits aromatiques de romarin et d'huile essentielle de menthe.

Mots-clés : gélatine, traitement et recyclage des déchets, cuisses de volaille, pollution, extraits aromatiques

Abstract :

With the development of the current way of life, the world is undergoing several changes in food habits, which leads to a high production of waste which requires either disposal and consequently economic loss or treatment and recovery in order to protect the environment and give rise to new food products intended for human use in the food, medical or photographic fields.

Gelatin is one of those products that is extracted from poultry feet which are considered a pollutant for nature (odors, harmful insects and pathogens), and their interactions with climatic conditions such as heat and sunlight becomes more harmful to human health.

The objective of this study is part of the recovery of chicken slaughter waste by extracting gelatin from poultry feet. In this context, our experimental study will focus on:

- Optimization of gelatin extraction conditions.
- Determine the physico-chemical and bacteriological characteristics of the gelatin obtained.
- Gelatin treatment using aromatic extracts of rosemary and essential oil.

Keywords: gelatin, waste treatment and recycling, poultry legs, pollution, aromatic extracts

ملخص

مع تطور نمط الحياة اليوم، يمر العالم بعدة تغييرات في العادات الغذائية ، مما يؤدي إلى ارتفاع إنتاج النفايات التي تتطلب إما التخلص منها و بالتالي خسارة اقتصادية أو معالجة ورسكلة النفايات من أجل حماية البيئة وإحداث منتجات جديدة للاستخدام البشري في قطاع الغذاء أو الطب أو التصوير الفوتوغرافي

الجيلاتين هو أحد تلك المنتجات المستخرجة من أرجل الدواجن التي تعتبر مادة ملوثة للطبيعة (الروائح والآفات الحشرية ومسببات الأمراض)، وتفاعلها مع الظروف المناخية مثل الحرارة وأشعة الشمس تصبح أكثر ضررًا بصحة الإنسان.

الهدف من هذه الدراسة هو استعادة نفايات ذبح الدواجن عن طريق استخراج الجيلاتين منهذه الأخيرة وفي هذا السياق، ستركز دراستنا التجريبية على ما يلي :

- تحسين ظروف استخراج الجيلاتين

- تحديد الخصائص الفيزيائية - الكيميائية والبكتريولوجية للجيلاتين الذي يتم الحصول عليه -

معالجة الجيلاتين باستخدام مستخلصات عطرية من نبات اكليل الجبل وزيت النعناع العطري. .

الكلمات المفتاحية : جيلاتين, معالجة ورسكلة النفايات, أرجل الدواجن, التلوث, مستخلصات عطرية

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné la force et le courage nécessaire pour réaliser ce travail. Nous tenons à remercier

*Notre encadreur, le professeur **Rouabhi Rachid** pour tous ses précieux conseils, pour son écoute active, sa disponibilité. En effet, Commencer et finir la totalité de ce travail n'a pas été une tâche facile, et nous n'aurons pas tant réussi si nous n'avons pas reçu ses conseils..*

Monsieur Menacer Fouad : *Merci bien*

Nous tenons à remercier chaleureusement les membres du jury : Mme. bouchiha hanen

Mr. Guesmi salim Mr. benour rabeih

Mme hadfi tourkiya Mme. Lamouchi loubna

*Nous remercions également tous nos enseignants de
département de Biologie*

Dédicace

Je dédie ce mémoire à :

*Mon père, **Alouti lakhder**, Qui peut être fier de trouver le résultat des Longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à Avancer dans la vie. Merci pour les valeurs nobles, l'éducation et le soutien*

Permanent venu de toi.

*A la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère **SANA***

*A ma chère sœur : **ROBA** et mon partenaire, qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études. Que Dieu la protège et leurs offre la chance et le bonheur.*

*A ma petite princesse **MIRAL** , qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille.*

*A mes chers frères : **SAIF AL ISLAM et LARBI** Vous êtes des exemples pour moi, des modèles de courage, de persévérance et d'amour. Vous m'avez soutenu dans mes décisions, encouragé dans mes projets et aimé sans condition. Je suis heureuse de savoir que vous êtes toujours là pour moi, que vous ferez tout pour m'aider, me protéger et me faire rire. Vous êtes bien plus que des frères pour moi, vous êtes mes meilleurs amis.*

*Chère cousine **MOUNIRA ALOUTI** Je suis heureuse d'avoir une cousine comme toi dans ma vie. Tu m'as appris à être confiante, à croire en moi-même et à ne jamais abandonner mes rêves. Tu es un modèle pour moi et j'admire ta force de caractère, Tu es une personne exceptionnelle et je suis fière de t'avoir dans ma vie.*

*Pour mon âme sœur : **BRADJI LAMIA***

Pour mes princesses : Sirin Kraimia , Zouglami Djoumana,.

Mon amie : Saidi Dhikra

Rayen

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes parents, qui m'ont encouragé à aller de l'avant et qui m'ont donné tout leur amour pour prendre mes études. Aux quels je dois ce que je suis. Que dieu les protège.

Mon chère frère et sœurs pour leur dévouement, leur compréhension et leur grande tendresse, qui en plus de m'avoir encouragé tout le long de mes études, m'ont consacré beaucoup de temps et disponibilité, et qui par leur soutien, leurs conseils et leur amour, m'ont permis d'arriver jusqu'à ici car ils ont toujours cru en moi, Merci d'avoir toujours soutenu et merci pour tout les bons moments passé ensemble, et ce n'est pas fini.

A ma famille et toutes les personnes que j'aime .

*Ma meilleurs amis **Hana** Merci de m'aimer , de remarquer quand je ne vais pas bien. Merci de m'offrir le support dont j'ai besoin quand ça ne va pas. Merci pour ton écoute, pour tes conseils et pour cette chère amitié .*

Mon amis Rayen

A tous mes amis et tous ceux qui j'aime et qui m'aime .

Dhikra

Dédicace

A l'âme de ma chère grand-mère. Mes mots sont impuissants à te remercier, ma mère.

Gamra

*A l'âme de mon cher grand-père **Boudjema***

*A ma très chère mère ,**Mebareka** Tu présente pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Je te dédie ce travail en témoignages de mon profond amour. Puisse dieu, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

*A mon père , **Ali** , Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation*

*A mon héros **Yahia***

*mes sœurs **Sara** , d'avoir toujours soutenu et merci pour tout les bons moments passé ensemble, et ce n'est pas fin . **Noussa** , **Aya** , pour leur dévouement, leur compréhension et leur grande tendresse, qui en plus de m'avoir encouragé tout le long de mes études.*

*mon oncle **Lekhmissi** , **Mouhamed** mes tantes **Fatiha** , **Samia** , **Leila** .*

*Ma meilleurs amis Merci de m'aimer , de remarquer quand je ne vais pas bien. Merci de m'offrir le support dont j'ai besoin quand ça ne va pas. Merci pour ton écoute, pour tes conseils et pour cette chère amitié . **Dhikra***

*Mes amis **Amira** , **Nour** , **Maroua Limami** , **Rayen***

Je dédie ce modeste travail...

Hana

شكر و تقدير

أشكر الله وافر الشكر على توفيقه لي واعانتني على إتمام رسالتي العلمية هذه مذكرة التخرج أهديتها إلى والدي الحبيبين و اختي العزيزة ، شكراً لدعمكم اللامتناهي وثقتكم الكبيرة في قدراتي. أنا مدين لكم بكل نجاح حققته وأتطلع لمستقبل مشرق تحت ظل رعايتكم كما أرفع أجمل التهاني والشكر إلى أسرتي الرائعة التي كانت بجانبني طوال هذه الرحلة الأكاديمية أنتم دعمي الحقيقي وقوتي الدافعة. أشكركم على حبكم وثقتكم، وسأكون دائماً فخوراً بأنني جزء من هذه العائلة الرائعة و إلى أستاذي الموقر الذي ألهمني وشجعني لتجاوز تحديات الدراسة والتطور في مجالي. أنا مدين لكم بكل المعرفة والثقة التي منحتموني إياها. شكراً لكم على إرشادكم ورعايتكم اللامحدودة و إلى أصدقائي الأعزاء، الذين كانوا بجانبني في هذه الرحلة الرائعة , أشكركم على اللحظات الجميلة والدعم المستمر الذي قدمتموه لي. مذكرتي تحمل بصماتكم وذكرياتنا المشتركة، وسأكون ممتناً لكم إلى الأبد

CHAMS EDDINE

Sommaire

Sommaire

. Résumé .

Abstract .

ملخص

Remerciements .

Dédicaces .

Sommaire .

Liste des figures .

Liste des tableaux .

Liste des abréviations .

Introduction

Chapitre I : Les viandes de volaille

1. Viande blanche.....	15
Production et de consommation viande de volaille.....	15
Le poulet	17
Avantages des poulet pour la santé	18
2. Les déchets d'origine animale	19
Les co-produits animaux	19
Déchets de poulet	20
L'effet des déchets de volaille sur l'environnement	20
Pattes de poulet	20
3. Traitement et valorisation des déchets.....	21
Traitement des déchets	21

Chapitre II Gélatine

1. Gélatine	24
Sources de gélatine.....	24
1.2 Propriétés associées à la gélatine	25
La Gélification	25
Le pH	26

Sommaire

Viscosité de la gélatine.....	26
2. Structure et composition	26
Structure primaire	26
La structure secondaire.....	26
3.Types de gélatine.....	27
4.Fabrication de la gélatine	27
5.Applications de la gélatine.....	28
Dans l'industrie alimentaire.....	28
Dans l'industrie pharmaceutique.....	29
Dans l'industrie photographique	29
Autre application de la gélatine	30
6. La gélatine dans le monde	31

Partie experimantale

1. Lieu d'étude	42
Objectif	42
appareillages et réactif	42
2. extraction de la gélatine	43
protocole de travail.....	43
sechage	44
3. Créartion de bioplastique.....	45
4. Méthode d'extraction de huile essentielle	46
Matériel végétal	46
Hydrodistillation	46
Extraction de romarins	47

Analyses sur la gélatine

1. Caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques	54
Détermination du pH	55
Capacité d'absorption d'eau (CAE)	55
Capacité d'absorption d'huile (CAH)	56
Détermination des propriétés Moussantes (CM)	56
Activité émulsifiante (AE)	57
2.Les analyses microbiologiques	57
2.2. La recherche de la flore aérobie totale.....	58
2.2. La recherche des spores de bactéries anaérobies sulfito-réducteurs	59

Sommaire

Resultats et Discussions

L'extraction de la gélatine.....	61
Rendement de l'extraction de la gélatine	61
Les analyses physico-chimiques	61
Les analyses microbiologique.....	64

Conclusion

Références bibliographiques.

Annexes.

Liste des figures

Figure 1 : production et de la consommation des viandes de volaill en2028.....	16
Figure 2 : Les plus grands pays producteurs des volailles au monde.....	16
Figure 03 : Les parties d'un poulet.....	17
Figure 4 Pattes de poulet	21
Figure 5 : Des bonbons gélifiés.....	28
Figure 6 : la gélatine dans laproduction pharmaceutique	29
Figure 7: Des films photographiques a base de sel d'argent	29
Figure 8: La taille du marché mondial de la gélatine 2020-2033.....	31
figure 9: Les source de la gélatine dominants en 2021.....	32
Figure10 :Types d'emballages.....	37
Figure 11 : les étapes d'extraction de la gélatine	43
Figure 12: Lyophilisateur	44
Figure 13 :Etuve.....	45
Figure 14 : Résultats de séchage et broyage de gélatine obtenu... ..	45
Figure 15 : Les étapes de création de bioplastique.....	46
Figure 16 : Hydrodistillateur (Clevenger)	47
Figure 17 :Huile essentielle de menthe	47
Figure 18 : Rotavapor.....	48
Figure 19 : extrait de romarin.....	48
Figure 20 : pH mètre	55
Figure 21 : Homogénéisateur	56
Figure 22 : Résultats de dosages des protéines	61
Figure 23 : absence des bactéries anaérobiesulfito-réducteurs pour la gélatine commercialisée	65

Liste des tableaux

Tableau 1 : résultat de rendement de gélatine.....	61
Tableau 2:Le pH des gélatines obtenues.....	62
Tableau 3 : Capacité de rétention d'eau.....	62
Tableau 4 : Capacité de rétention de huile.....	62
Tableau 5 : Propriétés Moussantes de la gélatine obtenue63.....	
Tableau 6. L'activité émulsifiante des gélatines obtenu.....	64
Tableau 7: Résultats microbiologique de la gélatine extraite et la gélatine commercialisée.....	64

Liste des abréviations

AE : Activité émulsifiante.

BBC : Bleu brillant de Coomassie.

BSA : Sérum Albumine Bovine.

CAE : Capacité d'absorption d'eau .

CAH : Capacité d'absorption d'huile.

CM : Propriétés Moussantes.

CM : Propriétés Moussantes.

Codex : Codex Œnologique International.

EDTA : acide éthylène diamine tétra-acétique.

FAO : Organisation alimentaire et agricole.

FTAM : Flore total aérobie mésophile.

GMIA : Global Motors Industrie Al-djazair.

g : Gramme .

HE : Huile essentielle .

Kg : Kilogramme.

NHS : Système de la santé publique du Royaume-Uni.

OCDE : Organisation de coopération et de développement économiques.

P/V : Poids / Volume.

PNB : produit national brut.

PCA : Milieu de culture gélose.

T/an : Tonne par année.

T :Températures .

TCAC : taux de croissance annuel composé.

UE : Union européen.

UFC : Unité formant colonie.

USDA : Département américain de l'agriculture

Introduction

Introduction

La transformation d'un animal vivant en carcasse destinée à la consommation humaine génère à la fois des produits nobles essentiellement composés de tissus musculaires (viande) et des coproduits divers (abats, os, déchets organiques, etc.). Ces coproduits s'avèrent relativement riches en protéines (la gélatine), il semble donc intéressant d'adopter une stratégie de récupération de ces protéines et de les utiliser notamment comme ingrédients dans des produits alimentaires (**Andrieux, 2003**).

Aujourd'hui, grâce au développement de la science et de la technologie, la diversification des produits alimentaires est disponible sur le marché. En conséquence, les produits alimentaires peuvent utiliser des composants non halal pour réduire le coût de production. Sur le marché, la gélatine porcine est moins chère que la gélatine bovine ou autre gélatine produit à partir de sources halal (**Widyaninggar et al., 2012**).

Donc, avec une production annuelle de 2528 millions de tonnes en 2008 dans l'UE seulement, la gélatine est devenue un produit de consommation usuelle que l'on retrouve pratiquement dans tous les domaines de la vie moderne. L'intérêt pour cette macromolécule a été croissant, tant les avantages sont importants dans la consommation courante : pas de toxicité, quantité abondante de matières premières disponibles, choix de différentes qualités pour chaque application, compatibilité avec d'autres constituants dans de nombreuses formulations, etc. Ses propriétés fonctionnelles uniques font de la gélatine un des ingrédients importants de l'industrie alimentaire, photographique, cosmétique et pharmaceutique (**Schrieber et Gareis, 2007**). Ses propriétés technologiques et biopharmaceutiques uniques, font d'elle un excipient extrêmement important et polyvalent pour des applications pharmaceutiques, notamment dans la fabrication des gélules destinées à contenir et libérer des médicaments après ingestion par le patient.

Chapitre I

Les Viandes Blanches

1. Viande blanche:

Les viandes de volaille se réfèrent à la partie comestible de toute espèce aviaire domestique, comme le poulet, le canard, la dinde et les oies. La viande de volaille a un rôle important dans la satisfaction de la demande de protéines animales de haute qualité et de sécurité alimentaire. La production mondiale de volaille a enregistré une croissance continue en raison de la demande plus élevée de viande de volaille. Pour la production de viande de volaille de bonne qualité, les oiseaux doivent être élevés, capturés, transportés, inspectés et traités de manière scientifique et systématique sans causer de douleur et de stress inutiles. Les pratiques modernes de gestion et de reproduction, de contacts agricoles, d'automatisation et de mise en place de grandes usines de transformation rend cette industrie populaire et rentable. Le suivi approprié des directives de bien-être animal et la traçabilité de la viande de volaille gagnent de l'importance et seront une exigence obligatoire dans un avenir proche de l'industrie de la volaille. (Conway, 2019).

Production et de consommation viande de volaille:

La production de volaille continue de croître lentement au cours de la prochaine décennie, selon les dernières projections de l'Organisation alimentaire et agricole (FAO) et l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). La production de viande de volaille devrait passer d'un peu plus de 121 millions de tonnes métriques sur la moyenne de la période de base 2016-2018 à plus de 141 millions de tonnes d'ici 2028. (Conway, 2019).

Parmi les espèces, la volaille continuera de dominer le type de viande produite au cours des 10 prochaines années, grâce au fait que son cycle de production court permet aux producteurs de répondre plus rapidement que les autres viandes aux demandes du marché et aux avantages de production qui la rendent plus durable pour l'environnement que certains autres animaux. En 2018-2019, la FAO indique que la majorité de la production de viande de volaille provient des régions d'Asie, d'Amérique du Nord et du Sud et d'Europe, grâce à des acteurs clés du marché comme la Chine, les États-Unis, le Brésil et l'Union européenne. Depuis 2018-2019, la FAO indique que la majorité de la production de viande de volaille provient des régions d'Asie, d'Amérique du Nord et du Sud et d'Europe, grâce à des acteurs clés du marché comme la Chine, les États-Unis, le Brésil et l'Union européenne. (Conway, 2019).

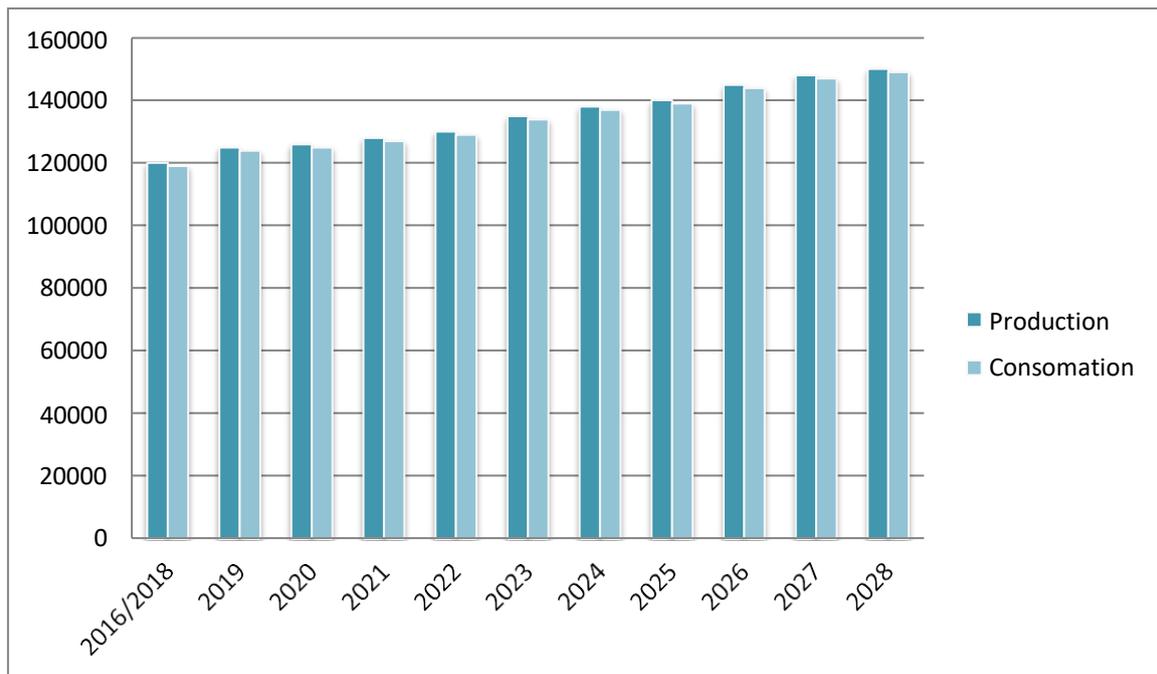


Figure 01: projections mondiales de la production et de la consommation des viandes de volaille jusqu'en 2028. (Leon, 2018) .

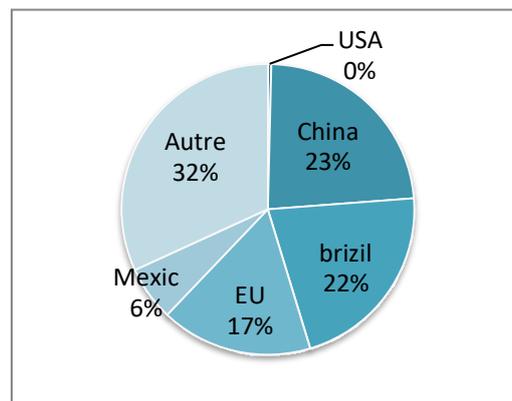


Figure02 : Les plus grands pays producteurs des volailles au monde.

(Leon, 2018)

Les principaux pays producteurs de viande blanche : La production de volaille est une importante source de revenus dans les pays d'Amérique du Sud et la viande de poulet est relativement bon marché. Le Brésil fait partie des cinq plus grands producteurs des viandes des volaille au monde . (Leon, 2018).

Le poulet : est un modèle animal important qui comble le fossé évolutif entre les mammifères et les autres vertébrés. En outre, la demande croissante de viande de volaille en raison de ses valeurs nutritionnelles fait de l'industrie de la volaille l'une des industries agricoles les plus importantes et à la croissance la plus rapide au monde. (**Zhang et al., 2020**).



Figure 03: Les parties d'un poulet. (**site1**) .

1.3 Avantages des poulet pour la santé :

Comme toutes les viandes, elle est composée de glucides, de fibres, d'acides gras saturés et insaturés, de protéines, et de micronutriments comme le fer, le potassium, le sélénium.(**Site 02**).

La consommation des viandes blanches permet de bénéficier de plusieurs avantages que voici :

- **Riches en protéines** : Ainsi, elles apportent à l'organisme du consommateur les acides aminés essentiels à son bon fonctionnement.
- **Riches vitamines du groupe B** : Les vitamines du groupe B interviennent dans beaucoup de fonctions de l'organisme : l'homéostasie tissulaire, le métabolisme des macronutriments, elles participent à la synthèse du matériel génétique.
- **Moins grasses** : La faible quantité de lipides dans certaines parties de ces viandes fait d'elles un allié pour éviter la prise de poids. Et leur faible composition en gras saturés permet de réduire les risques de problèmes cardiaques à la longue.
- **Riches en fibres** : La présence des fibres augmente la digestibilité des aliments, donc la richesse en fibre des viandes blanches facilite leur digestion.
- **Riches en minéraux** : En premier lieu, le fer qui est important dans le transport de l'oxygène dans l'organisme, et qui intervient aussi dans la fonction immunitaire. En second lieu, le zinc qui est aussi important dans l'immunité, mais aussi la croissance tissulaire. Aussi, elles renferment le potassium, un sel minéral qui participe à l'équilibre osmotique dans l'organisme .(**site 02**).

2. Les déchets d'origine animale :

Les co-produits animaux :

Le terme « coproduit » désigne tout résidu d'un procédé de production ou de transformation qui peut être valorisé ou que l'on souhaite valoriser. Ce terme a été choisi pour remplacer celui de « déchet » qui a une connotation (**Selmane, 2010**).

Les co-produits animaux doivent être identifiés et subdivisés en 3 catégories différentes en fonction du risque pour la santé publique et la santé animale. Cette subdivision est inspirée de la législation Européenne.

- **Catégorie 3:** non destiné à la consommation humaine ; ce sont des déchets de préférence conservés dans un local séparé et, s'ils ne sont pas collectés à la fin de la journée de travail, les matériaux de catégorie 3 périssables sont toujours conservés à une température de maximum 7°C . (**Anonyme, 2003**).
- **Catégorie 2:** non destiné à la consommation animale ; ce sont les sous-produits animaux présentant un risque moins important pour la santé publique. Ces produits sont éliminés par incinération ou enfouissement après transformation et marquage ou peuvent être valorisés en vue de certaines utilisations autres que l'alimentation des animaux (engrais organiques, conversion en biogaz, compostage...). (**Anonyme, 2003**).
- **Catégorie 1:** exclusivement pour élimination ; ce sont les matières qui présentent un risque important pour la santé publique. Ces matières doivent être collectées, transportées et identifiées sans retard et sont pour l'essentiel détruites par incinération ou par mise en décharge après transformation et marquage . (**Anonyme, 2003**).

Déchets de poulet:

L'industrie de la volaille produit de grandes quantités de déchets solides. Il existe de nombreuses options de gestion des déchets différentes pour les déchets de volaille, y compris l'application terrestre de la litière en tant qu'engrais organique, alimentation pour le bétail, production de biogaz, produits à des fins commerciales. Les déchets de volaille posent de graves problèmes de pollution de l'environnement, par des odeurs offensives et la promotion de l'élevage de mouches et de rongeurs. L'utilisation appropriée de ses déchets ou par-produits augmente la production monétaire et protège de ses effets latéraux indésirables. Une approche inadéquate et une négligence de l'élimination des déchets abattoirs de volaille entraîneront une menace constante de maladies de la maladie dans les fermes de volaille. (**Adeoye et al., 1994**)

Les résidus des abattoirs de volaille comprennent des parties du corps, telles que la tête, les pattes, les intestins, les plumes et le sang, qui sont jetées après les carottes. Ils sont éliminés comme des déchets et peuvent être utilisés comme engrais pour animaux à une échelle limitée. Compte tenu de l'impact néfaste de l'accumulation de ces résidus sur l'environnement et la santé publique, certaines études tendent vers la possibilité de l'exploiter dans la production de protéines. (El-Hassoon, 2008).

L'effet des déchets de volaille sur l'environnement :

Contaminants communs des déchets des fermes avicoles : Les déchets animaux, comme les plumes et le fumier, contiennent des bactéries dangereuses qui nuisent à la santé environnementale et humaine. La sursaturation du sol avec du fumier de poulet a l'effet inverse et nuit à la fois aux plantes et à l'eau. Azote : La surconcentration d'azote dans l'eau potable nuit à la pureté de la source d'eau et, par conséquent, aux personnes qui la boivent. Phosphates : Comme les nitrates, un excès de phosphates dans l'eau favorise la croissance des algues et provoque la libération de toxines nocives par la végétation. Algues : En plus des dommages qu'elles causent aux poissons et à la faune, les algues augmentent également les microbes et les bactéries, Virus. (Jen Edwards, 2020).

Pattes de poulet :

Bien que les pattes de poulet soient souvent jetées comme un déchet, elles constituent une cuisine courante dans divers endroits du monde. Les pattes de poulet sont appréciées pour leurs bienfaits pour la santé, qui sont principalement attribués à leur teneur élevée en collagène. Les pieds de poulet sont principalement constitués de tissu conjonctif - peau, cartilage, tendons et os. Cependant, ils sont toujours assez nutritifs et fournissent une bonne quantité de vitamines et de minéraux. Environ 70 % de leur teneur totale en protéines est constituée de collagène, une protéine structurelle qui donne forme, force et résistance à votre peau, vos tendons, vos muscles, vos os et vos ligaments. Les pattes de poulet sont également une bonne source de folate (vitamine B9). Leur teneur en matières grasses provient principalement de la peau, qui est généralement retirée pour la cuisson. (Natalie et al., 2020).



Figure 04 : Pattes de poulet

3. Traitement et valorisation des déchets:

Environ 530 T/an de chrome sont rejetées dans les déchets industriels. Pour le cuivre, 44 t/an sont rejetées, de même que 108 T/an d'hydrocarbures. Ces chiffres montrent à quel point l'élimination des déchets sans récupération peut entraîner une perte substantielle de matière première (Anred, 1988).

L'objectif de la valorisation au niveau de l'entreprise utilisatrice de la matière est :

- De réduire les achats de matières premières neuves.
- De réaliser des économies d'énergies par la mise en œuvre de matière première secondaire
- D'éviter un traitement d'élimination coûteux pour le déchet. Dans les trois cas considérés, des économies financières peuvent être obtenues. Elles ne sont cependant pas certaines et de nombreux exemples montrent même qu'il est souvent plus coûteux de récupérer une matière première à partir d'un déchet que d'utiliser une matière première neuve . (Navarro et al., 1994).

Traitement des déchets :

Le processus de traitement des déchets comprend des opérations unitaires ou successives de broyage, de compactage, de digestion anaérobie, d'extraction d'eau, de compostage, d'incinération, etc. permettant la réduction, la transformation, la réutilisation, la mise en décharge, le stockage et l'élimination des déchets solides, liquides et gazeux (**Bliefert et Perraud, 2008**).

Traiter les déchets, c'est leur permettre soit d'être valorisés : cas de tous les tris, récupérations, transformations qui leur permettront de trouver un usage, soit d'être rejetés dans le milieu extérieur dans des conditions acceptables (**Lero, 1997**).

Le but de notre travail est la valorisation des déchets d'abattage des poulets par l'extraction de la gélatine à partir des pattes de volailles

Chapitre II

La Gélatine

1. Gélatine :

La gélatine est un ingrédient alimentaire protéique essentiellement pur, obtenu par la dénaturation thermique du collagène, qui est le pilier structurel et la protéine la plus courante dans le règne animal. (Mariod et Fadul, 2013).

« Le collagène est la protéine la plus abondante dans le corps animal et humain et se trouve dans le tissu conjonctif, qui relie et soutient d'autres tissus ». Le collagène utilisé pour la production de gélatine est généralement obtenu à partir d'os de bovins, de peaux de porc. mais il est parfois obtenu à partir de la peau de poisson, de peaux ou de poulet à la place. (Amirrah et al., 2022)

La gélatine est l'un des polymères solubles dans l'eau qui peuvent être utilisés pour améliorer la stabilité et la cohérence des aliments. Alors que dans l'industrie non alimentaire, comme médical et pharmaceutique, il peut être utilisé pour produire capsules, pansement et coussinets adsorbants.

1.2. Sources de gélatine :

Les gélatines peuvent être extraites par hydrolyse de collagènes de sources animales, y compris de sources agricoles et non agricoles. Il n'y a pas de gélatines d'origine végétale. Certaines gélatines dites « végétales » telles que les gélatines d'algues n'appartiennent pas aux gélatines car elles n'ont aucune relation chimique avec les gélatines. Selon les différences de source, les gélatines pourraient être classées en gélatines de mammifères (bovins et porcins), gélatines de poissons (par exemple, poissons d'eau froide et poissons d'eau chaude), gélatines d'insectes (par exemple, punaise du sorgho adulte et punaise du melon adulte) gélatines, etc. (Zhang et al., 2020)

Les gélatines peuvent être extraites de différents organes de sources animales incluent les peaux, les os, échelles, nageoires et corps des insectes En général, seule la gélatine est extraite des animaux. Les collagènes de porc, de vache et de poisson sont les principales sources de gélatine. La gélatine est une substance hydrolysée au collagène qui est la principale protéine de certains des peaux d'espèces de mammifères, les tissus conjonctifs lisses et les os. Donc les matières premières pour la production de gélatine. (Zhang et al., 2020) .

Bien que la gélatine porcine représente les niveaux de production les plus élevés, une quantité importante de gélatine utilisée dans les industries alimentaires et pharmaceutiques provient également de vaches, poisson et poulet, ainsi que des préoccupations religieuses, a conduit à des recherches intensives, en particulier en Europe, pour identifier et développer des alternatives à la gélatine dérivée de mammifères .

Grâce aux recherches que nous avons effectuées, nous avons constaté que les pattes de poulet sont une source importante de gélatine, car c'est un facteur polluant que nous pouvons éliminer et convertir en « **GÉLATINE HALAL** », éliminant ainsi les craintes religieuses de la communauté envers cette importante substance. Selon « **Johnston Banks** », des facteurs intrinsèques tels que la source, l'âge de l'animal et le type de collagène influencent les propriétés de la gélatine. De plus, le physique. (**Johnston-Banks, 1990**).

La gélatine est translucide, presque insipide et inodore, cassante, facile à digérer et une protéine non allergène. La gélatine sèche a une teneur en humidité d'environ 10 %. Généralement, la gélatine est transformée en poudre ou sous forme de granulés. La couleur de la poudre dépend de la source de gélatine. Par exemple, les gélatines provenant de vaches et de porcs possèdent une couleur jaunâtre par rapport aux gélatines provenant de poissons. La gélatine dérivée de la peau de porc a également moins de couleur que la gélatine dérivée de l'os ou de la peau. Cependant, la couleur n'influence généralement pas les propriétés de la gélatine. La gélatine est un prix relativement bas ingrédient alimentaire car il est normalement généré comme des déchets. Il est abondant (à partir d'une grande variété de sources terrestres et marines) et a de grandes propriétés fonctionnelles. (**Hanani, et al., 2014**)

1.3 Propriétés associées à la gélatine :

Les propriétés de la gélatine dépendent d'un certain nombre de facteurs, tels que le collagène, le type, la source de gélatine, l'âge de l'animal à l'abattage et les processus utilisés pour générer de la gélatine. Différences d'acide aminé. La composition, telle que le contenu des composants de la chaîne A, B- ou G et le degré de poids moléculaire, peut être affecté par ces facteurs. (**Hanani, et al., 2014**).

La Gélification :

En raison de ses propriétés gélifiantes et organoleptiques, la gélatine a des applications approfondies dans la fabrication des aliments. Les propriétés gélifiantes de la gélatine sont associées à la résistance au gel, au temps de gélification, à la viscosité, au texturisation, à l'épaississement, Réglage, température de fusion et liaison de l'eau. Ces caractéristiques uniques dépendent grandement de facteurs. Comme l'origine des matières premières, la composition des acides aminés, la méthode d'extraction de gélatine et l'acide aminé global modèles de réticulation. (**Ranasinghe et al., 2022**).

Le pH :

Le pH de la gélatine dépend principalement des produits chimiques utilisés pour son extraction de ses matières premières et de la distribution de charge des acides aminés présents dans la gélatine. (Al-Hassan, 2020).

Viscosité de la gélatine :

La viscosité est l'une des caractéristiques les plus vitales de la gélatine car elle maintient la texture lisse d'un produit à base de gélatine. La viscosité de la gélatine dépend fortement de paramètres tels que les conditions d'extraction (pH et température), la force du gel, la distribution du poids moléculaire et les caractéristiques générales des matières premières. Il a également été constaté que ce niveau de viscosité dépendait du temps d'extraction, de la température, du pH, de la polydispersité, de la taille moléculaire et de la distribution pondérale. (Duan *et al.*, 2018)

2. Structure et composition :

La gélatine est composée d'environ 18 radicaux d'acides aminés différents qui sont liés entre eux de manière ordonnée. Ces acides aminés obtenus par l'hydrolyse complète de la gélatine, sont listés dans le tableau ci-dessous. Les analyses de la gélatine en fonction des éléments 50,5 % carbone ; 6,8 % d'hydrogène ; 17% d'azote et 25,2% d'oxygène. (Neuman, 1949).

Structure primaire : est similaire à celle du collagène. L'analyse de la variation de la composition des acides aminés des gélatines en fonction du prétraitement. Généralement montre que le prétraitement à l'acide modifie à peine la composition des acides aminés de la gélatine par rapport au collagène à partir desquels il dérive et que le prétraitement alcalin se transforme asparagine et résidus de glutamine en glutamin acides aspartiques et glutamiques. (Rbii, 2010) .

La structure secondaire: selon l'origine de la matière première et le type de traitement qui lui est appliqué, la dénaturation du tropocollagène en gélatine peut fournir trois types de molécules. Les chaînes α_1 et α_2 , les chaînes β qui sont issues de l'association entre une chaîne α_1 et une chaîne α_2 (β_{11} ; β_{12}) ; et des chaînes γ , oligomères de 3 chaînes α (γ_{112}). Les chaînes α , β et γ se différencient par leurs masses moléculaires moyennes respectives de 100 000, 200 000 et 300 000 g.mol⁻¹ (Rbii, 2010).

3. Types de gélatine :

La gélatine peut être classée en deux types et cela est déterminé par un prétraitement de la gélatine au cours du processus de fabrication de la gélatine. La gélatine de type A avec un point isoionique de 6 à 9 est obtenue à partir de collagène traité à l'acide, tandis que la gélatine de type B (point isoionique de 5) est dérivée d'un précurseur traité à l'alcali. La gélatine dérivée de la peau de porc est normalement appelée gélatine de type A et la gélatine dérivée de la peau de bœuf est appelée gélatine de type B. (Jones, 1987).

4. Fabrication de la gélatine :

La transformation du collagène en gélatine est étudiée depuis longtemps, elle s'effectue en deux étapes : la solubilisation du collagène soit en milieu acide soit en milieu basique et sa transformation en gélatine. Ce dernier est le résultat de la dénaturation de la structure tertiaire de la triple hélice du tropocollagène. Les chaînes se dissocient puis adoptent une configuration statistique en boule (Jones, 1987).

La production industrielle de gélatine consiste principalement à contrôler l'hydrolyse du collagène et à transformer le produit en un matériau soluble aux propriétés physico-chimiques souhaitées, telles que la viscosité de la force du gel, le point isoélectrique, etc.

Il existe essentiellement trois procédés de fabrication de la gélatine :

- **Le procédé enzymatique** : est relativement nouveau et présente des avantages par rapport au traitement alcalin : le procédé est rapide, le rendement est pratiquement de 100 %, la gélatine est plus pure et les propriétés physiques de la gélatine obtenue sont meilleures (Forêt, 2003).
- **Le procédé acide** : Le prétraitement acide donne naissance aux gélatines de type A s'applique surtout aux matières peu réticulées comme le collagène de peau de porc. C'est un procédé peu coûteux et rapide (2 jours), utilisé principalement pour l'industrie agro-alimentaire (Foret, 2003).
- **Le procédé alcalin** : méthode longue (45 à 90 jours) et plus coûteuse, principalement utilisée pour les collagènes plus complexes comme ceux des os et des peaux de bovins. Son objectif est de détruire les liaisons chimiques encore présentes dans le collagène. Ce procédé permet de fabriquer de la gélatine principalement utilisée dans l'industrie pharmaceutique (capsules), photographique (films) et alimentaire. (Foret, 2003).

5. Applications de la gélatine :

La gélatine a traditionnellement été utilisée dans trois domaines principaux : les industries alimentaire, pharmaceutique et photographique. L'utilisation de la gélatine dans l'industrie alimentaire est probablement mieux reconnue dans les desserts à la gélatine et les applications de confiserie. Il est également utilisé comme liant et/ou agent de glaçage dans les viandes. Dans l'industrie pharmaceutique de la santé, la gélatine est utilisée pour fabriquer les enveloppes de capsules dures et molles pour les médicaments, les compléments alimentaires/santé, les sirops, etc. Elle est hautement digestible et sert comme revêtement protecteur naturel pour les médicaments. Les propriétés chimiques et physiques uniques de la gélatine en font un composant important dans l'industrie photographique. La gélatine sert à de nombreuses fins utiles dans la préparation d'émulsions d'halogénure d'argent dans la production de films photographiques. (Anonyme, 2001).

Dans l'industrie alimentaire :

Dans la production alimentaire moderne, la gélatine est utilisée dans les domaines les plus divers. Sa texture agréable en fait un ingrédient irremplaçable dans l'industrie alimentaire. Il est ainsi présent, par exemple, dans la margarine ou le beurre allégé, les pâtes à tartiner ou les fromages à teneur réduite en matières grasses. La gélatine est insipide, contient de grandes quantités d'eau, forme des gels et a une excellente sensation en bouche. La gélatine alimentaire est indispensable dans de nombreuses confections, comme les gommages meringués, etc (Anonyme, 2001).

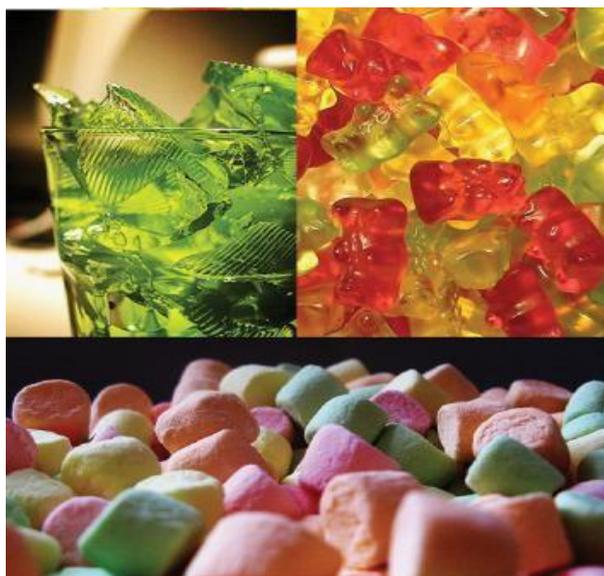


Figure 5 : Des bonbons gélifiés

(Anonyme, 2001).

Dans l'industrie pharmaceutique:

La gélatine est utilisée pour la fabrication des capsules et de plafonds. Il protège les médicaments contre les effets nocifs de la lumière et de l'oxygène. Les capsules sont principalement utilisées pour les médicaments liquides, de sorte que les capsules sont utilisées pour les poudres. La gélatine lie les ingrédients actifs du médicament et prolongera leur durée de conservation. Merci à une sélection et à une dose Rigorant. (Anonyme ,2001).

La gélatine peut même influencer la vitesse de libération des ingrédients actifs, soit en l'accélération, soit en le ralentissant (effet de retard). Les comprimés enduits de gélatine représentent une nouvelle progression technologique, le revêtement de gélatine facilitant l'ingestion du comprimé par les patients. (Anonyme, 2001).



Figure 06 : la gélatine dans laproduction pharmaceutique . (Anonyme, 2001).

Dans l'industrie photographique :

Les produits photographiques à base de sel d'argent sont constitués de plusieurs couches de gélatine (jusqu'à 15) coulées sur film ou papier. La gélatine est utilisée comme liant pour les sels d'argent hautement photosensibles. (Anonyme, 2001).



Figure 07: ; Des films photographiques a base de sel d'argent . (Anonyme, 2001).

Autre application de la gélatine :

Utilisés comme agents actifs dans les détergents et les nettoyeurs, les hydrolysats de collagène à base de gélatine et les tensioactifs ont une bonne compatibilité dermatologique et sont entièrement biodégradables. Ajoutés aux produits vaisselle, ils garantissent une bonne tolérance cutanée et protègent la peau de l'effet agressif des tensioactifs.

Utilisés comme protéines pour la protection des fibres, ils ont un effet appréciable dans les lessives spéciales laine, soie et autres textiles délicats.

- Le moussage et les propriétés liantes de la gélatine la rendent essentielle pour fixer les têtes d'allumettes.
- La gélatine est également utilisée dans la papeterie. Elle améliore la résistance à l'humidité et augmente la résistance du papier (pour les billets de banque par exemple).
- Ajoutée aux bains électrolytiques, la gélatine permet le nettoyage du zinc et du cadmium. Il est utilisé dans la séparation des impuretés, ce qui permet de produire des métaux très purs.

6. La gélatine dans le monde :

La taille du marché mondial de la gélatine était évaluée à 5,80 milliards USD en 2021 et devrait se développer à un taux de croissance annuel composé (TCAC) de 9,5 % de 2022 à 2030. Forte demande de gélatine dans les applications d'aliments fonctionnels en raison de sa capacité à prévenir plusieurs maladies, à améliorer la qualité des aliments et à enrichir les aliments devrait alimenter la croissance de l'industrie. La gélatine est un gel semi-solide très visqueux.

Sa composition comprend 2 à 4 % de sels minéraux, 85 à 90 % de protéines et 8 à 12 % d'eau. Sa forme la plus courante disponible dans le commerce est la gélatine comestible, qui ne contient aucun autre conservateur ou additif. Les produits non comestibles sont principalement utilisés en photographie (films et papiers photographiques pour les ongles, colle et vernis) et en cosmétique.

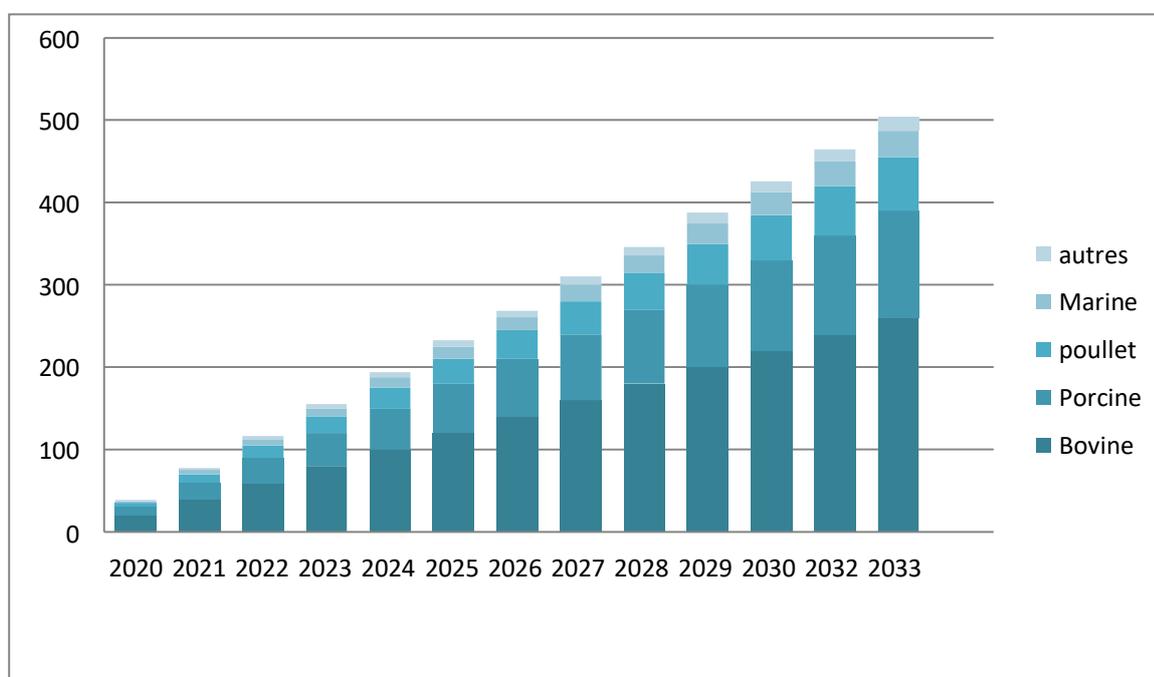


Figure 8: La taille du marché mondial de la gélatine 2020-2033.

(FAO, 2019).

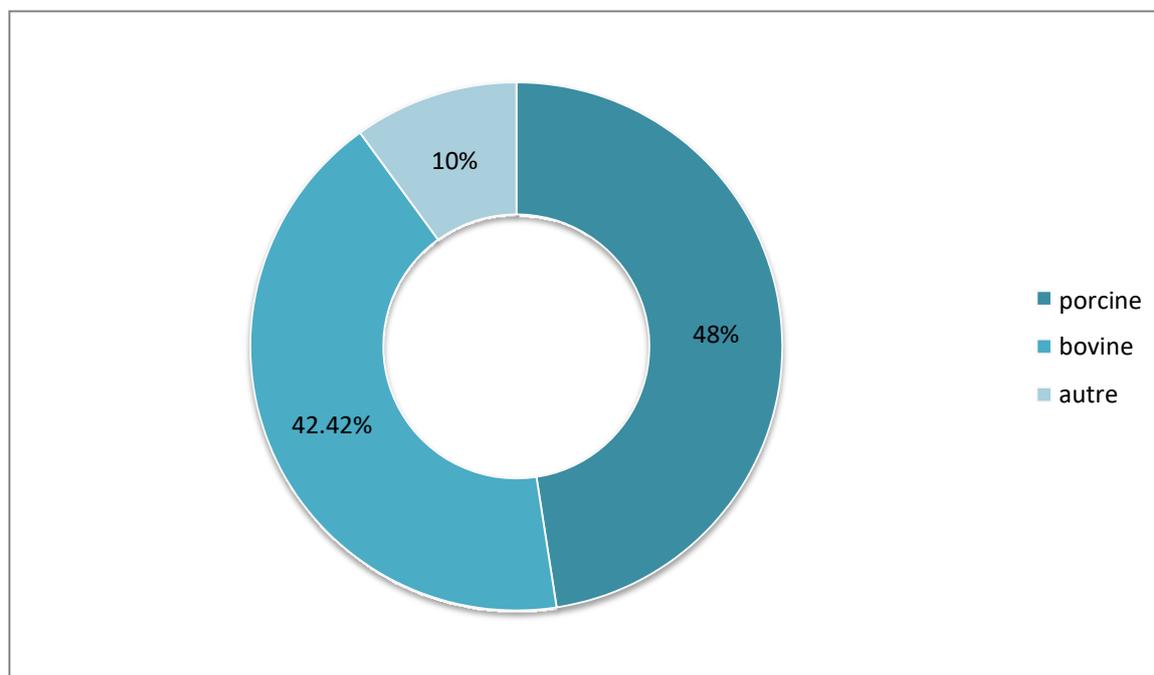


Figure 09: Les sources de la gélatine dominants en 2021.

(FAO, 2019).

La source bovine a dominé avec une part de revenus de 42,42 % en 2021. Cela est attribué à l'utilisation croissante de la gélatine à base de bovins dans diverses applications alimentaires et de boissons. De plus, l'augmentation de la demande de compléments alimentaires dans le monde en raison de l'évolution de l'inclinaison des consommateurs vers des régimes sains et riches en protéines devrait stimuler la croissance du segment. (FAO, 2019) .

L'adoption croissante de la culture végétalienne dans le monde et la diminution des abattages d'animaux comme les vaches et les buffles sont les facteurs qui devraient entraver la demande de gélatine bovine. Selon le Département américain de l'agriculture (USDA), l'abattage commercial de vaches en 2020 a connu une baisse de 2 % en nombre par rapport à 2019. En outre, selon l'OCDE-FAO, la production de viande bovine dans les principaux pays producteurs comme l'Australie, la Nouvelle-Zélande Nouvelle-Zélande et Union européenne) ont chuté en raison de la disponibilité limitée d'animaux. De tels facteurs peuvent entraver la croissance globale du marché.

La gélatine à base de porc fait partie des produits traditionnellement utilisés. Ces produits sont issus de la peau et des os de porc. Selon le National Health Service (NHS), l'utilisation de produits à base de porc dans divers vaccins et capsules comme stabilisant pour assurer l'efficacité et la sécurité, en particulier pendant et après le stockage, devrait stimuler la croissance de l'industrie dans les années à venir.

Les efforts accrus du gouvernement ont progressivement réduit la consommation de gélatine porcine non réglementée. Cependant, le secteur halal en plein essor de la région favorise principalement la consommation de produits à base de gélatine, tels que les nutraceutiques, ce qui est susceptible de contribuer à favoriser la croissance du marché. Divers fabricants se concentrent sur l'augmentation de leurs installations de production, de leurs centres de R&D et de leurs laboratoires de test pour étendre leurs exportations vers d'autres pays afin de répondre à la demande croissante de gélatine **HALAL**. (**FAO, 2019**).

Le segment des applications comprend les aliments et les boissons, les soins de santé et les produits pharmaceutiques, les cosmétiques et autres. Le segment des aliments et boissons détient une part plus importante en raison de l'utilisation croissante du produit dans la production alimentaire pour préparer des collations, des bonbons, des oursours gommeux, des desserts et d'autres produits. En outre, l'augmentation de la consommation de suppléments nutritionnels et les tendances de l'étiquetage propre augmentent la demande de l'ingrédient dans les aliments et les boissons. (**FAO, 2019**).

Partie expérimentale

1. Lieu d'étude :

Afin d'obtenir un diplôme de Master 2 en Toxicologie et Pharmacologie , nous avons mené une étude entre Janvier 2023 et Mai 2023. Notre étude a été réalisée au niveau du laboratoire (n° 18 Bloc A) de Pharmacologie et Toxicologie, département de biologie appliquée, faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie, université Larbi Tébessi, Tébessa .

L'objectif :

L'objectif de cette étude est inscrit dans le cadre de la valorisation des déchets d'abattage des poulets par l'extraction de la gélatine à partir des pattes de volailles . Dans ce contexte, notre étude expérimentale portera sur :

- Optimisation des conditions d'extraction de la gélatine.
- Déterminer les caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques de la gélatine obtenue.

Matériel animal : patte de poulets

1.2.1. Préparation des échantillons:

Les pattes de volailles ont été obtenus au après d'abattoire de BAKARIA .

-À l'arrivée, les pattes de volailles ont été nettoyés avec de l'eau du robinet et débarrassées de toutes salissures.

-Les ongles ont été retirés manuellement. Les pattes ont ensuite été concassés en particules de taille inférieure à 2cm .

-Enfin les échantillons ont été placés dans des boites en plastiques puis conservés au réfrigérateur jusqu'à leur utilisation.

1.2.2. Appareillages :

- bain de Marie.
- Thermomètre.
- pH mètre.
- Balance analytique.
- Balance de précision.

Verrerie et matériels de laboratoire :

Éprouvettes Ballon volumétrique Beecher
Cristallisoir

Réactifs :

- Acide lactique.
- Bunatol (alcool Virgin).
- Hydroxide sodium (Noah).
- Acide acétique.
- Acide chlorhydrique (HCl).

2. Protocole de travail :

1. Nettoyer et laver les pieds, puis enlever les ongles.



2. Couper les pieds en petits morceaux



2. Hacher les pieds jusqu'à l'obtention d'une pâte



3. Tremper les pieds dans la solution Naoh
Tremper les pieds dans la solution hcl
Traitement acide avec de l'acide acétique et de l'acide lactique



4. Cuire au bain-marie pour extraire la gélatine



5. Filtrer l'extrait de gélatine obtenu

Figure 11 ; les étapes d'extraction de la gélatine .

Séchage :**Technique 01 :**

La gélatine obtenue est séché à l'aide d'un lyophilisateur pendant 48 heures. Apres le séchage, la gélatine a été broyée par l'utilisation d'un broyeur .



Figure 12: Lyophilisateur

Technique 02 :

La gélatine obtenue est séché à l'aide d'une étuve , $T = 44\text{ }^{\circ}\text{C}$ pendant 48 heures. Apres le séchage, la gélatine a été broyée par l'utilisation d'un broyeur



Figure 13 :Etuve.

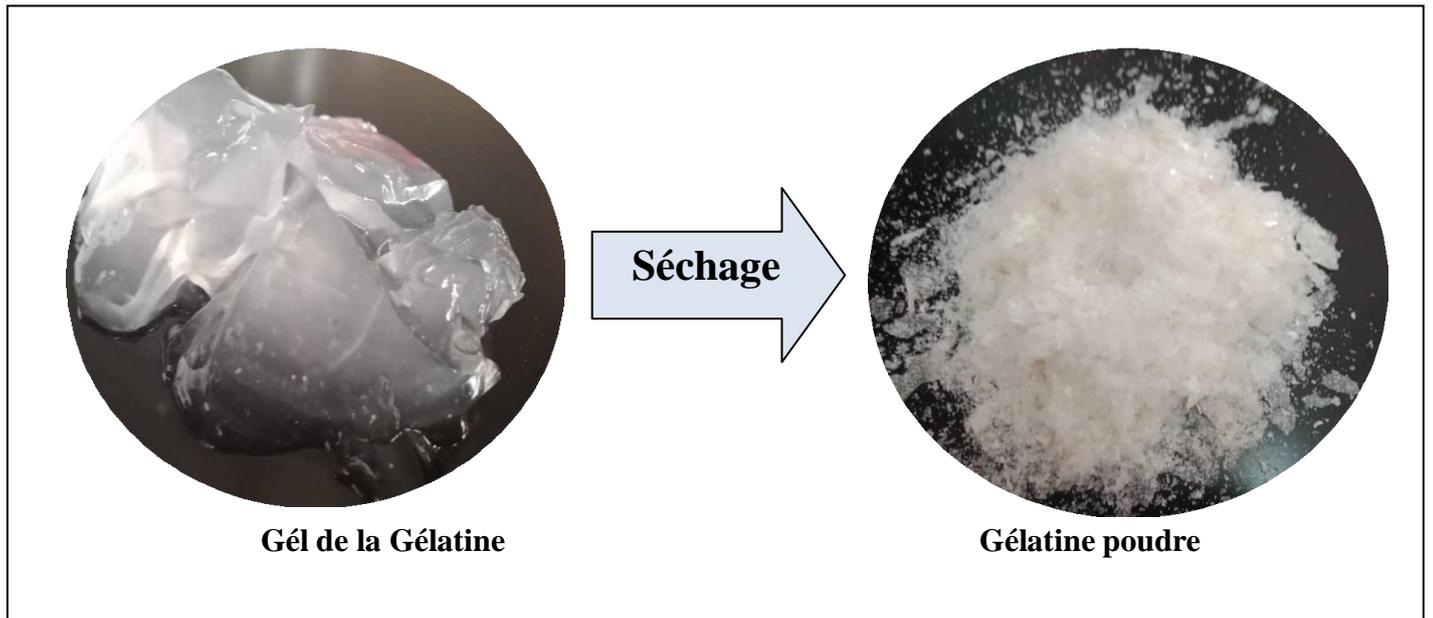


Figure 14 : Résultats de séchage et broyage de gélatine obtenu.
Le séchage et le broyage permet l'obtention d'une gélatine sous forme d'une poudre fine et stable

3. Méthode d'extraction de huile essentielle :

Les huiles essentielles et les arômes constituent dans ce contexte la majeure partie des composés aromatiques naturels qui sont aujourd'hui de plus en plus utilisés dans différents domaines. Ces extraits sont obtenus par distillation et par extraction aux solvants et possèdent un large éventail d'activités biologiques (antioxydante, antimicrobienne, anti-cancérogène, anti-inflammatoire, etc). (Mnayer D, 2014).

Matériel végétal :

Dans ce travail on a utilisées les feuilles de menthe .Les feuilles ont été nettoyées, lavées avec de l'eau et séchées à l'ombre. Elles ont été ensuite stockées dans des sacs propres .

Hydrodistillation :

La méthode d'extraction des huiles essentielles utilisé est l'hydrodistillation avec un appareil de type Clevenger. Environ 100 g des feuilles de la menthe secs ont été mélange avec 850 ml d'eau distillée, l'ensemble est ensuite porte a ébullition dans un ballon du 2 litre.

Le principe de l'hydrodistillation consiste à immerger la matière végétale dans un bain d'eau, ensuite l'ensemble est porté à ébullition sous pression atmosphérique. La chaleur permet l'éclatement et la libération des molécules odorantes contenues dans les cellules végétales. Durant l'hydrodistillation, l'eau bouillante pénètre dans les cellules végétales et solubilise une partie de l'huile essentielle contenue dans les cellules de la plante. La solution aqueuse chargée de composés volatils, diffuse ensuite à travers le tissu de l'organe végétale vers la surface extérieure où l'huile essentielle sera vaporisée. Ces molécules aromatiques forment avec la vapeur d'eau un mélange azéotropique.



Figure 16 : Hydrodistillateur (Clevenger)



Figure 17 :Huile essentielle de menthe

Extraction de romarins :

Extraction à l'eau chaude (extraction solide/liquide) : Le protocole pour cela pour chaque plante est le suivant : (Nshimiyimana, 2010).

Peser 10 grammes de matière végétale.

Ajouter la matière végétale broyée aux 200 ml d'eau distillée puis agiter manuellement.

Chauffer le mélange au bain-marie à 77°C pendant 30 minutes.

Laisser refroidir le mélange à température ambiante.

Filtrer sur n°1 papier filtre.

Répéter l'opération trois fois (fraction retenue par le filtre dans 200 ml d'eau distillée chaude).

- Les trois filtrats obtenus sont placés dans un seul récipient.

Les trois solutions obtenues ont été évaporées à l'aide d'un évaporateur rotatif, ou rotavap qui permet d'éliminer le solvant sous vide. Le protocole d'évaporation est le suivant :

- Placer la solution dans le ballon d'évaporation.
- Procéder à l'évaporation jusqu'à disparition complète du solvant (Solution 1 T°-45°C et vitesse

de rotation=3), Solution 2 et 3 ((T0-65°C et vitesse de rotation=27).

- Retirer le ballon du rotavap et attendre qu'il soit froid ; - Peser le ballon pour calculer le rendement d'extraction ; Recueillir l'extrait dans de l'eau chaude (l'avantage d'utiliser de l'eau distillée bouillante est d'assurer la récupération des composés restés attachés à

la paroi du ballon d'évaporation).

- Ajouter 100 ml d'eau distillée en plusieurs quantités.
- Laisser reposer le tout 24h à température ambiante.- Sur un papier filtre N°1, filtrer l'extrait aqueux (résidus + eau) pour éliminer les boues (graisses et résines).



Figure : 18 Rotavapor



Figure 19 : extrait de romarin

Analyses de la gélatine

Analyses sur la gélatine :**1. Caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques :****Compositions physico-chimiques:**

Le contrôle physico-chimique permet d'évaluer la stabilité et la consistance du produit en ce qui concerne ses caractéristiques nutritionnelles et organoleptiques, parmi ces analyses nous citons :

- **Le Dosage des protéines .**
- **Détermination du pH**
-

Appareillages :

- Spectrophotomètre.
- Balance de précision.
- Agitateur.
- Pipettes.
- Homogénéisateur.
- pH-mètre.
- Vortex

Réactifs :

- EDTA
- BSA
- Bleu brillant de Coomassie
- Acide ortho-phosphorique.
- Ethanol

Dosage des protéines :

La méthode utilisée pour la détermination des protéines est celle de (**Bradford, 1976**), qui utilise la BSA comme étalon. Le dosage des protéines de Bradford est utilisé pour mesurer la concentration en protéines totales dans un échantillon. Le principe de ce dosage est que les molécules de protéines se lient au colorant de Coomassie. Cette méthode mesure en fait la présence des résidus d'acides aminés basiques, arginine, lysine et histidine, qui contribuent à la formation du complexe protéine-colorant. les échantillons sont passés directement pour être lus à une longueur d'onde de 595nm
Réactif de Bradford : Dissoudre 0,05 g de bleu brillant de Coomassie G-250 dans 25 ml d'éthanol et ajouter 50 ml d'acide ortho-phosphorique à 85% (H₃PO₄).

- Ajouter lentement le mélange de solutions acides à 500 ml d'eau distillée et laisser le colorant se dissoudre complètement.
- Filtrer à l'aide de papier Whatman pour éliminer les précipités juste avant l'utilisation.
- Conserver dans un flacon sombre.

- BSA : Dissoudre 0,5 g de BSA dans 500 ml d'eau distillée.
- EDTA : Dissoudre 0,74448 g d'EDTA dans 100 ml d'eau distillée.
- Échantillon (l'homogénat) : Dissoudre 200 mg de gélatine dans 8 ml d'EDTA
- Nous avons utilisé 2 types de gélatine : commercialisée , et la gélatine extraite).
- les échantillons sont passés directement pour la lecture à une longueur d'onde de 595nm.

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel Minitab.

Détermination du pH :

Le principe se base sur la mesure du pH d'une solution de 10% (P/V). Pratiquement on pèse 1g de gélatine qu'on dissout dans d'eau distillée jusqu'à l'obtention de solution de 10 ml en suite on mesure le pH de cette solution à l'aide d'un pH-mètre (Figure 20), la mesure a été triplé.



Figure 20 : pH mètre

Capacité d'absorption d'eau (CAE) :

La capacité d'absorption d'eau (CAE) est définie comme la quantité d'eau en grammes retenue par 100g de gélatine après saturation et centrifugation selon la méthode modifiée de (Phillips et al., 1988).

Une masse de l'échantillon M_0 égale à 0,5g est mélangé à 10mL d'eau distillée et l'ensemble est agité pendant 30min à l'aide d'un agitateur et centrifugé à 5600 trs/min pendant 30 minutes dans une centrifugeuse . Le culot (M_1) est récupéré.

La capacité d'absorption d'eau (CAE) calculé ainsi qu'il suit:

$$\text{CME \%} = \frac{(M_1 - M_0)}{(M_0)} \times (100)$$

Capacité d'absorption d'huile (CAH) :

La capacité d'absorption d'huile (CAH) qui a été déterminée suivant la méthode de **(Beuchat, 1977)** exprime la masse d'huile en grammes retenue par 100g de gélatine saturée en huile de palme et centrifugée.

Dans la procédure, une quantité de l'échantillon 0,5g (M0) est mélangée à 3mL d'huile de palm, l'ensemble a été vigoureusement agité et centrifugé à 2500 tr/min pendant 30 minutes à l'aide d'une centrifugeuse. Le culot (M1) a été récupéré et la CAH déterminée par la formule :

$$\text{CMH \%} = \frac{(M1-M0)}{(M0)} \times (100)$$

Détermination des propriétés Moussantes (CM) :

La propriété moussante de la gélatine a été mesurée en s'accordant avec la méthode décrite par **(Aewsiri et al., 2008)**.

Des solutions de gélatine ont été préparées aux différentes concentrations (2 à 5% p/v). Les mélanges ont été homogénéisés pendant dix minutes à la température ambiante en utilisant Homogénéisateur.

La capacité moussante (CM) et stabilité de la moussante (SM) ont été déterminées en utilisant les équations :

$$\text{CM \%} = \frac{(VT)}{(V0)} \times (100)$$

- VT est volume total juste après agitation.
- Vo est le volume initiale avant l'agitation .



Figure 21: Homogénéisateur

La recherche de la flore aérobique totale :

La flore mésophile aérobique totale est l'ensemble des micro-organismes aptes à se multiplier à l'air aux températures moyennes, plus précisément ceux dont la température optimale de croissance est 37°C. Ils peuvent être des micro-organismes pathogènes ou d'altération (**Bougeois et Leveau, 1996**).

Protocole de travail :**Préparation des dilutions :**

- **La dilution mère:** introduire aseptiquement dans un flacon stérile en verre 1 g de gélatine, ajusté avec l'eau physiologique jusqu'à 10 ml.
- **Les dilutions décimales :** introduire aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile 1ml de la dilution mère dans un tube stérile contenant au préalable 9ml du diluant (l'eau physiologique), on obtient donc la dilution (10^{-1}).

A l'aide d'une autre pipette stérile introduire 1 ml de la dilution (10^{-2}) obtenue dans un tube stérile contenant au préalable 9 ml du diluant, on obtient la dilution (10^{-3}).

Préparation du milieu de culture :

- Lors de la reconstitution de milieu, une quantité de 5g de milieu de culture PCA est mélangée au volume d'eau peptonée préalablement préparé par le mélange de 6g de ce dernier avec 400 ml d'eau distillée.
- Homogénéisation puis dissolution totale par chauffage à travers l'agitateur
- Après refroidissement à 50-60°C, le milieu est distribué dans les tubes à essais en vue d'être stérilisé par autoclavage de 15-20 minutes pendant 120°C.
- Les milieux sont ensuite laissés à refroidir jusqu'à 50°C dans l'autoclave.
- Enfin, il est distribué en boîte de pétri pour la réalisation de l'ensemencement.
- L'ensemencement : l'ensemencement par 0,1 ml de chaque dilution (10-1/10-2/10-3) s'effectue à la surface sur le milieu PCA puis à l'aide d'une pipette Pasteur on fait des stries.
- L'incubation : les boîtes sont incubées dans l'étuve à 37 °C pendant 72h.

Deux témoins sont toujours réalisés, l'un pour le milieu PCA, l'autre pour le diluant (l'eau peptonée), l'incubation des boîtes est réalisée à 37 °C pendant 72h.

La recherche des spores de bactéries anaérobies sulfito-réducteurs :

Les spores de bactéries anaérobies sulfito-réducteurs sont des formes de résistance de micro-organismes se développant en anaérobiose à $46^{\circ}\text{C} \pm 1$ en 24h et ou 48h en gélose viande foie et donnant des colonies typiques réduisant le sulfite de sodium (**Guiraud, 2003**).

Protocole de travail :**Préparation des dilutions**

- **La dilution mère:** Introduire aseptiquement dans un flacon stérile en verre 1 g de gélatine, ajuster avec l'eau distillée jusqu'à 10 ml.

-**Les dilutions décimales :** Introduire aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile 1ml de la dilution mère dans un tube stérile contenant au préalable 9ml du diluant (l'eau distillé), on obtient donc la dilution 10^{-1} . A l'aide d'une autre pipette stérile introduire 1 ml de la dilution 10^{-2} obtenue dans un tube stérile contenant au préalable 9 ml du diluant, on obtient la dilution 10^{-3} .

Préparation de milieu de culture :

-Lors de la préparation de milieu, une quantité de 3g de viande foie déshydraté est mélangé à un volume de 60 ml d'eau peptonée et porté lentement le milieu à ébullition sous agitation constante et l'y maintenir durant le temps nécessaire à sa dissolution.

- Réparti la solution en tubes à vis et stérilisé dans l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.
- Après refroidissement dans un bain d'eau à 45°C , ajouté 0,1ml d'alun de fer et 0,5ml de sulfite de sodium, mélangé et maintenu au bain marie ou dans l'étuve à 45°C jusqu'au moment de l'utilisation.
- L'ensemencement : les tubes contenant les dilutions sont soumis , d'abord à un chauffage à 80°C pendant 8 à 10 minutes. Puis, un refroidissement immédiat sous l'eau de robinet.

A partir de ces dilutions, verser aseptiquement 1 ml de chaque dilution dans un tube contenant 10ml de milieu de culture. Laisser solidifier sur paillasse pendant 30 minutes.

- Incubation : ces tubes sont incubés à 46°C pendant 24h.

Résultats et Discussion

1. L'extraction de la gélatine

Rendement de l'extraction de la gélatine. :

Tableau 1 : résultat de rendement de gélatine

Echantillons	Gélatine extraite
6kg	600 g
1kg	200g

2. Les analyses physico-chimiques

Résultats de la détermination des paramètres physico-chimiques : Dosages des protéines

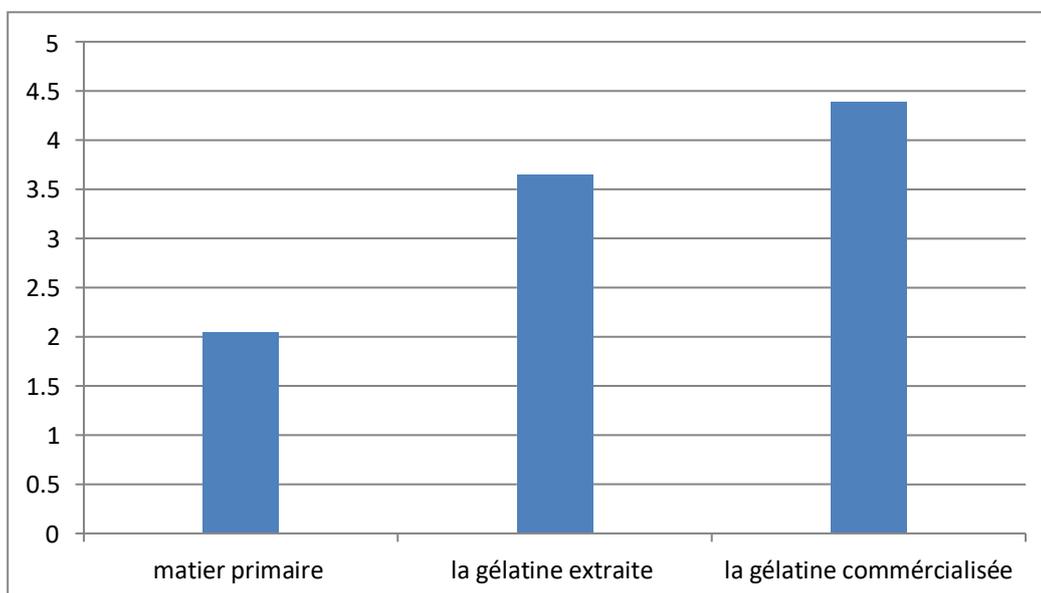


Figure 22 : Résultats de dosages des protéines.

Les résultats montrent que la gélatine commerciale contient une quantité plus élevée de protéines que la gélatine extraite de pattes de volaille, avec une différence de $0.74 \mu\text{g/g}$. Cette différence peut être expliquée en partie par les différences dans les sources de protéine utilisées pour produire chaque type de gélatine, ainsi que par la méthode de production.

Cependant, il est important de noter que la gélatine extraite de pattes de volaille contient encore une quantité significative de protéines.

Le pH :**Tableau 2:**Le pH des gélatines obtenues.

Gelatine	pH
Gélatine extraite	4.5
Gélatine commercialisée	6.7

Les gélatines obtenues ont des valeurs de pH légèrement différentes entre eux (tableau). Ces différences résultent probablement aux conditions d'extractions appliquées. La valeur du pH des gélatines obtenues dans cette étude se situe toujours dans la plage de pH normale (entre 4,5 et 5,8) selon les normes du GMIA.

Capacité d'absorption d'eau (CAE) :**Tableau 3 :** Capacité de rétention d'eau.

Gélatine	CAE
Gélatine extraite	20%
Gélatine commercialisée	40%

La capacité de rétention d'eau, de la gélatine solubilisée, est un paramètre approprié permettant de réduire la perte d'égouttement et de réduire la jutosité dans des poissons congelés ou des produits à base de viande lors de la décongélation ou de la cuisson.

La quantité d'eau retenue par la gélatine dépend d'un certain nombre de facteurs, tels que :

Composition en acides aminés, de nombre de groupes polaires dans la particule, disponibilité de liaisons hydrophiles, pH de l'environnement, force ionique, température et concentration en protéines. Dans notre travail, la capacité d'absorption (CAE) est avec une CAE de 20% , pour la gélatine extraite et 40% pour la gélatine commercialisée . Cette faible capacité d'absorption d'eau reflète la présence d'une grande proportion des groupes hydrophobes par rapport aux groupes d'hydrophile à la surface des molécules de la gélatine.

Capacité d'absorption huile (CAH) :**Tableau 4 :** Capacité de rétention de huile

Gélatine	CAH
Gélatine extraite	80
Gélatine commercialisée	40

La capacité d'absorption d'huile est également une propriété fonctionnelle étroitement liée à la

texture et les interactions entre les composants tels que l'eau et l'huile.

la capacité d'absorption d'huile liée soit aux chaînes latérales non polaires de la protéine, soit aux différentes caractéristiques de conformation des protéines. Nos résultats suggèrent que la capacité de rétention d'huile dépend aussi aux conditions d'extraction.

Propriétés Moussantes (CM) :

Tableau 5 : Propriétés Moussantes de la gélatine obtenues

	CM	
	0.2	0.5
Gélatine extraite	150	100
Gélatine commercialisée	150	130

La capacité de formation de mousse (CM) est l'une des propriétés les plus importantes de la gélatine pour les produits alimentaires couramment utilisés. La capacité moussante des protéines est liée à leur capacité à former un film à l'interface air-eau. La présence d'une grande proportion des groupes hydrophobes à la surface des molécules de la gélatine de l'os camelin. Chose qui est confirmé par (**Jellouli et al., 2011**) qui ont rapporté que l'augmentation de la teneur en acides aminés hydrophobes dans la gélatine est liée à l'augmentation de la capacité moussante. Les résidus hydrophobes supplémentaires forment une grande sphère hydrophobe à la surface de la protéine et améliorent la capacité moussante (**Shakila et al., 2012**).

D'après le tableau, la CM variée significativement en fonction de la concentration de la gélatine. Nos résultats sont en accord avec ceux de Jridi et al qui ont rapporté que la CM des gélatines diminuée avec l'augmentation de la concentration de la gélatine.

Activité émulsifiante (AE) :**Tableau 6 :** L'activité émulsifiante des gélatines obtenues

	0.2	0.3	0.4	0.5
Gélatine extraite	50	66	72	76
Gélatine commercialisée	63	78	83	88

La gélatine est utilisée en tant que agent, émulsifiant dans les applications alimentaires, pharmaceutiques, médicales et techniques grâce à ses propriétés tensio-actives.

L'activité émulsifiante (AE) des gélatines étudiées à différentes concentrations sont présentées dans le tableau ce montre que le type de la gélatine n'affectent pas l'activité émulsifiante .

Les analyses microbiologiques**Tableau 7:** Résultats microbiologique de la gélatine extraite et la gélatine commercialisée

Echantillons	Gélatine extraite	Gélatine commercialisée
La flore aérobie totale mésophile.	320 UFC.	1363 UFC.
Les bactéries anaérobies sulfito-réducteurs.	Absence.	Absence.

Résultats de dénombrement de la flore aérobie totale :

Le dénombrement de la flore aérobie mésophile sur le milieu gélose montre que N=1363UFC pour la gélatine commercialisée et pour la gélatine extraite N=340 UFC. Selon le **CODEX œnologique** international, le nombre de FTAM doit être inférieur à 1000 germes par gramme. Parce que les FTAM sont des indicateurs d'hygiène important, on peut dire que la qualité de la gélatine commercialisée est hors normes tandis que la gélatine synthétisée est de bonne qualité hygiénique.



Figure :23 absence des bactéries anaérobiesulfito-réducteurs pour la gélatine commercialisée



Figure 24 : absence des bactéries anaérobiesulfito-réducteurs pour la gélatine extraite

Conclusion

Conclusion

L'objectif de notre travail concerne l'utilisation des rejets de l'industrie des volailles , spécialement les pieds de poulets comme matière première pour l'extraction de la gélatine et la fabrication de plastique biologique biodégradables .

On a suivi une méthode acide. Cela nous donne la gélatine de Type B

La fabrication de bioplastiques à partir de gélatine extraite de pieds de volaille est une approche intéressante dans le domaine de la bioplasturgie.

La gélatine est une protéine d'origine animale qui peut être extraite à partir de différents tissus, tels que la peau, les os ou les cartilages. Les pattes de volaille contiennent une quantité significative de collagène, une protéine qui peut être transformée en gélatine par un processus de cuisson et de filtration.

Il est important de noter que la gélatine extraite de pieds de volaille peut être utilisée en combinaison avec d'autres sources de gélatine ou d'autres polymères biodégradables pour améliorer les propriétés du bioplastique.

Les tests microbiologiques et physicochimiques de produit révèlent des résultats très intéressants Les résidus de cette procédure sont utilisés comme des engrais biologiques où on a testé le potentiel de germination de blé (augmentation d'environ 45%) par rapport un témoin.

Ce travail est très intéressant pour notre environnement (déchets, odeurs et contamination) et l'économie vue aux procédures de fabrication moins chères et économique

Références Bibliographiques

A

1. Adeoye, et al, 1994 G. O., Sridhar, M. K. C., & Mohammed, O. E. (1994). Poultry waste management for crop production: Nigerian experience. *Waste management & research*, 12(2), 165-172.
2. Al-Hassan, A. A. (2020). Gelatin from camel skins: Extraction and characterizations. *Food Hydrocolloids*, 101, 105457.
3. Amirrah, I. N., Lokanathan, Y., Zulkiflee, I., Wee, M. M. R., Motta, A., & Fauzi, M. B. (2022). A comprehensive review on collagen type I development of biomaterials for tissue engineering: From biosynthesis to bioscaffold. *Biomedicines*, 10(9), 2307.
4. Alyssa Conway Brazil, China, US lead poultry meat production to 2028. November 10, 2019.
5. acceptability Falguera, V (2011). Edible films and coatings: Structures, active functions and trends in their use. *Trends in Food Science & Technology*, 22(6), 292-303.
6. **Anonyme ., 2001:** Le Centre d'Information sur la Gélatine.
7. **Anonyme., 2003:** Guide de classification des sous-produits animaux et de leurs devenir, 15-52

B

8. Brazil, China, US lead poultry meat production to 2028.
9. Benbettaïeb, N., Debeaufort, F., & Karbowiak, T. (2019). Bioactive edible films for food applications: Mechanisms of antimicrobial and antioxidant activity. *Critical reviews in food science and nutrition*, 59(21), 3431-3455.

C

10. Chen, W., Ma, S., Wang, Q., McClements, D. J., Liu, X., Ngai, T., & Liu, F. (2022). Fortification of edible films with bioactive agents: A review of their formation, properties, and application in food preservation. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(18), 5029-5055.
11. Coles, R., McDowell, D., & Kirwan, M. J. (Eds.). (2003). *Food packaging technology* (Vol.

5). CRC press.

D

12. Duan, R., Zhang, J., Liu, L., Cui, W., Regenstein, J.M., 2018. The functional properties and application of gelatin derived from the skin of channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Food Chem.* 239, 464–469.

E

13. El-Hassoon, A. S. H. (2008). Processing of Protein Concentrate from Some Poultry Wastes. *Iraqi Journal of Aquaculture*, 5(1), 21-27
14. Emblem, A., & Emblem, H. (2012). Part i Packaging fundamentals. *Packaging Technology*, 1-105.
15. Etude d'un nouveau procédé de fractionnement des co-produits de fabrication de jambon sec et des propriétés physico-chimiques et fonctionnelles des extraits et raffinats. Thèse de doctorat en sciences des agroressources .Université de Toulouse, 41 p.
16. Enzymatic added extraction and clarification of fruit juices—A review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(6), 1215-1227.
17. Etude de l'extraction des protéines de co-produits d'abattage et de leur valorisation comme ingrédients fonctionnels, p5.
18. Eco-Extraction des huiles essentielles et des arômes alimentaires en vue d'39;une application comme agents antioxydants et antimicrobiens (Doctoral dissertation, Université d'Avignon).

F

19. Formation d'agrégats de hauts poids moléculaires dans la gélatine et comportement en solution aqueuse. Thèse de doctorat en pathologie, toxicologie, génétique et nutrition. Université de Toulouse, 21-38

G

20. Gopinathar, P., Prabha, G., & Ravichandran, K. (2016). The role of packaging in manufacturing—a brief understanding. *Journal of Business and Management*, 18(12), 1

H

21. Hanani, Z. N., Roos, Y. H., & Kerry, J. P. (2014). Use and application of gelatin as potential biodegradable packaging materials for food products. *International journal of biological macromolecules*, 71, 94-102.

J

22. Jones B.E., 1987 In hard capsules-development and technology; Ridgway, K., Ed; The

Pharmaceutical: London, 39-48.

23. Johnston-Banks, F. A. (1990). *Gelatin: Food Gels*. Elsevier Applied Science, London, 26, 885-891.

K

24. Kumar, P., et al 2022)Verma, A. K., Umaraw, P., Mehta, N., & Sazili, A. Q. (2022). Processing and preparation of slaughtered poultry. In *Postharvest and Postmortem Processing of Raw Food Materials* (pp. 281-314). Woodhead Publishing.

L

25. *Les déchets et leurs traitement : les déchets solides industriels et ménagers*. Presse Universitaires de France, Paris, 3ème édition 127 p.

M

26. Market news: Brazil, China, US lead poultry meat production to 2028.
27. Marsh, K., & Bugusu, B. (2007). Food packaging—roles, materials, and environmental issues. *Journal of food science*, 72(3), R39-R55.
28. Mariod, A. A., & Fadul, H. (2013). Gelatin, source, extraction and industrial applications. *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 12(2), 135-147..
29. Mellinas, C., Valdés, A., Ramos, M., Burgos, N., Garrigos, M. D. C., & Jiménez, A. (2016). Active edible films: Current state and future trends. *Journal of Applied Polymer Science*, 133(2).
30. Medically reviewed by Natalie Butler, R.D., L.D. — By Ariane Lang, BSc, MBA on October 19, 2020

N

31. Nshimiyimana. D S., and He Q. (2010) Radical Scavenging Capacity of Rwandan CTC Tea

P

32. Polyphenols Extracted Using Microwave Assisted Extraction. *Pakistan Journal of Nutrition*. 9 (6): 589-593.
33. *Poultry Farm Pollution and Its Effects on Drinking Water*.
34. Putnam, J. (2017). *Force of Nature*.

R

1. Ranasinghe, R. A. S. N., Wijesekara, W. L. I., Perera, P. R. D., Senanayake, S. A., Pathmalal, M. M., & Marapana, R. A. U. J. (2022). Functional and bioactive properties of gelatin extracted from aquatic bioresources—a review. *Food Reviews International*, 38(4), 812-855.
2. .Rooney, M. L. (2005). Introduction to active food packaging technologies. In *Innovations in food packaging* (pp. 63-79). Academic Press

S

3. Supply chain Officer, North End Coffee Roasters I PPD-SCM I Ex- PandaMart, foodpanda Bangladesh Ltd. types of packaging
4. Saricaoglu, F. T., & Turhan, S. (2019). Performance of mechanically deboned chicken meat protein coatings containing thyme or clove essential oil for storage quality improvement of beef sucuks. *Meat Science*, 158, 107912.

T

5. The amino acid composition of gelatine, collagens and elastins from different sources. *Arch. Biochem.*, 24, 289-298.

Z

6. Zhang, H., Du, Z. Q., Dong, J. Q., Wang, H. X., Shi, H. Y., Wang, N., ... & Li, H. (2014). Detection of genome-wide copy number variations in two chicken lines divergently selected for abdominal fat content. *BMC genomics*, 15, 1-12.
7. Zhang, T., Xu, J., Zhang, Y., Wang, X., Lorenzo, J. M., & Zhong, J. (2020). Gelatins as emulsifiers for oil-in-water emulsions: Extraction, chemical composition, molecular structure, and molecular modification. *Trends in Food Science & Technology*, 106, 113-131.

Les sites web :

FAO : Organisation des Nations Unies Pour L'alimentation et L'agriculture (11/04/2023-02.18).

Site 01 : <https://www.chickenfans.com/chicken-population-stats/> (09/04/2023-01.26).

Site 02 : <https://www.nin-nin.fr/bebe/viande-blanche/> (09/04/2023-01.33).

Annexe



Agitateur



Balance de Précision



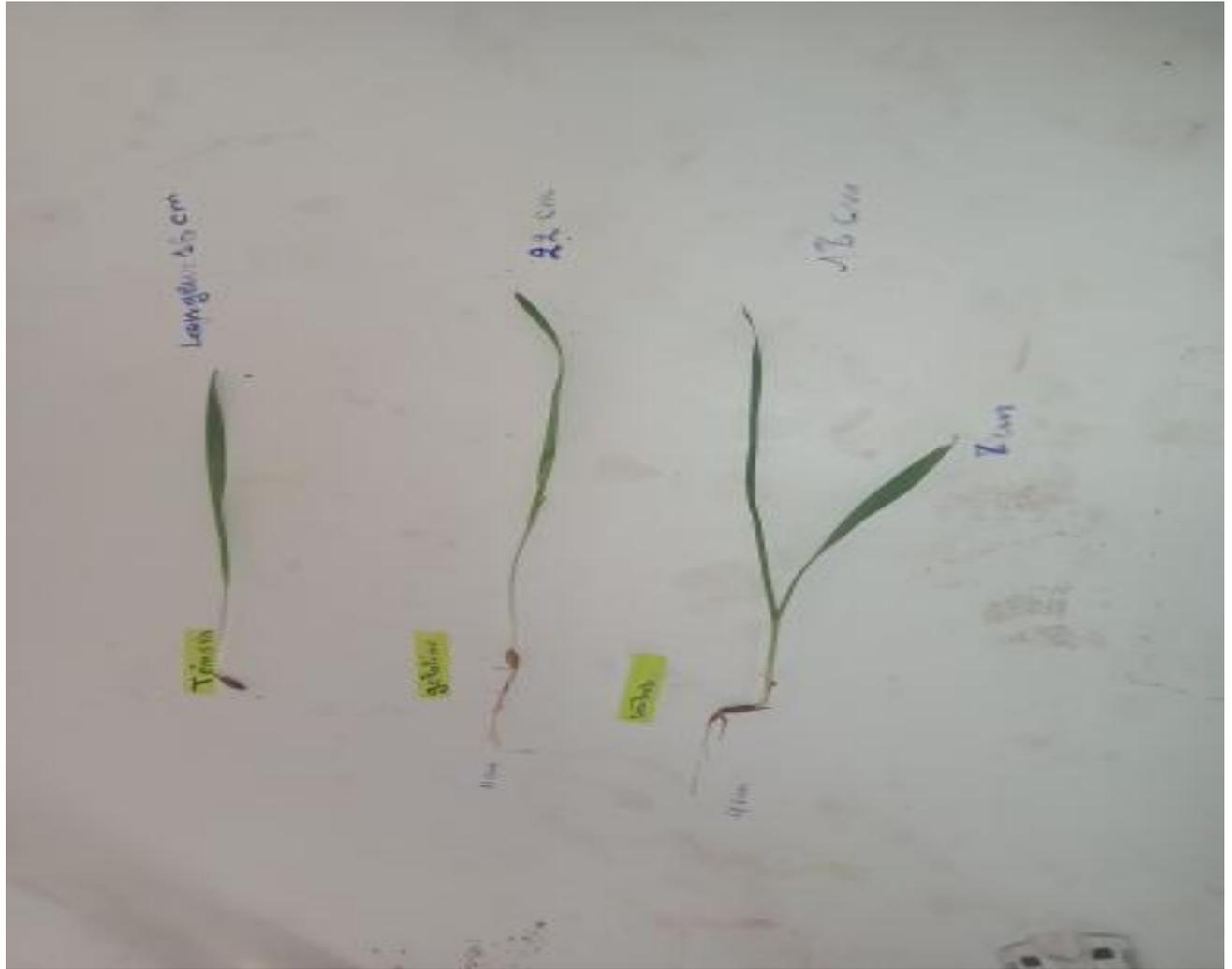
Spectrophotomètre

Bain Marie



Résidu d'extraction de gélatine pour la production des engrais





Résultats de l'effet de la gélatine et de ses résidus d'extraction sur l'environnement
(plant de blé)



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Echahid Cheikh Larbi **Tebessi** –Tébessa-
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la
vie

MEMOIRE DE MASTER – start-up

Filière : Sciences biologiques

Département : Biologie appliquées

Spécialité : Toxicologie et Pharmacologie

Incubateur De Tébessa



Annexe de mémoire de fin d'études

obtenir un diplôme universitaire - start-up dans le
de la résolution ministérielle 1275



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Echahid Cheikh Larbi **Tebessi** –Tébessa-
Faculté des sciences exactes et sciences de la nature et de la vie
Domaine: Sciences de la nature et de la vie

MEMOIRE DE MASTER – start-up

Filière : Sciences biologiques

Département : Biologie appliquées

Spécialité : Toxicologie et Pharmacologie

Incubateur De Tébessa

Annexe de mémoire de fin d'études

Pour obtenir un diplôme universitaire - start-up dans le cadre
de la résolution ministérielle 1275

Thème :

Extraction De La Gélatine Des Pattes
De Volailles Et La Création De
Bioplastique

Logo :



Nom de Produit :

Gamra- Gélat

Thème :

**Extraction De La Gélatine Des Pattes
De Volailles Et La Création De
Bioplastique**

Logo :



Nom de Produit :

Gamra- Gélat

Carte d'informatin :

Équipe d'encadrement :

Encadrant principal : Rouabhi Rachid	Spécialité : Toxicologie
Co-encadrant : Menacer Fouad	Spécialité : Scieance Allimentaire

Équipe de projet:

	Faculté	Spécialiteé
Alouti rayene	S.N.V	Pharmacologie
Saidi dhikra	S.N.V	Toxicologie
Hafian hana	S.N.V	Pharmacologie
Marghedi Chames Eddine	s. commerciale	Finance d'entreprise

Introduction

Avec une production annuelle , la gélatine est devenue un produit de consommation usuelle que l'on retrouve pratiquement dans tous les domaines de la vie moderne.

L'intérêt pour cette macromolécule a été croissant, tant les avantages sont importants dans la consommation courante : pas de toxicité, quantité abondante de matières premières disponibles, choix de différentes qualités pour chaque application, compatibilité avec d'autres constituants dans de nombreuses formulations, etc.

Sur le marché, la gélatine porcine est moins chère que la gélatine produite à partir de sources halal,

Notre travail est basé sur la valorisation des déchets par le traitement des pattes de volailles afin d'extraire de la gélatine et l'utilisation de cette gélatine dans la fabrication des bio-emballages.

Les pattes de volaille sont considérées comme un polluant pour la nature (odeurs, insectes nuisibles et agents pathogènes), et les interactions avec les conditions climatiques telles que la chaleur et la lumière du soleil devient plus nuisible pour la santé humaine.

En réalisant des différents tests affirmatifs et confirmatifs de la qualité du produit obtenu en comparaison avec celle de la gélatine commercialisée qui ne connaît pas l'origine de la matière première utilisée durant leur fabrication. Par conséquent, l'utilisation et la transformation de ces déchets biologiques comme une source de base pour la gélatine est un gain très important pour l'économie nationale, d'autant plus que la gélatine est importée de pays étrangers.

La gélatine est une protéine naturelle hydrosoluble caractérisée par l'absence d'odeur appréciable et la formation aléatoire de chaînes polypeptidiques dans une solution aqueuse. Il est issu de l'hydrolyse partielle du collagène ; une protéine fibreuse principalement présente dans certaines parties des vertébrés et des invertébrés animaux sous forme d'os, de peaux, de tissus conjonctifs.

Autre aspect de notre travail est la fabrication d'un plastique à base de la gélatine de la première phase, ce bioproduit à des caractéristiques très spécifiques (biodégradable, non polluant et fertilisant...etc.) et sain pour la santé humaine.

Premier axe :presentation de projet

1- L'idée de projet (solution proposée) :

Notre projet innovant concerne l'utilisation des rejets de l'industrie de volaille, spécialement les pieds de poulets comme matière première pour la fabrication de plastique biologique biodégradables originaire de la gélatine de ces derniers. On a suivi une méthode originale (modifiée personnellement de l'extraction de la gélatine : envoyé comme un article scientifique et un brevet). La fabrication de bioplastiques à partir de gélatine extraite de pieds de volaille est une approche intéressante dans le domaine de la bioplasturgie. La gélatine est une protéine d'origine animale qui peut être extraite à partir de différents tissus, tels que la peau, les os ou les cartilages. Les pieds de volaille contiennent une quantité significative de collagène, une protéine qui peut être transformée en gélatine par un processus de cuisson et de filtration.

2. Les valeurs proposées :

- Produit est 100% Halal .
- Réduire l'importation de la gélatine et de plastique en Algérie et tendre vers l'autosuffisance
- Diverses utilisations du produit .
- Résoudre une partie importante du problème de la pollution causée par les déchets animaux .
- La période de production est courte par rapport aux autres sources, qui dépasse 50 jours ou plus .
- Aucun déchet polluant l'environnement .
- Produit respecte le seuil Codex en analyse de laboratoire -Haut rendement de matière pure: 1 kg de pattes de poulet = 200 g de gélatine pure.
- L'utilisation ramifiée de la gélatine donne au produit de plus grands bénéfices .
- Source de matière première pour les engrais organiques .

3- Équipe de travail :

L'équipe du projet est composée des membres suivants :

Étudiant 01: Alouti Rayene .

Étudiant 02: Saidi Dhikra.

Étudiant 03: Hafiane Hana .

Étudiant 04: Marghedi Chames Eddine .

4-Objectifsdu projet:

Notre projet innovant est basé sur la valorisation des déchets d'abattages par le traitement des pattes de volailles afin de :

- extraire la gélatine et l'utilisation de cette gélatine dans la fabrication des bio-emballages. Pour :
- Résoudre une partie importante du problème de la pollution causée par les déchets animaux .
- Fournir un produit 100% Halal
- Réduire l'importation de la gélatine et de plastique en Algérie et tendre vers l'autosuffisance

Deuxième axe :

:domaine d'innovation

Notre projet innovant est basé sur la valorisation des déchets d'abattages par le traitement des pattes de volailles afin de :

- extraire la gélatine et l'utilisation de cette gélatine dans la fabrication des bio-emballages. Pour :
- Résoudre une partie importante du problème de la pollution causée par les déchets animaux .
- Fournir un produit 100% Halal
- Réduire l'importation de la gélatine et de plastique en Algérie et tendre vers l'autosuffisance

troisième axe :

Analyse stratégique du marché :

Analyse stratégique du marché :

1- Présentation du secteur du marché :

- Les entreprises pharmaceutiques
- Les entreprises alimentaires
- Les entreprises cosmétiques
- Les entreprises d'emballage (emballage biodégradable)
- Production des Engrais biologique

Ces entreprises seront encouragées par la publicité marketing du produit, qui mettra en avant ses avantages tels que : un produit 100% locale et halal, une tarification compétitive et une réduction de l'importation de cette matière première.

2- Le marché cible (segment) :

Le produit sera présenté :

- aux entreprises pharmaceutiques qui utilisent la gélatine dans plusieurs industries pharmaceutiques en tant que matière première (capsules de médicaments).
- Aux entreprises alimentaires, qui utilisent la gélatine dans plusieurs industries telles que la fabrication de fromages et de desserts sucrés.
- Les entreprises cosmétiques, où la gélatine et le collagène sont considérés comme des ingrédients essentiels dans de nombreuses crèmes et masques, ainsi que dans certaines capsules qui contribuent à raffermir la peau.
- Les citoyens qui utilisent beaucoup de gélatine dans la préparation de desserts.
- Les vendeurs de confiseries.
- Les entreprises d'emballage (emballage biodégradable)
- Production des Engrais biologique

Des contrats et des partenariats peuvent être conclus avec ces entreprises importantes, telles que les société leader dans l'industrie pharmaceutique, car cette matière première est très importante dans leurs industries puisqu'elle est considérée comme une matière première de base importée, et sera produite localement pour atteindre une autosuffisance en gélatine et réduire les coûts d'importation, grâce à la transformation d'une matière première polluée et non utilisée en une économie rentable et un produit qui préserve l'environnement.

3-Evaluation de l'intensité de la concurrence :

Il n'y a pas de concurrence sur le marché intérieur algérien pour la production de gélatine à partir des pattes de poulet en tant que matière première, et malgré l'importance considérable de cette substance dans de nombreuses industries, l'Algérie est considérée comme un consommateur de cette substance, c'est-à-dire que la demande est supérieure à l'offre, et l'Algérie importe cette substance d'Egypte, de Turquie et d'Allemagne, ce qui coûte des sommes considérables au trésor public, alors que nous pouvons produire localement cette substance pour réduire les coûts d'importation et atteindre une autosuffisance en un produit algérien 100% halal et réduire le coût de l'importation, tout en préservant l'environnement.

En ce qui concerne l'importation de cette substance, une enquête sur le terrain menée par la Fédération algérienne des consommateurs a révélé l'existence de laboratoires européens délivrant de fausses certificats halal à de nombreuses entreprises produisant de la viande congelée, des fromages, de la gélatine et de nombreux ingrédients utilisés dans la fabrication de confiseries. Cela rend beaucoup de produits de consommation importés sur le marché algérien portant une étiquette halal contrefaite. Dans ce contexte, Mustapha Zebdi, président de l'Association de protection des consommateurs d'Algérie, a confirmé que l'enquête qu'il a menée avec la collaboration de nombreux laboratoires nationaux et étrangers a révélé une grande tromperie dans la distribution de certificats halal pour de nombreux produits de consommation courante tels que la viande congelée, les fromages et les desserts sucrés. Il a également suivi l'origine de nombreux certificats halal imprimés sur les produits importés en Algérie, et a découvert que l'origine de nombreux certificats était inconnue et falsifiée. Il a ajouté que de nombreuses usines algériennes produisant des bonbons et des fromages n'ont pas pris en compte la source réelle des matières premières qu'elles importent des pays européens, la plupart étant fabriquées à partir de matières non halal (porcine).

4-Stratégie marketing :

Nous nous appuyons sur la présentation d'un produit local important à des prix compétitifs, qui est commercialisé via les plateformes de médias sociaux et également en utilisant une application électronique qui permet aux entreprises de communiquer avec nous ou d'accéder à toutes les informations concernant le produit, notamment les prix, la livraison, les services et les modes de livraison des commandes. Le produit peut également être commercialisé en le présentant lors des salons nationaux de l'industrie locale et des expositions annuelles organisées par le Ministère de l'Industrie.

En conclusion, la production de gélatine à partir des pattes de poulet est une opportunité intéressante pour l'Algérie de devenir autosuffisante dans cette matière première et réduire les coûts d'importation, tout en préservant l'environnement. Cependant, il faut mettre en place des mécanismes de contrôle pour garantir la conformité au halal de cette substance, ainsi que la conformité aux normes de qualité et d'hygiène pour protéger la santé et les intérêts des consommateurs.

Quatrième Axe :

Plan de production et d'organisation

1. Processus de production :

- **Acquisition de matières premières :** À cette étape, nous achèterons la matière première, qui consiste en des pattes de poulet provenant d'abattoirs employant une méthode islamique pour s'assurer que le produit est 100% halal.
- **Fabrication :** La fabrication passera par des étapes, la première étant le nettoyage, la stérilisation et l'élimination des impuretés pour que les pattes de poulet soient prêtes pour la phase de production suivante, qui se basera essentiellement sur un modèle de travail spécialisé et sera supervisée par des spécialistes en biologie pour s'assurer que le produit fabriqué est de qualité et sera divisé en fonction des utilisations, produisant des matériaux d'emballage biologiques non nocifs pour l'environnement ou d'autres industries que nous avons mentionnées précédemment dans la présentation de la segment de marché et de la clientèle ciblée.
- **Adaptation du produit**
- **Emballage :** Comme dernière étape des étapes de production, le produit sera emballé en fonction des utilisations souhaitées et du domaine d'industrie.

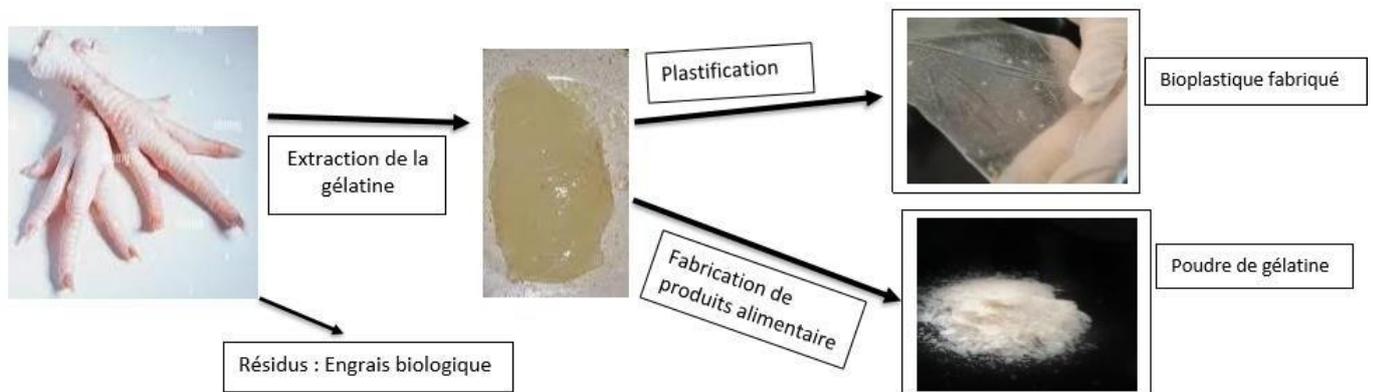


Figure 1 : étapes du processus de production :

2-La main-d'œuvre :

Le nombre de postes que le projet peut créer peut atteindre 25 postes au cours des premières années. Ces postes seront répartis en fonction des spécialités et de la nature de la main-d'œuvre et des endroits où elle se trouvera dans le projet, qu'il s'agisse de consultations avec des experts dans le domaine, ou de travailleurs sur les machines, ainsi que de spécialistes en informatique pour gérer l'application et les plateformes de médias sociaux, d'ingénieurs électriques et de techniciens en plus de travailleurs pour le nettoyage et la livraison. Le nombre de postes requis augmentera au fil des ans pour permettre le développement et créer plus d'opportunités d'emploi.

3-Partenariats clés :

- ✓ Laboratoires de contrôle de qualité .
- ✓ Fournisseurs.
- ✓ Sociétés de livraison.
- ✓ Sociétés industrielles intéressées par ce produit, qui fait partie des matières premières de leurs industries.

Cinquième Axe :

Plan financier

ACTIF									
En milliers DZD	REALISATION				PREVISION				
	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	
Immobilisation Incorporelles	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Immobilisation Corporelles	-	-	634 000 000	634 000 000	634 000 000	634 000 000	634 000 000	634 000 000	634 000 000
Terrain	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bâtiment	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Machines et equipment	-	-	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000	625 000 000
Materiel de Transport	-	-	9 000 000	9 000 000	9 000 000	9 000 000	9 000 000	9 000 000	9 000 000
Amortissement	-	-	(31 250 000)	(62 500 000)	(93 750 000)	(125 000 000)	(156 250 000)	(187 500 000)	
Immobilisations en concession	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Immobilisation en cours	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Immobilisations Financières	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Titres mis en équivalence	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres participations et créances rattachées	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres Titres immobilisés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prêts et autres titres financiers non courants	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impôts différés actif	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ACTIF NON COURANT	-	-	602 750 000	571 500 000	540 250 000	509 000 000	477 750 000	446 500 000	
Stocks et encours	-	-	9 242 500	14 441 406	24 069 010	28 882 813	38 510 417	43 324 219	
Créances et emplois assimilés	-	-	13 600 000	21 250 000	35 416 667	42 500 000	56 666 667	63 750 000	
Clients	-	-	13 600 000	21 250 000	35 416 667	42 500 000	56 666 667	63 750 000	
Autres débiteurs	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impôts et assimilés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres créances et emplois assimilés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Disponibilités et assimilés	-	-	30 137 500	72 931 875	91 822 292	110 858 750	132 931 667	149 986 125	
Placements et autres actifs financiers courants	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trésorerie	-	-	30 137 500	72 931 875	91 822 292	110 858 750	132 931 667	149 986 125	
ACTIF COURANT	-	-	52 980 000	108 623 281	151 307 969	182 241 563	228 108 750	257 060 344	
TOTAL ACTIF	-	-	655 730 000	680 123 281	691 557 969	691 241 563	705 858 750	703 560 344	

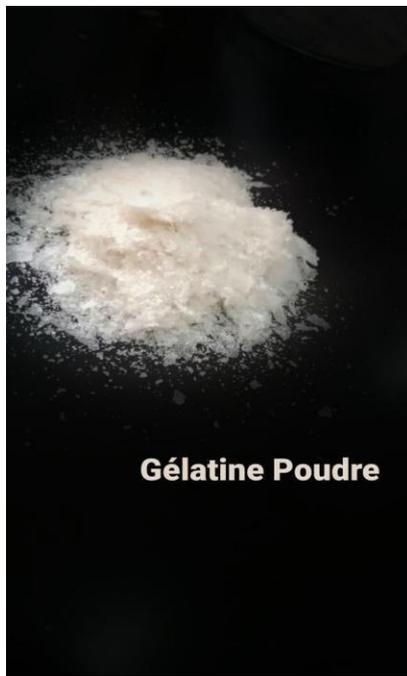
PASSIF									
En milliers DZD	REALISATION			PREVISION					
	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	
Capital émis	-	-	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000	10 000 000
Capital non appelé	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecart de réévaluation	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Primes et réserves- Réserves Consolidées	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat net- RN part du groupe	-	-	23 070 000	39 715 625	68 859 375	84 131 250	101 375 000	114 846 875	
Autres capitaux propres- report à nouveau	-	-	-	3 212 188	8 498 125	35 291 875	68 735 625	112 687 188	
Part de la société consolidante (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CAPITAUX PROPRES	o	o	33 070 000	52 927 813	87 357 500	129 423 125	180 110 625	237 534 063	
PASSIFS NON-COURANTS									
Emprunts et dettes financières	-	-	625 000 000	500 000 000	375 000 000	250 000 000	125 000 000	-	-
Impôt différé passif	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres dettes non courantes	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Provisions et produits constatés d'avance	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PASSIFS NON-COURANTS	o	o	625 000 000	500 000 000	375 000 000	250 000 000	125 000 000	-	-
PASSIFS COURANTS									
Fournisseurs et comptes rattachés	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Impôts	-	-	-	-	-	-	1 133 333	1 275 000	
Autres dettes	-	-	150 000	234 375	390 625	468 750	625 000	703 125	
Trésorerie passif	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PASSIFS COURANTS	o	o	150 000	234 375	390 625	468 750	1 758 333	1 978 125	
TOTAL PASSIF	o	o	658 220 000	553 162 188	462 748 125	379 891 875	306 868 958	239 512 188	

En Milliers DZD	REALISATION			PREVISION				
	N-2	N-1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Vente et produits annexes	-	-	(163 200 000)	(255 000 000)	(425 000 000)	(510 000 000)	(680 000 000)	(765 000 000)
Variation des stocks produits finis et encours	-	-	-	-	-	-	-	-
Production immobilisée	-	-	-	-	-	-	-	-
Subvention d'exploitation	-	-	-	-	-	-	-	-
Production de l'exercice	-	-	(163 200 000)	(255 000 000)	(425 000 000)	(510 000 000)	(680 000 000)	(765 000 000)
Achats consommés	-	-	110 910 000	173 296 875	288 828 125	346 593 750	462 125 000	519 890 625
Services Extérieurs et autres consommations	-	-	3 720 000	5 012 500	7 287 500	8 625 000	11 000 000	12 437 500
Consommation de l'exercice	-	-	114 630 000	178 309 375	296 115 625	355 218 750	473 125 000	532 328 125
Valeur ajoutée d'exploitation	-	-	(48 570 000)	(76 690 625)	(128 884 375)	(154 781 250)	(206 875 000)	(232 671 875)
Charges de personnel	-	-	17 820 000	27 843 750	46 406 250	55 687 500	74 250 000	83 531 250
Impôts et taxes et versement assimilés	-	-	180 000	281 250	468 750	562 500	14 350 000	16 143 750
Excédent Brut d'Exploitation	-	-	(30 570 000)	(48 565 625)	(82 009 375)	(98 531 250)	(118 275 000)	(132 996 875)
Autres produits opérationnels	-	-	-	-	-	-	-	-
Autres charges opérationnelles	-	-	2 400 000	3 750 000	6 250 000	7 500 000	10 000 000	11 250 000
Dotations aux amortissements, Provisions	-	-	5 100 000	5 100 000	6 900 000	6 900 000	6 900 000	6 900 000
Reprise sur pertes de valeurs et provisions	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat opérationnel	-	-	(23 070 000)	(39 715 625)	(68 859 375)	(84 131 250)	(101 375 000)	(114 846 875)
Produits Financiers	-	-	-	-	-	-	-	-
Charges financières	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat financier	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat Ordinaire avant impôt	-	-	(23 070 000)	(39 715 625)	(68 859 375)	(84 131 250)	(101 375 000)	(114 846 875)
Impôt exigible sur résultat ordinaire	-	-	-	-	-	-	-	-
Impôt différé sur résultat ordinaire	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Total des produits des activités ordinaires</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Total des charges des activités ordinaires</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat net des activités ordinaires	-	-	(23 070 000)	(39 715 625)	(68 859 375)	(84 131 250)	(101 375 000)	(114 846 875)
Eléments extraordinaire (produits)	-	-	-	-	-	-	-	-
Eléments extraordinaire (charges)	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat extraordinaire	-	-	-	-	-	-	-	-
RESULTAT NET DE L'EXERCICE	-	-	(23 070 000)	(39 715 625)	(68 859 375)	(84 131 250)	(101 375 000)	(114 846 875)

En Milliers DZD	REALISATION			PREVISIO					
	RUBRIQUES	N-2	N-1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Flux de trésorerie provenant des activités opérationnelles	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Résultat net de l'exercice			23070000	39715625	68 859 375	84 131 250	101375000	114846875	
Ajustements pour :									
- Amortissements et provisions			(5 100 000)	(5 100 000)	(6 900 000)	(6 900 000)	(6 900 000)	(6 900 000)	
- Variation des impôts différés			-	-	-	-	-	-	
- Variation des stocks			(9 242 500)	(5 198 906)	(9 627 604)	(4 813 802)	(9 627 604)	(4 813 802)	
- Variation des clients et autres créances			-13600000	(7 650 000)	-14166666	(7 083 333)	14166666	(7 083 333)	
- Variation des fournisseurs et autres dettes			18635000	10482187,5	19 411 458	9 705 729	20 544 792	9 847 396	
- Plus ou moins-values de cession, nettes d'impôts			-	-	-	-	-	-	
<i>Flux de trésorerie générés par l'activité (A)</i>	-	-	-	-	71 376 563	88 839 844	105 025 521	119 697 135	
Flux de trésorerie provenant des opérations d'investissement	-	-	-	-	-	-	-	-	
Décaissements sur acquisition d'immobilisations			-51000000	-	(9 000 000)	-	-	-	
Encaissements sur cessions d'immobilisations			-	-	-	-	-	-	
Incidence des variations de périmètre de consolidation (1)			-	-	-	-	-	-	
<i>Flux de trésorerie liés aux opérations d'investissement (B)</i>	-	-	51000000	-	(9 000 000)	-	-	-	
Flux de trésorerie provenant des opérations de financement	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dividendes versés aux actionnaires			-	-	-	-	-	-	
Augmentation de capital/ Part ASF			-	-	-	-	-	-	
Augmentation de capital/ Part startupeur			-	-	-	-	-	-	
injection en compte courant associé ASF			-	-	-	-	-	-	
Remboursements capital ASF (en valeur nominale)			-	19857813	34429688	42065625	50687500	57423438	
Remboursements compte courant associé ASF			-	-10200000	-10200000	-10200000	-10200000	-10200000	
<i>Flux de trésorerie liés aux opérations de financement (C)</i>	-	-	-	30057813	44629688	52265625	60887500	67623438	
Variation de trésorerie de la période (A+B+C)	-	-	-	-	-	-	-	-	
Trésorerie d'ouverture (Début de la période)	-	-	53000000	38 353 594	56 100 469	92 674 688	136 812 708		
Trésorerie de clôture (Fin de la période)	-	-	-	56 100 469	92 674 688	136 812 708	188 886 406		

Sixième axe

Prototype expérimental



Annexes

<p>08-Partenaires clés : Après l'acceptation de ce projet, il est nécessaire de voir la réalisation avec des partenaires économiques et industriels.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Une startup personnelle - Une entreprise de spécialité. - Des microentreprises de collecte et de transport 	<p>07-Activités clés: Après l'acceptation de ce projet, il est nécessaire de voir la réalisation avec des partenaires économiques et industriels.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fabrication de plastique biologique. -extraction de la gélatine -fabrication de sous-produits de la gélatine -Fabrication des engrais biologiques 	<p>02-Offre (proposition de valeur)</p> <ul style="list-style-type: none"> -Produit est 100% Halal -Réduire l'importation de la gélatine et de plastique en Algérie et tendre vers l'autosuffisance -Diverses utilisations du produit -Résoudre une partie importante du problème de la pollution causée par les déchets animaux -La période de production est courte par rapport aux autres sources, qui dépasse 50 jours ou plus La période de production est courte par rapport aux autres sources, qui dépasse 50 jours ou plus. - Aucun déchet polluant l'environnement -Produit respecte le seuil Codex en analyse de laboratoire -Haut rendement de matière pure: 1 kg de pattes de poulet = 200 g de gélatine pure 	<p>04-Relation client: Après l'acceptation de ce projet, il est nécessaire de voir la réalisation avec des partenaires économiques et industriels.</p>	<p>01-Segments de clientèle:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Entreprises cosmétiques -Industrie alimentaire -Industrie pharmaceutique -Industries photographiques -Consommateurs générales -Consommateur individuel
	<p>06-Ressources clés:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Pattes de poulet comme matière première -Produits chimiques de laboratoire pour l'extraction et la création de bio emballage -Machines et appareillages 	<ul style="list-style-type: none"> -L'utilisation ramifiée de la gélatine donne au produit de plus grands bénéfices -Source de matière première pour les engrais organiques 	<p>03-Canaux de distribution :</p> <ul style="list-style-type: none"> Publicités télévisées Sites et réseaux sociaux -Application mobile pour le produit Expositions nationales du Ministère de l'Industrie Revue publicitaires 	
<p>09-Structure des coûts Après l'acceptation de ce projet, il est nécessaire de voir la réalisation avec des partenaires économiques et industriels.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Le coût d'achat ou de location d'équipements et de machines nécessaires la production -Le coût de la location de lieu de production -Emballage et livraison -Salaires et Taxes 		<p>05-Sources de revenus:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Vente de la gélatine aux usines pharmaceutiques. -Vente de la gélatine aux usines de cosmétiques -Vente le produit en tant que matière première et matériaux de bio-emballage. -Vente de la gélatine aux usines produisant du matériel photographique -Vente des déchets de produits aux unités de production d'engrais. -Exploiter l'application mobile pour augmenter le profit du projet. 		