



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Scientifique



Université Abou BekrBelkaid-Tlemcen

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

Département de Biologie

**MÉMOIRE DE MASTER EN BIOLOGIE DANS LE CADRE DE L'ARTICLE 1275
PME**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biologie moléculaire et cellulaire

Thème :

**Les protéines dans la fabrication des
Compléments alimentaires**

Présenté par :

Mr:Benmahdi Ryad Mehdi

Jury:

Dr. BenmansourMeriem	Université De Tlemcen	Examinatrice 1
Pr. Sari Lamia	Université De Tlemcen	Examinatrice 2
Pr. TabetHellalWassila	Université De Tlemcen	Examinatrice I2E
Pr. Dali-SahiMajda	Université De Tlemcen	Encadrant
Dr. Beradia Amina	Université de Tlemcen	partenaire socioéconomique

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

En premier lieu, je remercie le bon dieu, tout puissant de nous avoir donné la force pour dépasser toutes les difficultés.

Cette soutenance n'aurait pas été possible sans ma directrice de mémoire. Madame Dali SahiMajda. A qui je suis extrêmement reconnaissant pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils qui ont contribué à alimenter mes réflexions.

Je présente mes sincères remerciements à l'ensemble des membres du jury qui nous ont fait l'honneur de bien vouloir étudier avec attention mon travail.

Commençant par madame Benmansour Meriem et Madame Sari Lamia D'avoir accepté d'assurer les examinatrices pour ma soutenance.

Madame TabetHellalWassila, d'assurer l'examinatrice I2E pour Mon BMC, je la remercie aussi pour ses précieux conseils qui m'a permis d'améliorer mon BMC et mes idées de business.

Je remercie aussi le centre I2E pour sa formation dans le cadre du business model canevas.

Enfin, je tiens à remercier également tous les enseignants qui ont participé à ma formation.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

A mes parents, qui m'ont soutenue inconditionnellement tout au long de ce parcours, je vous suis éternellement reconnaissant pour votre amour, votre soutien et vos sacrifices. Votre confiance en moi m'a donné la force de persévérer et de réaliser ce rêve. Vous êtes ma source d'inspiration et ma motivation constante.

À ma chère sœur, qui a été pour moi durant cette épreuve comme une deuxième encadrante et ma complice et pourquoi pas à l'avenir mon futur partenaire de mon projet. Merci d'être la meilleure sœur que l'on puisse avoir. Cette dédicace est un témoignage de mon amour et de ma gratitude éternelle envers toi.

Table des matières :

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Tables des abréviations et symboles

Introduction générale..... 1

Chapitre I : L'intérêt des protéines dans l'alimentation

1.Définition des protéines03

2.Role des protéines.....03

2.1 Rôle structurel03

2.2 Rôle fonctionnel vitaux03

2.3 Rôle membranaire03

3.Définition des acides aminés04

4.Les protéines dans l'alimentation05

5.Les besoins en protéines.....05

6.Les dangers d'une consommation excessive de protéines.....06

6.1 Troubles osseux et homéostasie calcique06

6.2 Troubles hépatiques.....06

6.3 Troubles des fonctions rénales07

Chapitre II : La complémentation en protéines

1.Définition d'un complément alimentaire et réglementation09

1.1Définition09

1.2Réglementation.....09

2.La whey protéine 11

2.1La whey fromagère..... 11

2.2La whey laitière 12

3.Les étapes de fabrication de la whey protéine 12

4.Mode d'emploi de la whey protéine 14

5.Les protéines végétales..... 14

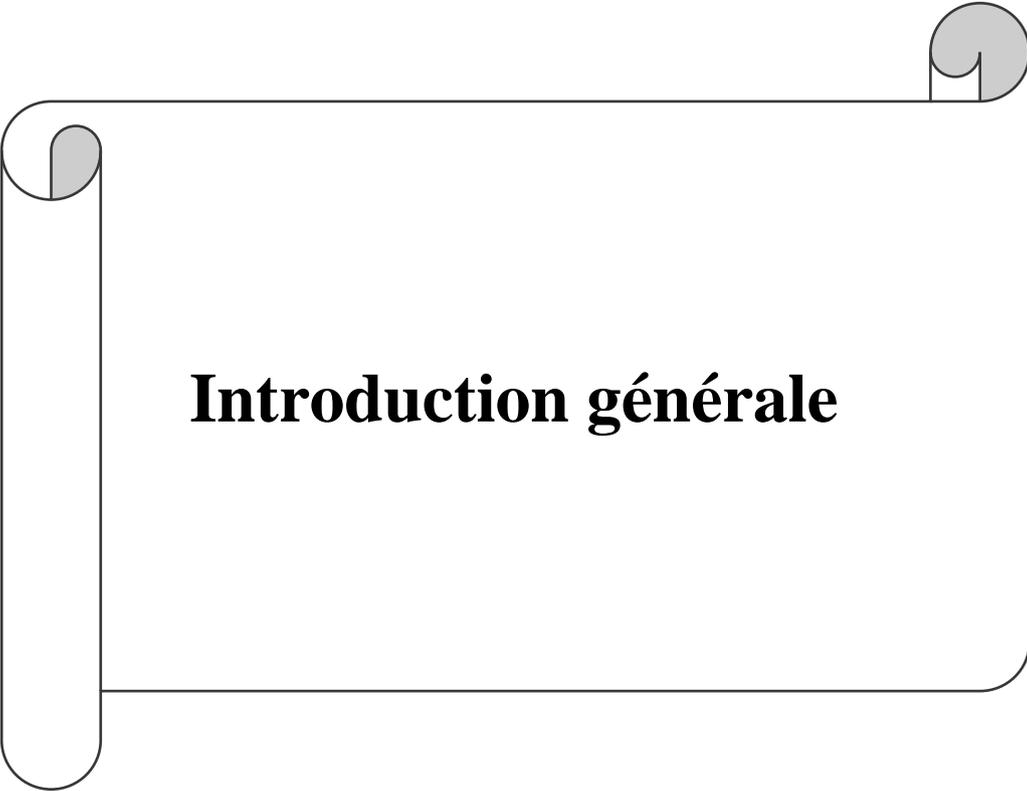
6.La place et l'intérêt des compléments alimentaires dans notre société	15
7.Le Marché des compléments alimentaires et réglementation	15
7.1A l'internationale.....	15
7.2En Algérie	16
 Chapitre III : Les graines de lupin	
1.Définition et types.....	19
1.1Définition	19
1.2Types	20
1.2.1lupinus albus (lupin blanc)	20
1.2.2lupinus luteus (lupin jaune)	21
1.2.3lupinus augustifolius (lupin bleu).....	21
2.Propriétés des graines de lupin	22
3.Etudes ethnobotanique sur les graines de lupin	24
4.La culture du lupin (techniques et méthodes)	25
5.Dosage des protéines des graines de lupin (matériels et méthodes)	26
6.Procédures de fabrication de l'isolat de protéine de lupin	30
Business Model Canevas	33
Conclusion	44
Références bibliographique	47
Résumé (français-anglais- arabe)	53

Liste des figures :

Figure 1 :NotationD, L des acides aminés	03
Figure 2 : Norme NF V94-001	08
Figure 3 : Label de protection antidopage.....	08
Figure 4 : Logo de la norme iso 22000	09
Figure 65 : Graines de lupin comestibles	18
Figure 6 :Représentation du lupinusalbus	18
Figure 7 :Représentation du lupinuluteus	19
Figure 8 :Représentation du lupinusaugustifolius	19
Figure 9 :Composition moyenne du lupin blanc	21

Table des abréviations et symboles :

%	pourcentage
°C	température Celsius
AMA	Agence mondiale antidopage
BCAA	Acides aminés à chaînes ramifiées
cm	Centimètre
COOH	Acide carboxylique
FAO	Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture
g	Gramme
h	Heure
HCl	Acide chlorhydrique
IG	Index glycémique
Kcal	Kilocalories
Kg	Kilogramme
Mg	Milligramme
Min	Minute
Mm	Millimètre
NaOH	Hydroxyde de sodium
NH₂	Groupe amine
Oms	Organisation mondiale de la santé
Ph	Potentiel hydrogène
S	Seconde
Whey	Protéine de lactosérum
Mol/L	Mole par litre



Introduction générale

Introduction générale

Introduction générale :

Les protéines sont des éléments essentiels pour le maintien de la santé et de la performance sportive. Elles sont nécessaires pour la croissance et la réparation des tissus musculaires, ainsi que pour la synthèse des enzymes et des hormones. Les sportifs ont des besoins en protéines plus élevés que la population générale, car l'activité physique augmente le catabolisme musculaire et la synthèse protéique.

Les compléments alimentaires sont de plus en plus utilisés par les sportifs pour répondre à leurs besoins nutritionnels spécifiques. Les compléments protéiques, sous forme de poudre ou de barres, sont particulièrement populaires. Ils permettent d'augmenter la quantité de protéines consommées sans augmenter l'apport en calories, ce qui peut être bénéfique pour la prise de masse musculaire ou la récupération après l'effort.

L'une des sources de protéines émergentes dans l'alimentation sportive est la graine de lupin. Cette plante est riche en protéines, en fibres et en acides gras essentiels. Elle est également sans gluten, ce qui en fait une alternative intéressante pour les personnes souffrant d'intolérance au gluten. Des études ont montré que la consommation de lupin peut améliorer la composition corporelle et la performance sportive.

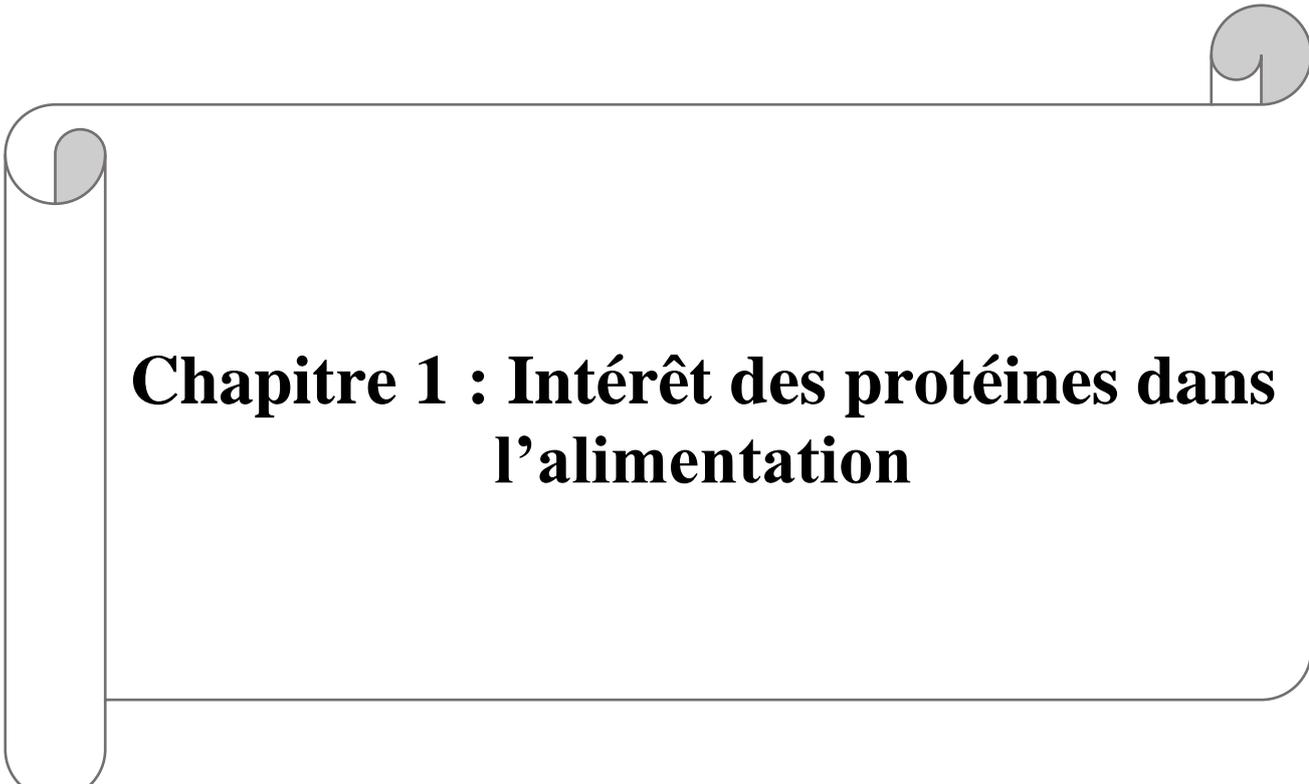
Dans ce mémoire, nous allons étudier l'importance des protéines dans l'alimentation sportive, l'intérêt des compléments alimentaires pour les sportifs et l'utilisation des graines de lupin dans l'alimentation et comme une source de complément protéique. Nous nous appuyerons sur des références scientifiques pour étayer nos propositions et pour analyser les avantages et les limites de ces différentes approches nutritionnelles.

L'objectif principal de cette étude s'inscrit dans le cadre production de protéines. Elle se propose d'apporter des réponses quant à la problématique de la consommation des protéines dans notre pays.

Les protéines sont aujourd'hui non seulement un sujet de nutrition/santé mais aussi une question d'ordre sociétal, parce que les consommateurs-citoyens s'interrogent sur l'impact de leur introduction dans le marché Algérien pour répondre à leurs demandes.

Les parties prenantes auraient un intérêt certain à mettre en valeur la notion du marché des protéines, exigence qui allie le sociétal, l'économique et l'environnemental. Les instruments de certification de durabilité des matières premières agricoles ont très peu de visibilité pour le consommateur et pour les plans de développement. Il est nécessaire d'œuvrer afin d'améliorer notre indépendance quant à ce marché, et inciter à la production de protéines. Il est aussi indispensable de financer la recherche génétique pour mettre au point les nouvelles variétés dont les producteurs ont besoin pour un « plan protéines »

L'objectif secondaire est de concourir à la valorisation des graines de Lupin pour le développement de nouveaux produits riches en protéines d'origine végétale.

A decorative graphic of a scroll with a grey shadow, framing the text. The scroll is horizontal and has rounded ends. The text is centered within the scroll.

Chapitre 1 : Intérêt des protéines dans l'alimentation

1. Définition des protéines :

Les protéines sont avec les glucides et les lipides, l'une des trois grandes familles de macronutriments. Sont présentes dans toutes les cellules vivantes. Ce sont des polymères, formées d'une ou de plusieurs chaînes polypeptidiques. Chacune de ces chaînes est constituée de l'enchaînement de résidus d'acides aminés liés entre eux par des liaisons peptidiques.

2. Rôles des protéines :

Les protéines sont considérées comme des biomolécules de première importance. Quantitativement, ils représentent 15 à 20 % du poids corporel. D'un point de vue qualitatif, ils remplissent de nombreux rôles (*Simon, 2020*) :

-2.1 Rôle structurel

Le rôle de soutien mécanique et tissulaire : c'est le cas du collagène, protéine la plus abondante dans l'organisme, qui entre dans la composition des matériaux extracellulaires du tissu conjonctif.

Le rôle de support mécanique au niveau cellulaire : ce sont les protéines du cytosquelette (actine, tubuline, etc.) qui sont responsables de la forme de la cellule.

-2.2 Rôles fonctionnels vitaux

Rôle de catalyseur biochimique : les enzymes

Rôle transporteur de sang : albumine, hémoglobine

Le rôle du transporteur membranaire : les protéines contrôlent quantitativement et qualitativement les échanges entre la cellule et le milieu extracellulaire.

Rôle de médiateur chimique : avec des hormones protéiques telles que l'insuline et le glucagon.

-2.3 Rôle du récepteur membranaire

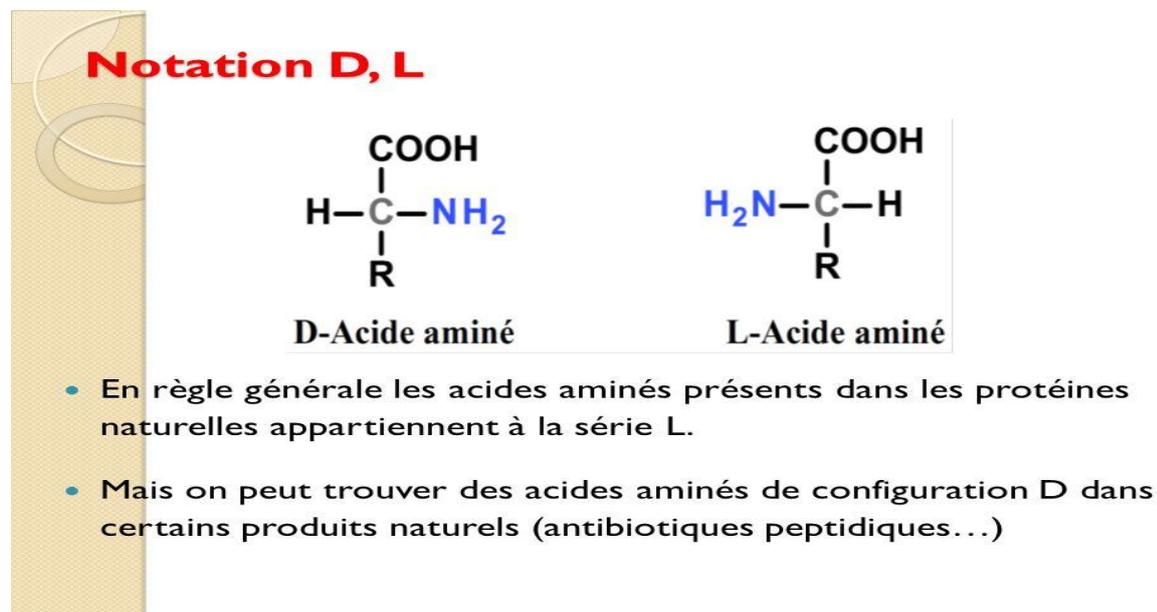
Rôle dans le maintien de l'intégrité de l'organisme : les immunoglobulines ou protéines du système du complément jouent un rôle clé dans la défense immunitaire.

Rôle du mouvement : les protéines contractiles (actine-myosine) permettent le mouvement du cytosquelette ou de certains organes internes.

De plus, les protéines contribuent également à l'apport énergétique : 1 gramme de protéines apporte 4 kilocalories (kcal) (*Mcardle, 2004*).

3. Définition des acides aminés :

Ce sont les sous-unités des protéines. Ils ont pour structure moléculaire commune : une fonction carboxylique (COOH) et une fonction amine primaire (NH₂) portées par le carbone alpha et un radical dont la composition détermine la nature de l'acide amine. Chaque acide amine (excepter la glycine) a un pouvoir rotatoire soit positif (série D), soit négatif (série L) (*Mason, 2008*).



26

Figure1 : Notation D, L des acides aminés

Vingt acides aminés sont constitutifs aux peptides ils sont appelés acides aminés proteinogènes. Parmi ceux-ci huit d'entre eux doivent être Apporté par l'alimentation car l'organisme humain ne peut pas les synthétiser ce sont les acides aminés essentiels : valine, leucine, isoleucine, thréonine, méthionine, lysine, phénylalanine, tryptophane. Retrouve également l'histidine chez l'enfant et la personne âgée.

Les douze autres sont dit « non essentiels » puisque l'organisme peut les synthétiser: arginine, Acid aspartate (aspartate), cystéine, acide glutamique (glutamate), glutamine, glycine, proline, serine, alanine, asparagine et la tyrosine (*Reeds, 2000*).

Cette classification est simplifiée et établie du point de vue nutrition à cause des acides aminés dits « non essentiels », certains peuvent être réévalués comme semi-essentiels car ils seront indispensables à certaines étapes de la vie et l'organisme ne les synthétisera pas en

quantité suffisante et certains acides aminés essentiels peut être synthétisé par l'organisme à partir de précurseurs(*Reeds, 2000*).

4. Les protéines dans l'alimentation :

Ce sont des nutriments essentiels qui apportent de l'énergie et des acides aminés indispensables à la synthèse des protéines corporelles.

Les protéines jouent un rôle important dans l'alimentation sportive, car elles contribuent au maintien et à l'augmentation de la masse musculaire, ainsi qu'à la récupération et à la réparation des fibres musculaires après un effort physique intense.

Il existe deux principales sources de protéines :

Les protéines d'origine animale qui proviennent de la viande, du poisson, des œufs, des produits laitiers.

Les protéines d'origine végétale qui proviennent des céréales, d'oléagineux et légumineuses : cacahuètes, amandes, pistaches, graines de lupin, lentilles...

Cependant les Protéines animales sont Relativement plus riches en acides aminés essentiels et avec une meilleure digestibilité que les protéines végétales. Les protéines végétales sont souvent considérées comme étant de moins bonne qualité car elles sont moins riches en certains acides aminés essentiels (lysine pour les céréales et acides aminés soufrés pour les légumineuses). Par conséquent, il est important de Variez ces sources de protéines pour un apport le plus complet et varié possible (*Campbell et al., 1999*).

5. Les besoins en protéines :

Les besoins de chaque individu dépendent de son bilan azoté. Mais qu'est-ce que c'est le bilan azoté ?

Le bilan azoté est la différence entre l'apport en protéines et l'élimination des déchets azotés. Cet équilibre doit être activement maintenu pour éviter de surutiliser les réserves d'acides aminés de l'organisme (dont la composition musculaire). Il n'est équilibré que s'il répond à la fois aux besoins en acides aminés essentiels et en azote total (*Tipton et al, 1999*).

Ses besoins varient selon le type, l'intensité et la durée de l'activité sportive, mais aussi selon l'âge, le poids et l'état de santé du sportif. En général, il est recommandé de consommer entre 1,2 et 2 g de protéines par kilogramme de poids corporel par jour pour les sportifs (*Lemon et al, 1997*).

Voici un tableau récapitulatif des besoins en protéines chez un homme de 70kg :

Personne de 70kg	Activité	Protéines en g/kg/jour
Sédentaire	peu activité	1
Sportif d'endurance	1-2h 2-3 fois par semaine	1,2 à 1,6
Sportif d'endurance	1-2h 3 à 6 fois par semaine	1,6 à 2
Sportif en musculation	>2h par jour 6 fois par semaine	2

6. Les dangers d'une consommation excessive de protéines :

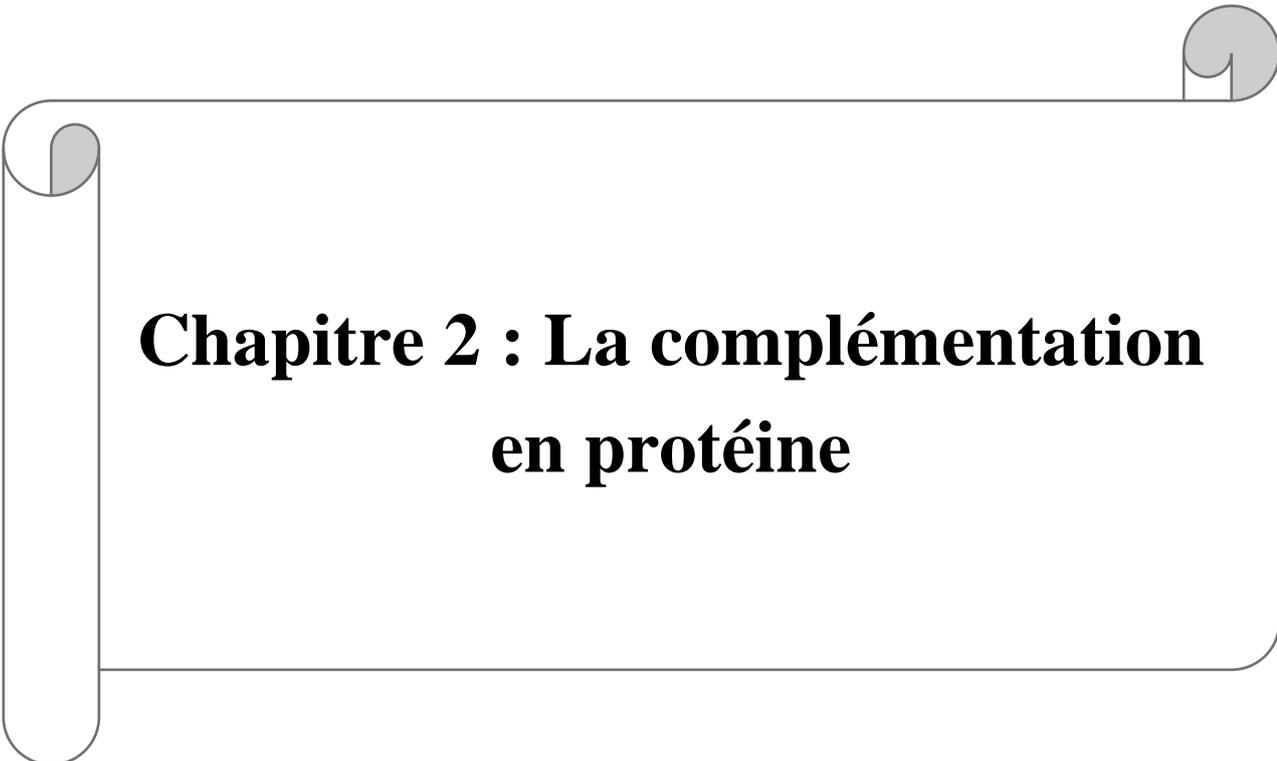
Bien que les protéines ont une place importante dans notre alimentation et qui est conseiller dans manger suffisamment ; la consommation excessive de ces derniers peut être fatale pour l'organisme :

- **6.1 Troubles osseux et homéostasie calcique :** Un régime riche en protéines est associé à une excrétion urinaire accrue de calcium. Acides aminés à base de soufre (présents principalement dans les protéines animales) provoquent une hyper calciurie. Le mécanisme sous-jacent est probablement lié à l'augmentation de la Sécrétion d'acide due à une forte consommation de protéines. Si les reins ne peuvent pas tamponner une acidité endogène élevée, d'autres systèmes physiologiques devront décaler, comme l'os (*Kerstetter et al, 2003*).
- **6.2 Troubles hépatiques :** Le foie peut être agressé car il devra oxyder de grandes quantités de protéines. En effet, Si le seuil est dépassé les protéines ne seront plus utilisées pour la synthèse, mais seront oxydées en urée puis éliminées. Le travail du foie consiste à métaboliser l'ammoniac (un produit toxique du catabolisme des protéines). Dans l'urée dans le but qu'elle soit excrétée par la fonction rénale dans la

circulation sanguine après filtration. Cette action peut éventuellement épuiser la capacité du foie à se purifier (*Tarlayan, 2019*).

- **6.3 Troubles des fonctions rénales** : La fonction principale des reins est d'éliminer les déchets de divers processus métaboliques, élimination de toute substance nocive et maintien de l'équilibre eau-électrolyte. La consommation de protéines produit des déchets comme l'urée, acide urique, créatinine. Ainsi, Consommer trop de protéines va augmenter ces déchets et donc les éliminer par les reins. L'apport hydrique doit être élevé pour diluer les déchets métaboliques afin de faciliter le Rejet (*Poortman et al, 2000*).

Quelques cas ont été identifiés que manger beaucoup de protéines est associé à un dysfonctionnement rénal favoriser par des facteurs indirects tels que la prédisposition génétique, le manque d'eau, réduisant la quantité d'autres macronutriments. Par exemple, dans une étude sur des bodybuilders suivant un régime riche en protéines (2,8 g/kg), aucun changement négatif n'a été observé dans les tests de la fonction rénale. De nombreuses études confirment ces données. Cependant, chez ceux qui ont Avec une maladie rénale existante, l'apport en protéines doit être limité (0,8 g/kg/jour) (*Martin et al, 2005*).

A decorative graphic of a scroll with a grey shadow, framing the text. The scroll is horizontal and has rounded ends. The text is centered within the scroll.

Chapitre 2 : La complémentation en protéine

Les compléments alimentaires sont devenus de plus en plus populaires ces dernières années et leur utilisation s'est banalisée dans notre société moderne. Ils sont souvent considérés comme une option nutritive pour améliorer la santé et le bien-être et combler les lacunes nutritionnelles de l'alimentation quotidienne.

De plus en plus de personnes recherchent des alternatives naturelles pour améliorer leur santé et leur bien-être, et les suppléments sont généralement considérés comme une option sûre et efficace.

1. Définition d'un complément alimentaire et réglementation :

1.1 Définition :

Un complément alimentaire est un produit destiné à compléter un régime alimentaire. Peut contenir des ingrédients tels que des vitamines, des minéraux, des acides aminés, des enzymes ou d'autres nutriments. Il peut se présenter sous forme de comprimés, de gélules, de liquides, de poudres ou de barres. Ses suppléments sont souvent utilisés pour aider à améliorer la santé globale, à soutenir les performances sportives ou à compenser les carences nutritionnelles.

Il est important de noter que les suppléments ne sont pas destinés à remplacer une alimentation saine et équilibrée, mais plutôt à compléter une alimentation existante. Les suppléments peuvent être bénéfiques, mais il faut être prudent car ils peuvent avoir des effets secondaires indésirables et peuvent interagir avec certains médicaments.

1.2 Réglementation :

Alors qu'aujourd'hui de nombreux produits alimentaires transitent régulièrement les frontières nationales, les normes internationales sont essentielles pour assurer la sécurité des chaînes d'approvisionnement alimentaire mondiale.

- **La norme NF 94-001** : sur le thème « Prévention du dopage dans le sport ; Suppléments et autres aliments pour sportifs Bonnes pratiques développés et fabriqués dans le but d'être sans dopage ». Elle permet de certifier l'absence de substances interdites. Notamment celles répertoriées annuellement par l'Agence mondiale antidopage (l'AMA) dans les compléments alimentaires ou autres aliments destinés au sport.

Pour aider les sportifs et les fabricants de suppléments à éviter les risques de dopage, l'AMA a publié un document intitulé « **Un guide pratique pour les fabricants de suppléments** » qui fournit des informations et des conseils sur les bonnes pratiques de fabrication et les procédures de contrôle qualité. L'AMA a également mis en place un programme de certification des suppléments appelé "Programme de suppléments sportifs certifiés" qui permet aux fabricants de suppléments de faire tester leurs produits par des laboratoires reconnus de manière indépendante par l'AMA pour s'assurer qu'ils ne contiennent pas de substances interdites.



Figure 2 : Norme NF V94-001

Il existe également des étiquettes telles que l'étiquette SPORT Protectassurant d'une troisième manière indépendante, la conformité du produit à la norme antidopage NF 94- 001. Ainsi, l'étiquetage inclut toutes les étapes de fabrication du produit : approvisionnement en matières premières, production, transformation, conditionnement, stockage et transport.



Figure 3 : Label de protection antidopage

- **La norme iso 22000** :liés au système de management de la sécurité alimentaire. L'objectif de cette norme est d'harmoniser les exigences réglementaires à travers le monde et Sécurité alimentaire pour les organisations de la chaîne alimentaire.



Figure 4 : logo de la norme iso 22000

2. La wheyprotéine :

C'est un mélange de protéines extraites du lactosérum. Petit lait, aussi appelée "whey", dont la composition principale (plus de 90%) est de l'eau, des sels minéraux, sucre, protéines et très peu de matières grasses. La poudre de protéines est fabriquée en déshydratant le lait puis en extrayant les glucides et les lipides à des degrés divers pour obtenir un taux de protéines élevé, plus ce taux est élevée mieux c'est (*Vuillemard et al,1989*).

Cette whey peut être obtenue à partir de deux matières premières différentes :

2.1La whey fromagère :c'est la plus couramment utilisé du a son prix peu cher. Elle est dérivée des déchets du processus de fabrication du fromage. En effet, lors de la production du fromage le lait est caillé après pasteurisation. Ensuite, il ne reste plus que deux ingrédients : le « caillé » qui est le produit solide qui servira à fabriquer le fromage et la « whey » correspond au liquidejaune-verdâtre. C'est de ce dernier que la poudre de protéines de lactosérum dérivée du fromage sera produite. Malheureusement, lorsque des bactéries ont été ajoutées au lait pour le rendre fermentent puis coagulent, les acides aminés ont subi une double décomposition.

2.2 La whey laitière : c'est une protéine dite naturelle. Elle provient directement du lait de vache sans passer par les étapes de fabrication du fromage. Le degré de dégradation des acides aminés sont donc moins nombreux mais le prix est plus élevé. Cependant, il faut veiller à ce que le lactosérum ne soit pas dénaturé. En effet, pour extraire les protéines, le lait devra passer par transformation mécanique et chimique. Pour éviter la dénaturation, il faut que la pasteurisation se fait « à froid » (-70°C), avec l'extraction la moins active possible (filtration ou microfiltration).

3. Les étapes de fabrication de la whey protéine :

La whey protéine est une protéine extraite du lait de vache qui possède une biodisponibilité élevée lui permettant d'être facilement et rapidement absorbée par l'organisme.

Elle est fabriquée à partir de procédés uniques permettant d'obtenir une protéine en poudre consommable par les sportifs. Elle se mélange donc facilement avec de l'eau ou bien le liquide de notre choix et peut être consommée à tout moment selon nos besoins. Aujourd'hui, il existe un vaste choix de protéines mais la whey reste le complément alimentaire le plus utilisé par les pratiquants de musculation (*Counous, 2000*).

La whey protéine suit des étapes de fabrication spécifiques et est obtenue à partir de procédés de filtration de qualité :

-Le lait subit un premier filtrage permettant de supprimer les graisses et les glucides. Cela va donner une poudre totalement déshydratée qui va subir diverses transformations afin d'arriver aux différentes formes de whey commercialisées. Les bactéries nocives sont alors détruites grâce aux hautes températures utilisées (**72°C à 75°C pendant environ 15 à 20 s**) dans cette première étape.

- Ensuite d'autres filtrations vont venir affiner ce filtrage en retirant tous les ingrédients jusqu'à obtention de protéines. Les vitamines et minéraux sont donc supprimés mais rajoutés après filtrage pour un produit plus complet avec de meilleures valeurs nutritionnelles. Le lactosérum et la caséine du lait sont alors séparés afin de distinguer ces deux formes de protéines.

- Le lactosérum liquide est envoyé à l'usine qui va fabriquer les protéines et séparer les graisses et le lactose. Au final il y aura donc uniquement des protéines.

- Ces protéines sont séchées et déshydratées pour supprimer le liquide grâce à une machine de séchage et obtenir cette fameuse poudre contenant une proportion d'environ 70 à 90% de protéines.

- La poudre de lactosérum brute est mélangée à des arômes pour obtenir des goûts tels que chocolat, vanille, fraise et autres proposés par les plus grandes marques. Cela permet donc de la consommer plus facilement pour un meilleur goût en bouche.

- La whey protéine est ensuite emballée dans des pots ou sachets dans des laboratoires parfaitement propres et désinfectés puis soumise à des contrôles de qualité avant d'être vendue par les marques.

En fonction des marques et protéines en poudre, la teneur en protéines peut varier de 70% à 95%, selon la whey choisie. Plus cette teneur sera élevée et plus la whey sera qualitative et donc plus coûteuse, On pourra donc distinguer 3 types de whey :

La Concentrate : est composée de 70 à 80% de protéines, suivie d'un peu de lipides et de glucides. C'est la moins chère sur le marché car forcément la moins riche en protéine (*Geiser, 2003*).

L'isolate : dispose de plusieurs avantages. Elle est plus naturelle car son processus veille à ne pas la dénaturer grâce à un traitement à froid.

Elle conserve donc toutes ses propriétés et c'est pour cela qu'elle est composée de 85 à 90% de protéines ne contenant quasiment pas de glucide ou de lipide, et elle est plus facile à digérer car il y a moins de lactose (*Geiser, 2003*).

L'hydrolysée : est une WHEY pré-digérée, composée de beaucoup moins de lactose que les autres modèles que le corps absorbe rapidement. En revanche, certains points négatifs sont constatés: elle peut parfois être mal digérée si elle est prise trop tôt après l'entraînement (*Geiser, 2003*).

4. Mode d'emploi de la whey protéine :

La quantité de whey utilisée par jours dépend des besoins en protéines de chaque individu.

Mode d'emploi conseillé par les marques : c'est de consommer une portion de 20 à 30 g (dépend de la marque) mélanger à de l'eau dans les 30 min qui suit l'effort physique pour permettre la réparation des tissus musculaires endommagés pendant l'exercice et favoriser la croissance musculaire (*Witard et al, 2014*).

Peut-être aussi consommé autant que collation à n'importe quels moments de la journée pour son effet rassasiant et procurer au corps tous les acides aminés essentiels pour passer une journée en pleine forme.

Ou bien la nuit avant de dormir généralement mélanger avec d'autres ingrédients comme des fruits, des yaourts, des noix ou bien des amandes Dans le but de ralentir son assimilation permettant une libération d'acides aminés pendant plusieurs heures durant la nuit.

5. Les protéines végétales :

Elles sont devenues de plus en plus populaire ces dernières années comme source de protéines alternative aux protéines animales telles que la whey, la caséine ou les œufs. Ces poudres de protéines végétales sont fabriquées avec des ingrédients comme le soja, les pois, le riz, le chanvre ou même la spiruline (*Delavier et al, 2012*).

Elles sont couramment utilisées par les végétariens pour compenser le manque de protéines animales dans leur alimentation et aussi par ceux qui souhaitent réduire leur consommation de viande pour des raisons environnementales ou de santé. Les poudres de protéines végétales sont également utilisées pour leur digestibilité notamment par les personnes intolérantes au lactose et ont un profil nutritionnel plus intéressant que la whey protéine au niveau vitamines et minéraux essentiels (*Delavier et al, 2012*).

6. La place et l'intérêt des compléments alimentaires dans notre société :

Un manque considérable de protéines touche la population en Algérie dû à l'alimentation locale qui est trop faibles en protéines ainsi qu'à sa cherté. Les compléments alimentaires tels que la whey protéine ou bien les BCAA qui peuvent fournir des nutriments supplémentaires afin de subvenir au besoin de l'organisme.

Par exemple Les BCAA fournissent des acides aminés essentiels, qui peuvent être utilisés directement par les muscles pour la synthèse des protéines.

Les compléments alimentaires tels que la protéine de lactosérum (whey protéine) et les BCAA sont devenus extrêmement rependu auprès des sportifs et des amateurs de fitness au cours des dernières décennies grâce à l'impact des réseaux sociaux et de l'influence des sportifs professionnels qui nous dit d'avoir une alimentation riche en protéine afin d'avoir notre corps de rêve.

L'intérêt de la whey pour les sportifs s'explique par ses propriétés intéressantes (*Cermak et al, 2012*) :

- faible teneurs en calorie
- haute valeur biologique
- aminogramme complet
- assimilation rapide (idéalement dans l'heure qui suit l'effort) active l'anabolisme et donc la régénération musculaire ainsi que la récupération.
- option pratique et facile à utiliser pour ceux qui recherchent une source rapide de protéines sans avoir à cuisiner un repas complet.

7. Le Marché des compléments alimentaires et réglementation :

7.1 À l'internationale :

Le marché des compléments alimentaires est en constante évolution dans le monde entier. Une croissance annuelle moyenne de 6,8% entre 2018 et 2023. En 2019, le marché mondial des compléments alimentaires était apparu à 123,28 milliards de dollars et devrait atteindre 278 milliards de dollars d'ici 2024.

Les États-Unis sont le plus grand marché des compléments alimentaires, représentant près de 40 % du marché mondial. La Chine est le deuxième plus grand marché, suivi de près par le Japon, l'Inde et l'Allemagne (*nutraingredients, 2018*)

Les marques mondialement connues ont une forte présence sur le marché des compléments alimentaires. Les plus populaires incluent optimum nutrition (ON) qui a réalisé en 2021 un chiffre d'affaire de 1,5 milliard de dollars, scitec nutrition, BioTech USA. Ces marques ont une forte notoriété et sont bien définies sur le marché, avec une présence mondiale.

La réglementation des compléments alimentaires à l'échelle mondiale selon (OMS) et la (FAO) reconnaissent que les compléments alimentaires, y compris la whey protéine, peut être bénéfique pour les personnes souhaitant augmenter leurs apports en protéines et pour améliorer les performances physiques. Cependant, ils soulignent également qu'une alimentation saine et équilibrée est la clé d'une bonne santé et que les suppléments ne doivent pas être considérés comme un substitut à une alimentation saine (*OMS/FAO, 2014*).

7.2 En Algérie :

Les compléments alimentaires sont devenus de plus en plus populaires en Algérie également. Le marché algérien des compléments alimentaires a connu une croissance significative ces dernières années, avec une estimation de 76 millions de dollars en 2019.

Les compléments alimentaires les plus populaires en Algérie sont les vitamines et les minéraux, représentant près de 60% du marché. Selon une étude de marché récente, le marché des compléments alimentaires en Algérie devrait atteindre une valeur de 150 millions de dollars d'ici 2025. Les marques internationales telles qu'Optimum Nutrition, Scitec Nutrition et Biotech USA ont une forte présence sur le marché algérien et sont populaires auprès des consommateurs (*Technavio, s. d*).

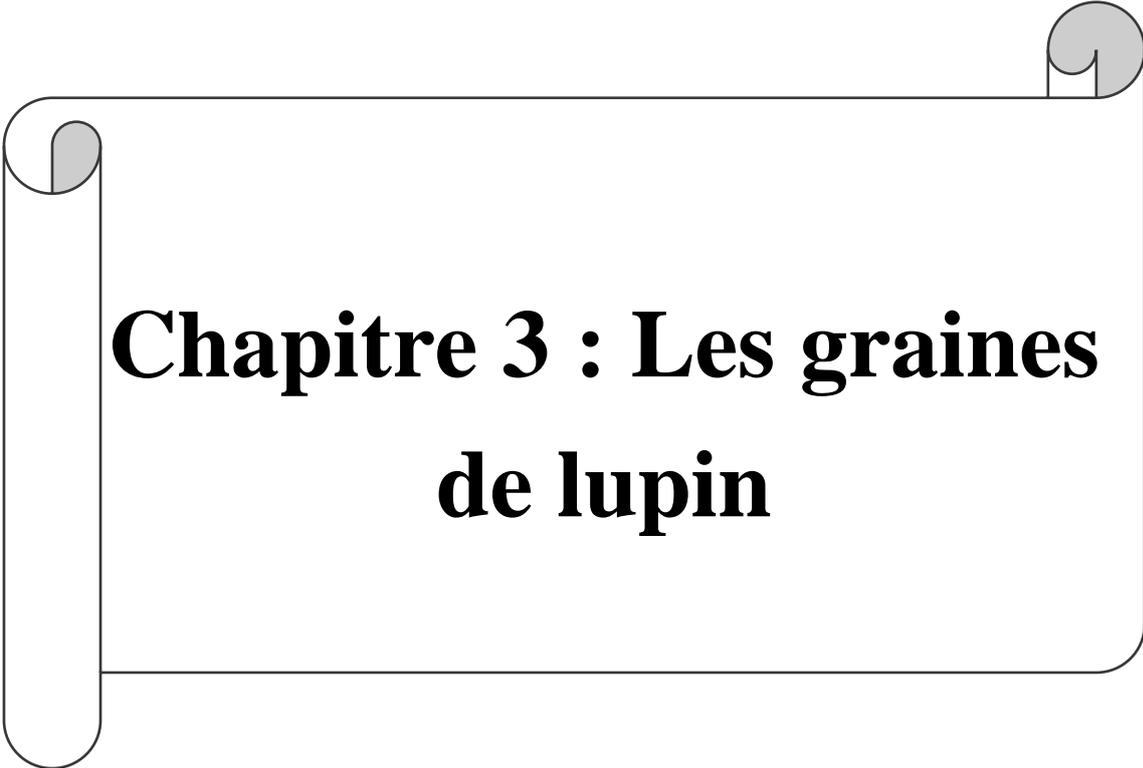
Cependant ce qui est pour la réglementation de ces derniers dans notre pays, ils devront être soumis à des contrôles de qualité et des conditions d'étiquetage avant d'être commercialisés (*Réglementation, s.d*).

Décret exécutif n° 90-367 du 10 Novembre 1990 Relatif à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires.

Décret exécutif n° 05-484 du 22 Décembre 2005 modifiant et complétant le décret exécutif n° 90-367 du 10 novembre 1990 relatif à l'étiquetage et à la présentation des denrées alimentaires.

Loi n° 09-03 du 25 février 2009 relative à la protection du consommateur et à la répression des fraudes.

Décret exécutif n° 12-214 du 15 Mai 2012 Fixant les conditions et les modalités d'utilisation des additifs alimentaires dans les denrées alimentaires destinées à la consommation humaine.



Chapitre 3 : Les graines de lupin

Les graines de lupin sont une alternative alimentaire souvent sous-estimée et peu utilisée dans notre société. Pourtant, ces petites graines regorgent d'avantages nutritionnels qui méritent d'être explorés.

Mais l'utilisation de ces graines ne se limite pas à leur utilisation directe en tant qu'alimentation humaine ou animale. Elles ont également un potentiel énorme comme matière première pour la production d'une poudre riche en protéines telle que la protéine de lactosérum (whey). Cette alternative durable aux sources traditionnelles telles que le soja ou le lait peut aider à réduire l'impact environnemental tout en offrant une source importante et abordable de nutriments essentiels.

En somme, il est important pour nous tous consommateurs comme producteurs de prendre conscience du potentiel inexploité des graines de lupin dans notre alimentation quotidienne mais aussi dans nos industries agro-alimentaires afin qu'ils puissent contribuer efficacement à répondre aux besoins croissants en termes nutritifs tout en respectant notre planète qui se fragilise de plus en plus.

1. Définition et types:

1.1 Définition :

Les graines de lupin en arabe connue sur le nom de **بذور الترمس** font partie de la famille des légumineuses, au même titre que le pois chiche, les lentilles ou le soja. Très cultivée en Australie, ces graines proviennent d'une plante appelée **le lupin** (*lupinus*) qui est une plante issue de la famille des Fabaceae (légumineuses), et sous famille des Faboideae. A l'origine, ces plantes proviennent des régions tempérées du bassin méditerranéen, d'Afrique orientale et d'Amérique du Sud. On répertorie à ce jour plus de 600 espèces de lupin. Il s'agit d'une plante herbacée annuelle ou vivace. Beaucoup d'espèces de ces plantes sont toutefois toxiques car elles renferment des alcaloïdes dans ces graines (la lupinine). Traditionnellement, cette plante était réservée à l'alimentation du bétail mais pour le plus grand bonheur de notre organisme, elle bénéficie de nombreux atouts forme et santé **à ne pas raté** (*Gruman, 2022*).



Figure 5 : graines de lupin comestibles

1.2 Types :

À la différence du lupin purement ornemental, le lupin comestible possède des graines non amères. Trois variétés peuvent se semer pour la consommation de leurs graines. Ces variétés sont dites lupins doux (*Cultiver le lupin pour récolter et consommer les graines, s. d*).

-1.2.1 Lupin blanc (*lupinus albus*) : caractériser par des Fleurs blanches, parfois teintées de bleu avec des graines de couleur blanche crème, semi-circulaires, plates et relativement grosses. Ce sont celles que l'on trouve le plus couramment dans le commerce.



Figure 6 : Représentation du *lupinus albus*

-1.2.2 Lupin jaune (*lupinusluteus*) : ses fleurs affichent un magnifique jaune d'or et ses graines sont lenticulaires, bien rondes, blanches, mouchetées de noir. Ses graines sont aussi comestibles.



Figure 7 : Représentation du *lupinusluteus*

-1.2.3 Lupin bleu (*lupinusaugustifolius*) : caractériser par ses feuilles de couleur bleu souvent étroites. Ses graines sont petites, pratiquement rondes, et blanches (parfois mouchetées de brun).



Figure 8: Représentation du *lupinusaugustifolius*.

2. Propriétés des graines de lupin :

Les graines de lupins sont des aliments riches en nutriments. Elles possèdent une grande variété de propriétés bénéfiques pour la santé.

Notamment leurs teneurs élevées en protéine qui peut s'élever jusqu'à 40% (dépend de la variété de lupin) avec un excellent ratio en acides aminés essentiels. Cela font d'elles la légumineuse là mieux pourvue en ce nutriment essentiel, devant la graine de soja (34,5 %) et les lentilles corail (27,7 %).

Par conséquent, elles peuvent être un excellent substitut aux protéines d'origine animales, à condition qu'il soit associé à une portion de céréales (blé, riz...), car les graines de lupin contiennent peu de méthionine, l'un des huit acides aminés essentiels. Cette association permet de bénéficier de tous les acides aminés essentiels et d'avoir des repas plus complet (*Gulisano et al, 2019*).

Voici un tableau qui représente la teneur en acides aminés essentiels pour chaque variété de lupin (g/100g) :

	L. mutabilis	L. angustifolius	L. albus	L. luteus
<i>Histidine</i>	3.5	2.6	2.0	3.1
<i>Isoleucine</i>	4.2	4	4.1	3.6
<i>Leucine</i>	7.0	6.9	6.8	7.8
<i>Lysine</i>	5.8	4.6	4.5	4.5
<i>Méthionine</i>	0.8	0.7	0.7	0.6
<i>Phénylalanine</i>	3.5	3.7	3.4	3.7
<i>Threonine</i>	3.5	3.4	3.4	3
<i>Tryptophan</i>	0.8	0.9	0.9	0.9
<i>Valine</i>	3.8	3.7	3.8	3.4
<i>Cystine</i>	1.6	1.6	1.5	2.4

En plus d'être riches en protéines elles le sont aussi en fibres avec 18,9 %. Elles permettent de relancer en douceur les transits intestinaux paresseux. Comme également la propriété de nourrir notre microbiote intestinal, de participer à la lutte contre les cancers, parmi lesquels ceux du côlon, du sein et de l'estomac (*Smith et al, 2006*).

Les graines de lupin sont riches en minéraux et en oligo-éléments tels que le magnésium avec 198 mg/100g, soit 53 % des apports journaliers, favorisent la fixation du calcium dans les os ainsi que la contraction musculaire ce qui intéresse pour les sportifs, mais aussi en zinc, un oligo-élément aux propriétés anti-infectieuses, anti-inflammatoires et immunostimulants et qui contribue également à améliorer les fonctions cognitives comme la mémoire et la concentration. Et enfin le potassium avec un apport de 1010 mg/100 g, il nous aide à prévenir et lutter contre l'hypertension artérielle.

Ses graines contiennent de la gamma conglutine une protéine qui passe dans le colon et stimule l'effet de l'insuline de plus que l'index glycémique « IG » de cette légumineuse est de 15 seulement. Grace aussi à sa richesse en acides gras oméga-3 et oméga-6, qui les composent permettent de ralentir l'absorption du glucose dans l'organisme. C'est donc un aliment de choix à inscrire aux menus des personnes diabétiques (*Salvador et al, 2019*).

Elles sont généreusement pourvues en vitamines comme les vitamines A, B (B1, B2, B3 et B9) ou C.

Les graines de lupin ne contiennent **pas de gluten** Un atout non négligeable quand on sait que ce type de protéine végétale contenue dans la grande majorité des céréales est responsable de nombreux problèmes de santé et que beaucoup de personnes sont intolérantes à cette protéine. Offrent une alternative intéressante pour les personnes atteintes de la maladie cœliaque ou qui choisissent de suivre un régime sans gluten.

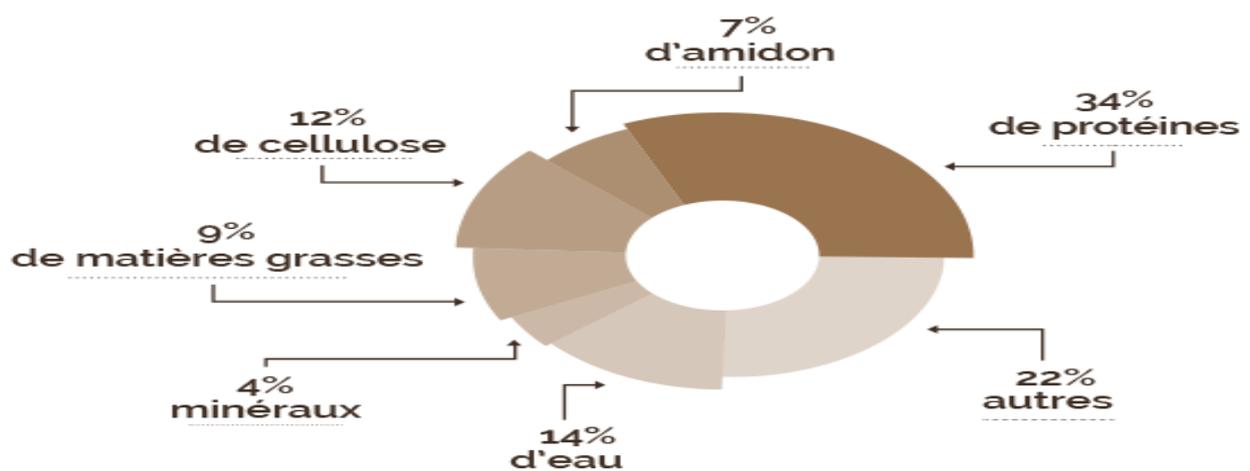


Figure9: Composition moyenne du lupin blanc

3. Etudes ethnobotaniques sur les graines de lupin :

L'**ethnobotanique**, contraction d'ethnologie et de botanique, est l'étude des relations entre l'Homme et les plantes (*Ulysses et al, 2017*).

Ses légumineuses sont largement utilisées dans le monde entier. Elles sont choisies pour leurs qualités nutritionnelles et leur utilisation dans différentes cultures sur tous les continents. Cette étude ethnobotanique examine les usages du pois lupin par différentes populations sur chaque continent, ainsi que leur usage dans l'Antiquité.

En Afrique :

Elles sont généralement consommées après ébullition, torréfaction ou fermentation. Dans certaines parties de l'Afrique de l'Ouest, notamment au Sénégal et au Nigeria, les graines de lupin sont utilisées pour faire une collation populaire appelée "daddawa" ou "iru". Ces graines sont fermentées avec des épices et des légumes locaux pour créer un mélange aromatique utilisé dans la cuisine traditionnelle (*AsaoluMF, 2018*). Cependant en Afrique du Nord elles ont été introduites au début du 20ème siècle et sont devenues une culture importante dans certaines régions. Utilisées dans la cuisine nord-africaine pour faire de la farine et des plats tels que le **tajine de lupins** et le **houmous**. Les graines ont également été utilisées pour leurs propriétés médicinales, notamment pour traiter les troubles digestifs et rénaux et comme remède contre le diabète de type 2 (*Petit, 2023*).

En Europe :

Les graines de lupin sont utilisées depuis l'Antiquité. Les Romains et les Grecs anciens connaissaient les propriétés nutritionnelles des graines de lupin et les utilisaient dans leur alimentation. Les graines étaient souvent grillées, moulues en farine ou utilisées pour cuisiner des plats et des desserts. Le lupin a également été utilisé pour ses propriétés médicinales, notamment comme diurétique et vermifuge (*Heinrich et al, 2012*).

En Amérique du Nord :

Les tribus amérindiennes de la côte ouest des États-Unis, telles que les Salishs, les Nuuchah-nulth et les Kwakwaka'wakw, utilisaient les graines de lupin dans leur alimentation quotidienne. Ils les consommées grillées, bouillies ou moulues en farine pour en faire du pain grâce à son pouvoir émulsifiant. Ou bien nourrissaient avec leurs chevaux (*Turner, 2014*).

En Asie :

Elles sont couramment utilisées dans la cuisine traditionnelle de diverses régions. Par exemple, en Inde, les graines de lupin sont utilisées pour préparer des plats végétariens tels que le "vada" ou les "lupin kachoris". En Chine, les graines de lupin sont utilisées dans la fabrication de produits alimentaires fermentés tels que le "douchi", une pâte de soja fermentée. Les anciennes populations les utilisées aussi dans la médecine traditionnelle chinoise (*Jain et al, 2013*).

Donc ça fait d'eux une légumineuse très polyvalente sur le plan médicinale et culinaire utilisées par différentes populations à travers le monde et à travers l'histoire. Leur utilisation varie, des collations fermentées en Afrique aux préparations culinaires traditionnelles en Amérique du Nord, en Europe et en Asie. Ces exemples montrent l'importance culturelle et nutritionnelle des graines de lupin dans notre société.

4. La culture du lupin (techniques et méthodes) :

Le lupin doux se sème à deux périodes distinctes de l'année, au printemps et à l'automne (essentiellement dans les régions aux hivers doux de par sa rusticité moyenne jusqu'à $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$). Le semis intervient en général **de la mi-février à la mi-mars**, éventuellement **jusqu'à mi-avril** suivant les régions (dès que le thermomètre affiche $18\text{ à }20\text{ }^{\circ}\text{C}$), et fin **septembre** début **octobre** (*Cultiver le lupin pour récolter et consommer les graines, s. d.*).

Il a besoin d'une exposition assez ensoleillée. Il prospère dans tous les types de sol tant qu'ils sont bien drainés. Mais il montre une préférence marquée pour les sols neutres à légèrement acides (ph de 6 à 7). En revanche, il ne supporte pas les sols calcaires ou gorgés d'eau.

Pour le semer il faut d'abord laisser tremper les graines dans l'eau pendant 24h Cela aidera à ramollir la coque extérieure dure des graines et à stimuler la germination.

Ensuite il faut compter un espacement de 30 cm entre chaque plante, le semis direct se fera alors en « poquet » avec 3 graines recouvertes de 5 mm de terre.

Au finale arroser généreusement le sol en le maintenant légèrement humide en évitant un arrosage excessif et provoquer de la pourriture. Les graines lèvent en environ deux semaines.

L'Entretien en pensent à Désherber autour des plants pour qu'ils poussent sans être dérangés. Le lupin ne tolère pas la concurrence des mauvaises herbes.

Cependant Le lupin est souvent apprécié par les limaces et les escargots. Pour le protéger, des méthodes de lutte biologique sont utilisées par les agriculteurs comme les barrières physiques, ou l'utilisation de cendre de bois autour des plantes (*Cultiver le lupin pour récolter et consommer les graines, s. d.*).

En Algérie, le lupin peut être cultivé avec succès. Les conditions climatiques et la qualité des sols sont favorables à son développement. De plus, les graines de lupin ont la capacité de fixer l'azote de l'air et de le rendre disponible pour d'autres plantes, ce qui peut aider à améliorer la qualité du sol. De plus, les lupins sont résistants aux conditions de sécheresse, ce qui les rend adaptés aux régions arides d'Algérie. Donc ça fait du lupin une plante facile et belle à cultiver, et sa culture en Algérie est fortement recommandée.

5. Dosage des protéines des graines de lupin (matériels et méthode) :

Le but de ce dosage est d'identifier la teneur en protéine des graines de lupin doux qui sont cultivées en Algérie (Oran) et de celles qui sont importées d'Égypte qu'on trouve chez la plupart des épiciers. Ce dosage se fera grâce à la méthode de Kjeldahl.

Principe :

Le principe de cette méthode repose sur la détermination de la teneur en azote d'un échantillon, qui est ensuite utilisée pour estimer la teneur en protéines. La méthode Kjeldahl est basée sur la décomposition et la minéralisation de l'échantillon, suivies d'une distillation de l'ammoniac résultant, puis d'un titrage pour mesurer l'azote.

Préparation :

PREPARATION

-Sulfate de potassium (K_2SO_4), exempt d'azote.

-Solution de sulfate de cuivre (II), c ($CuSO_4$) = 5,0 g par 100 ml.

-Dans une fiole jaugée de 100 ml, dissoudre 5,0 g de sulfate de cuivre (II).

-Acide sulfurique (H_2SO_4), avec un rapport de masse compris entre 95 % et 98 %, sans azote (P20 = environ 1,84 g/ml).

Solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) contenant 50 g d'hydroxyde de sodium par 100 g de solution.

Solution indicatrice Dissoudre 0,1 g de rouge de méthyle dans de l'éthanol à 95 % (rapport de Volume) et diluer à 50 ml avec de l'éthanol. Dissoudre 0,5 g de vert de bromocrésol dans de l'éthanol à 95 % (rapport de volume) et diluer 250ml avec de l'éthanol. Mélanger une dose de la solution de rouge de méthyle à cinq doses de la solution de vert de bromocrésol ou combiner et mélanger l'ensemble des deux solutions.

-Solution d'acide borique, (H_3BO_3) = 40,0 g/.

Dans une fiole jaugée de 1000 ml, dissoudre 40g d'acide borique dans 1 litre d'eau chaude.

Laisser refroidir la fiole et son contenu à 20 ° C. Compléter au volume avec de l'eau, ajouter 3 ml de la solution indicatrice (3.5) et mélanger.

-solution volumétrique standard d'acide chlorhydrique, $c(HCl) = (0,1 = 0,0005) \text{ mol /l}$.

-2g pour chaque échantillon (poudre de lupin).

1-Mineralisation :

L'échantillon est minéralisé pour convertir l'azote organique en azote ammoniacal. Pour cela, l'échantillon est chauffé avec de l'acide sulfurique concentré (H_2SO_4) en présence de catalyseurs tels que le sulfate de potassium (K_2SO_4) et le sulfate de cuivre ($CuSO_4$).

Mode préparatoire :

Introduire dans le ballon de Kjeldahl propre et sec de 5 à 10 corps facilitant l'ébullition, 15,0g de sulfate de potassium 1,0 ml de solution de sulfate de cuivre (ID environ 5 ml) ; 0,1 ml de l'échantillon pour essai préparé, pesé à 0,1 mg près, et 25 ml d'acide sulfurique. A cet effet, utiliser l'acide sulfurique pour entraîner tout résidu de la solution de sulfate de cuivre (II), du sulfate de potassium ou de la prise d'essai restant sur le col du ballon.

S'il reste un peu de minéralisat brûlé sur le col, rincer avec une petite quantité d'eau. Mélanger doucement le contenu du ballon de Kjeldahl.

- Mettre le matras sur le minéralisateur à puissance 2 (puissance faible). Lorsqu'il n'y a plus de mousse, faire bouillir vivement.

Effectuer la minéralisation à ce réglage de l'élément chauffant jusqu'à ce que de la fumée blanche apparaisse dans le ballon au bout d'environ 20 min. Augmenter le réglage de l'élément chauffant et continuer le chauffage pendant 15 min. Une fois que le minéralisat s'est éclairci (il devient transparent avec une coloration bleu clair à vert), continuer à faire bouillir le contenu pendant 1 h à 1 h 30 min au réglage maximal. Si le liquide ne bout pas, il est possible que le réglage final du bec à gaz soit trop faible. La durée totale de la minéralisation sera comprise entre 1 h 48 min et 2 h 15 min.

-Arrêter 5 min après la disparition de la couleur brune. Au terme de la minéralisation, le minéralisat doit être transparent et exempt de matière non digérée.

-Laisser refroidir doucement le minéralisat à température ambiante (25 min).

- Ajouter 300 ml d'eau dans les ballons de Kjeldahl de 500 ml, ou 400 ml d'eau dans les ballons de Kjeldahl de 800 ml, en utilisant également l'eau pour éliminer tout résidu sur le col des ballons.

2-Distillation :

Un excès de base neutralise l'acide sulfurique, et l'ammoniac est recueillie quantitativement dans un récipient contenant une solution d'acide borique (H_3BO_3) et l'indicateur mixte se forme alors en borate d'ammonium.

Mode opératoire :

Faire circuler l'eau du condenseur pour l'appareil distillation. Ajouter 75 ml de solution d'hydroxyde de sodium au minéralisat dilué en versant délicatement la solution dans le col incliné du ballon de Kjeldahl.

Pour réduire le risque de perte d'ammoniac, relier le ballon de Kjeldahl à l'appareil de distillation immédiatement après l'adjonction de la solution d'hydroxyde de sodium dans le ballon. La pointe du tube d'écoulement du condenseur est plongée dans 50 ml de la solution d'acide borique.

3-Titration :

L'ammoniac distillé est titré avec une solution acide, dans notre cas sa sera de l'acide chlorhydrique (HCl), pour déterminer la quantité d'azote présent dans l'échantillon. Cet acide est ajouté en excès pour assurer une réaction complète avec l'ammoniac. Lorsque tout

l'ammoniac a réagi, le point d'équivalence est atteint détecté par un indicateur coloré le bleu de bromothymol, qui change de couleur à pH acide.

Les volumes d'HCl ajouter pour atteindre le point d'équivalence :

V_{HCl} lupin doux Oran= 4,2mL

V_{HCl} lupin doux d'Egypte=1,1mL

V_{HCl} de l'échantillon blanc=5mL

Résultats :

La teneur en azote total est alors calculée comme suit :

Une mole de NH₃ correspond à 14 g d'azote. Cet azote provient des protéines et de l'azote ammoniacal de l'échantillon analysé.

Si on titre avec un acide, il faut une mole de protons pour réagir avec 14 g d'azote.

$$\%N = \frac{100 \times (V - V') \times N \times M}{MS}$$

Avec :

V : volume d'acide utilisée pour la titration de l'échantillon(L)

V' : volume d'acide utilisée pour la titration du blanc(L)= 0,005L

N : normalité de l'acide chlorhydrique (mol/L) = 0,1 mol/L

M : masse molaire de l'azote (14,007 g/mol)

MS : masse sèche de l'échantillon (g) = 2g

La teneur en protéines (P%) est obtenue en multipliant le pourcentage d'azote total par un coefficient de conversion (k), donné par le rapport entre la masse molaire moyenne des protéines et celle de l'azote.

Dans notre cas, la teneur en protéines, exprimée en pourcentage en masse, est calculée ainsi :

$$\%P = \%N * k$$

Avec k= 6,25 (selon AOAC (Association of Official Analytical Chemists) 1990).

6. Procédures de fabrication de l'isolat de protéine de lupin :

Les progrès de la nutrition et de la santé ont conduit à une prise de conscience croissante de l'importance d'une alimentation équilibrée riche en nutriments essentiels. Dans cette optique, de nombreux chercheurs et professionnels de la santé se tournent vers des sources alternatives de protéines pour répondre aux besoins nutritionnels des personnes. L'une de ces sources prometteuses est les graines de lupin. Dû à leurs richesses en protéines, en acides aminés essentiels et en fibres. Ce qui en fait un complément alimentaire potentiellement bénéfique pour la santé humaine.

L'isolat de protéines de lupin, obtenu à partir de graines de lupin, est riche en protéines de qualité et constitue une alternative intéressante aux protéines animales traditionnelles, telles que les protéines qu'on peut trouver dans les viandes ou dans les produits laitiers.

Le procédé de fabrication :

Après avoir cultivé et récolté les graines, elles devront être triées pour éliminer les impuretés puis rincé abondamment pour éliminer la poussière résiduelle et les résidus. C'est ici que débute la fabrication (*Aluko, 2004*) :

- **Broyage des graines** : se fait grâce un broyeur à grains pour les moulin et en faire une poudre plus fine afin de faciliter l'extraction.

- **Préparation d'une solution alcaline** : cette solution va être utilisée pour extraire les protéines des graines de lupin, s'effectue en dissolvant du NaOH dans de l'eau. La concentration de cette solution peut varier en fonction de la méthode spécifique et des objectifs de l'extraction. Ensuite il y aura mélange de la poudre avec la solution préparée à l'aide d'un mélangeur afin d'obtenir un mélange homogène.

- **Réglage du Ph** : le pH doit être maintenu généralement autour de 9-10 (alcalin), pour favoriser l'extraction des protéines. Si nécessaire l'ajout de NaOH peut augmenter le pH ou un acide (par exemple, de l'HCl dilué) peut le diminuer.

- **L'extraction des protéines** : laisser la solution se trouvant dans le mélangeur reposer pendant une période de temps déterminée, généralement entre 30 min et quelques

heures. Pendant cette période, les protéines seront extraites de la poudre de lupin dans la solution alcaline.

- **Séparation (centrifugation)** : en utilisant une centrifugeuse la fraction liquide qui contient les protéines extraites sera séparée de la fraction solide qui contient les résidus de la poudre de lupin.

- **Filtration** : consiste à transférer la solution contenant les protéines extraites dans un système de filtration (filtres en nylon ou en verre fritté) propre et stérile. Tout en retenant les particules solides et les impuretés. Le liquide qui traverse le filtre, appelé filtrat, contient les protéines extraites à Recueillir soigneusement ce dernier dans un flacon propre et stérile. Il y contiendra notre fameux isolat de protéine de lupin.
Sans oublier d'éliminer les particules solides et les impuretés laissées sur le filtre de manière appropriée.

- **Précipitation des protéines** : premièrement il faut préparer une solution de précipitation contenant le filtrat (protéines extraites) et d'un sel comme le chlorure de sodium. Ensuite mélanger la solution jusqu'à obtention d'un mélange homogène et la laisser reposer à basse température (4°C) pendant 30 min cela va permettre la précipitation des protéines.
Après ce temps de repos il y aura séparation de la solution par centrifugation en deux fractions une liquide (surnageant) et une solide qui contient les protéines précipitées.
Ensuite il faudra éliminer le surnageant en le versant délicatement ou en utilisant une pipette pour éviter de perturber le précipité de protéines.
Enfin précipité de protéines devra être lavé plusieurs fois avec de l'eau pour éliminer les impuretés et les sels. Ce lavage doit être répété plusieurs fois pour assurer la pureté du précipité.

- **Séchage du précipité** : une fois le lavage terminé, le précipité sera séché par une machine de séchage pour former cette fameuse poudre l'isolat de protéines de lupin.

- **Contrôle de qualité** : cette isolat de lupin va être soumise à plein de contrôle tels que sa teneur en protéines. Composition en acides aminés et l'absence de contaminants

(allergènes, métaux lourds ...) afin de respecter la réglementation et pouvoir être commercialiser par la suite.

Pour terminer la poudre sera mélangée à différents aromes pour améliorer le gout en ajoutant une saveur agréable et masqué le gout amer des graines de lupins et la rendre attrayant pour les consommateurs.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان-

Business Model Canevas

نموذج العمل التجاري

تاريخ الإيداع :

الطالب:الموظف :

الاسم: Majda

الاسم: Ryad

اللقب: Dali
sahi

اللقب: Benmahdi

رمز المشروع: SNV-90

اسم المشروع:

Fabrication d'un
complement
alimentaire

سنة دراسية: 2023/2022

1-



Valueproposition

:

:

RB nutrition est une entreprise de fabrication et de vente de compléments alimentaires qui va fabriquer comme premier produit un isolat de protéines à base de lupin de source naturelle (**80 % ou plus de protéines**). Cela en fait une source de protéines de haute qualité pour les consommateurs qui cherchent à augmenter leur apport en protéines pour diverses raisons, telles que la construction musculaire, la récupération après l'entraînement ou le maintien d'une alimentation équilibrée grâce à son Profil d'acides aminés complet qui contient tous les acides aminés essentiels nécessaires à une nutrition optimale. Ne contient pas de gluten ni de lactose cela en fait une option excellente pour les personnes qui y sont intolérantes. Le tout avec un processus de fabrication rigoureux, des contrôles de qualité aux normes de sécurité alimentaire avec une transparence et traçabilité des ingrédients utilisés pour renforcer la confiance de ces consommateurs.



2- Customer segments:



Les adeptes d'un mode de vie sain : composé de personnes qui sont engagées dans un mode de vie sain, qui accordent de l'importance à leur alimentation et qui cherchent à atteindre ou maintenir leur bien-être général.

Les sportifs et les athlètes : Les personnes engagées dans des activités sportives, qu'elles soient professionnelles ou amateurs, ont souvent besoin d'un apport protéique supplémentaire pour atteindre leurs objectifs.

Les personnes intolérantes aux protéines animales : Certaines personnes souffrent d'allergies ou d'intolérances aux protéines animales, telles que les produits laitiers ou le gluten.

Les personnes diabétiques de type 2 : les graines de lupin sont connue pour leurs bienfaits contre le diabète grâce à son Faible indice glycémique et de sa richesse en fibre. Ce produit peut être avantageux pour les personnes diabétiques qui doivent surveiller leur taux de sucre dans le sang.

3- Customer relationships:



Engagement sur les réseaux sociaux : Utilisations des réseaux sociaux pour interagir directement avec les consommateurs. Répondre à leurs commentaires, messages et questions de manière opportune et amicale. et aussi de Partager du contenu pertinent et engageant, tel que des recettes à base du complément alimentaire (isolat de protéine de lupin), des conseils nutritionnels et des témoignages de clients satisfaits.

Blog et contenu éducatif :Création d'un blog sur le site web où nous partagerons des articles informatifs et éducatifs sur les bienfaits des protéines végétales, les meilleures pratiques pour une alimentation saine, des astuces pour atteindre les objectifs nutritionnels. Cela aidera à établir l'entreprise en tant qu'autorité dans le domaine de la nutrition et à fournir une valeur ajoutée aux consommateurs.

Programme de fidélité : Mettre en place un programme de fidélité pour récompenser les clients réguliers. En Offrent des réductions, des cadeaux ou des avantages exclusifs à ceux qui choisissent notre marque de manière récurrente. Cela encourage la fidélité à long terme et renforce les liens avec les consommateurs.

Événements et démonstrations : Organisez des événements en personne ou en ligne, tels que des démonstrations culinaires, des ateliers de nutrition ou des webinaires, où nous interagissons directement avec nos consommateurs. L'entreprise s'associera également à des salles de sport pour promouvoir son produit.

De plus, **RB Nutrition** participera à des salons professionnels et à d'autres événements pour présenter ses produits.

4- Channels:



Vente en ligne : Via le site web de l'entreprise où les clients peuvent acheter directement notre produit. Cela donne un contrôle total sur la présentation du produit, les informations fournies et l'expérience d'achat. En proposant aux clients différents modes de paiement.

Marketplace en ligne : vente de notre produit sur des marketplaces en ligne telles que Facebook ads, ouedkniss ou d'autres plateformes similaires. Ces sites attirent un grand nombre de clients et peuvent aider à augmenter la visibilité et les ventes de l'entreprise.

Vente en détail : Établissement de partenariats avec des salles de sports, des magasins de bien être, des pharmacies pour distribuer notre produit. En présentant notre proposition de valeur et la fourniture d'informations nécessaires sur notre produit pour convaincre les détaillants de l'intérêt de le proposer à leurs clients.

Vente en gros : Identification des partenaires commerciaux potentiels tels que des distributeurs, des revendeurs ou des grossistes dans l'industrie des compléments alimentaires. En leur proposant des accords de vente en gros pour qu'ils puissent distribuer notre produit à un réseau plus large de détaillants ou de clients.

5- Key partners:



Fournisseurs de matières premières:

Poudre de lupin (épicerie situé à Tlemcen)

Arome naturels alimentaires

Fournisseurs de matériels de production :

Les fournisseurs seront trouvés sur Ali express



Partenaires de distribution : tels que des grossistes, des distributeurs ou des revendeurs qui peuvent aider à distribuer nos produits à un réseau plus large de détaillants ou de consommateurs.

Business Model canevas



Spécialistes du marketing digital : qui permettras de développer notre présence en ligne et nos stratégies de marketing numérique, en nous aidant à créer une présence en ligne efficace, à gérer nos campagnes publicitaires en ligne, à optimiser notre référencement, à gérer vos médias sociaux.

Contrôleurs de qualité : quinous aiderons une fois la production du produit à le tester et contrôler sa qualité pour qu'il soit au normes en vigueur et à naviguer dans les processus d'enregistrement et de conformité. Afin de respecter les réglementations soumissent aux compléments alimentaires.

Service d'emballage : nous aidera à concevoir des emballages attrayants, fonctionnels et conformes à la réglementation. Attirent l'attention des consommateurs et communiquent les informations nécessaires sur notre produit.

6- Key activities:



Les activités clés de RB nutrition comprendront :

L’approvisionnement des matières premières : établissement des relations solides avec des fournisseurs de matières premières pour garantir un approvisionnement régulier et conforme.

Production et fabrication : mettre en place des procédures de fabrication, en assurent le respect des normes de qualité et de sécurité alimentaire, tout en maintenant des processus de production efficaces.

Marketing et promotion : Développement d’une stratégie de marketing et de promotion pour faire connaître notre complément alimentaire et attirer nos clients cibles. Grâce la mise en place d'une présence en ligne, l'utilisation des médias sociaux, la participation à des salons professionnels, la publicité ciblée, et d'autres activités de promotion.

Distribution et vente : mettre en place des partenariats avec des distributeurs, des détaillants ou des plateformes de vente en ligne pour élargir le réseau de distribution de notre produit.

Service client : en offrant aux clients un service de qualité qui est à leurs disposition en répondant à leurs questions et à leurs préoccupations, en fournissant des informations claires sur notre produit, en traitant les retours ou les problèmes éventuels.

Business Model canevas

7- Key resources:



Les principales ressources seront :

Matières premières: poudre de lupin ET arôme naturels alimentaires

Installations de production: cela incluent le matériel de production (mélangeur, machine de séchage, centrifugeuse, balance, autoclave)

Capital financier

8- Cost structure:



Coûts d'approvisionnement en matières premières :

Poudre de lupin : à 800da/le kg (prix de gros)

Arome naturel alimentaire (en poudre) : à 1200da l'unité pour une boîte de 500g

Coûts de production :

Machinessur Ali express (centrifugeuse pour extraction (capacité250kg) : 6000\$; machine de séchage (capacité 4L) :5000\$; balance industriel (max200kg) :50\$; Mélangeur capacité 280 kg :3000\$; autoclave : de 600\$ à 1300\$).

Factures d'électricité et location d'un locale

Salaire de main d'œuvre : max de 80.000da (employés, Spécialistes du marketing digital, informaticiens) en proposant du travail en forme de contrat (genre du freelencing).

Business Model canevas

Coûts marketing et promotionnels : inclue la création de matériel publicitaire, les campagnes publicitaires en ligne, la participation à des salons professionnels, les échantillons gratuits, les programmes de fidélité.

Coûts de distribution : Les coûts de distribution englobent les frais de logistique et d'emballage.

Pour une boîte de 500g d'isolat de lupin avec 80% de teneur de protéine nous obtiendrons environ 400 g d'isolat de protéines (80 % de 500 g). Cela veut dire que ça nous fera 400 da de poudre de lupin étant donné que le kilo est à 800da. Ou on y ajoute 10g d'arôme en poudre cela nous fera 24 da d'arôme.

Notre produit de 500g nous fera approximativement 500 da pour le produire + les différents autres couts tels que l'emballage et les charges.

9- Revenue streams:



Vente des produits: (estimation)

Estimation du prix de vente = cout de production du produit + différent couts (salaire, emballage, facture) +marge bénéficiaire de 30% à 50%

Le prix d'une boîte de 500g d'isolat de lupin sera estimé à 2500da.

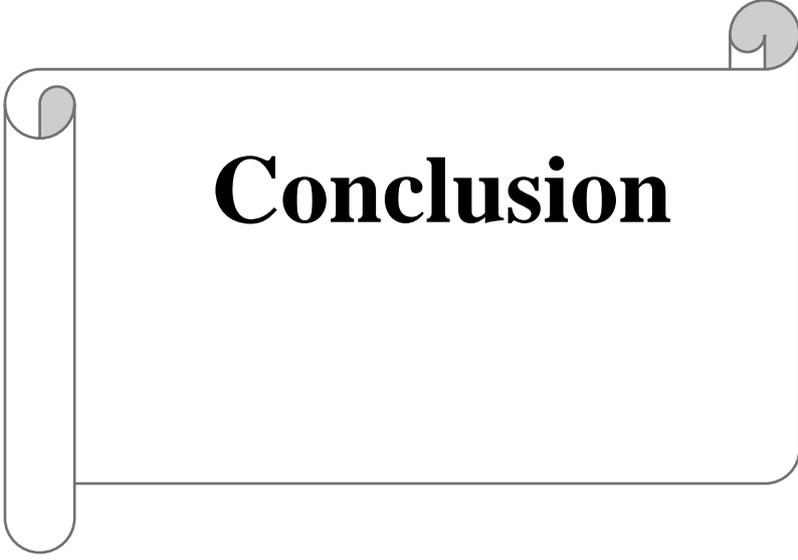
RB nutrition prévoit une fois que le format de 500g se vendra bien sur le marché. À produire l'isolat de lupin de 1 kg estimé à 4500da en montrant au consommateur qu'il est gagnant pour permettre à l'entreprise d'augmenter sa production et aussi ses revenus.

Volume de ventes : (estimation)

RB nutrition prévoit de vendre en minimum 300 unités à 2500 da par mois cela fera un gain de 9.000.000 da annuelle

En 3 ans l'entreprise prévoit de rentabiliser tous ses couts depuis le début de la création de l'entreprise.

Recherche de partenaires de sponsoring: Identification de partenaires potentiels qui pourraient être intéressés par le sponsoring de notre marque. Peut être des marques de vêtements de sport, des athlètes, des équipes sportives, des événements sportifs, des influenceurs ou d'autres acteurs de l'industrie de la santé et du bien-être. Etablissement de contrats de sponsoring avec les partenaires intéressés. Ces contrats peuvent inclure des engagements financiers, des droits d'utilisation de la marque, des accords de parrainage d'événement



Conclusion

Conclusion

Conclusion :

En somme les protéines occupent une place fondamentale dans l'alimentation humaine et les compléments alimentaires à base de protéines apportent une solution pratique et efficace pour aider les sportifs à atteindre leurs objectifs. En comprenant l'importance des protéines et en utilisant judicieusement les compléments alimentaires, les athlètes peuvent maximiser leurs résultats et favoriser leur santé et leur bien-être en général.

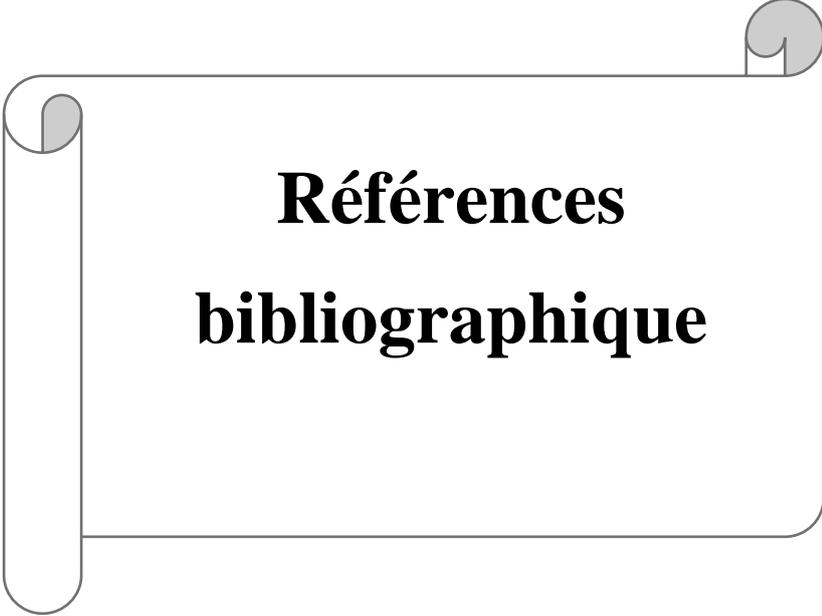
Après avoir examiné les avantages des graines de lupin pour la santé humaine, il est clair que ces graines ont un grand potentiel pour générer des isolats de protéines à base de lupin.

Ils sont riches en protéines, fibres et autres nutriments essentiels pour une alimentation équilibrée. Cela en fait une alternative saine pour les athlètes qui ont besoin d'un apport en protéines important pour leurs besoins nutritionnels.

Donc elles peuvent être utilisées en tant qu'alternative aux protéines animales car elles contiennent tous les acides aminés essentiels nécessaires au corps humain. De plus, sa faible teneur en gras et en cholestérol en fait un choix plus sain pour ceux qui cherchent à maintenir un poids santé et à avoir une alimentation équilibrée.

Pour conclure les graines de lupin offrent un grand potentiel pour créer un isolat de protéines

Et pourront à l'avenir venir concurrencer le marché actuel des compléments alimentaires.



**Références
bibliographiques**

Références bibliographique

Références bibliographique :

A

Administration américaine des aliments et médicaments. "Que sont les compléments alimentaires ?" <https://www.fda.gov/food/dietary-supplements/what-are-dietary-supplements>.

AFLD - Agence française de lutte contre le dopage [Internet]. AFLD. Disponible sur: <https://www.afld.fr/>

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). "Les compléments alimentaires." <https://www.anses.fr/fr/content/les-compl%C3%A9ments-alimentaires>

Aluko, R. E. (2004). The extraction and purification of proteins: an introduction. In Elsevier eBooks.

Antonio J, Ellerbroek A, Silver T, Vargas L, Peacock C (2016). The effects of a high protein diet on indices of health and body composition--a crossover trial in resistance-trained men. *J Int Soc Sports Nutr*.

Asaolu, MF et Oyewale, RO (2018). Composition nutritionnelle et anti-nutritionnelle de certains condiments fermentés traditionnels nigériens sélectionnés. *Sciences alimentaires ET nutrition*, 6(6), 1566-1573.

C

Cermak NM, Res PT, de Groot LCPGM, Saris WHM, van

LoolJC(2012). Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr*;96(6):1454- 64.

Certification ISO 22000 - AFNOR Certification. Disponiblesur:

<https://certification.afnor.org/qualite-audit/certification-iso-22000-systemes-management-securite-denrees-alimentaires>. ISO - ISO 22000 Management de la sécurité des denrées alimentaires.

Références bibliographique

Counous G. (2000) Concentré de protéines de lactosérum (WPC) et modulation du glutathion dans le traitement du cancer.

Cultiver le lupin pour récolter et consommer les graines Jardiner Malin : jardinage et recettes de saison. <https://www.jardiner-malin.fr/fiche/cultiver-recolter-graines-lupin.html>

D

Delavier F, Gundill M (2012). Guide des compléments alimentaires pour sportifs.

G

Geiser M. (2003) Les merveilles de la protéine de lactosérum. NSCA's Performance Training Journal 2, 13-15.

Grandviewresearch.com/industry-analysis/dietary-supplements-market.

Gulisano, A., Alves, S., Martins, JN et Trindade, LM (2019). Génétique et sélection de *Lupinus mutabilis* : une culture protéique émergente. *Frontiers in Plant Science*, 10.

H

Heinrich, M., & Barnes, J (2012). Médicaments à base de plantes : Un guide pour les professionnels de la santé. Presse pharmaceutique.

Hulmi, JJ, et al (2014). "Apport en protéines et entraînement en résistance pour l'hypertrophie." *Médecine du sport* 44 : S125-S138.

J

Jain, R. et Jain, S. (2013). Aliments fermentés indigènes d'Asie du Sud. Presse CRC.

Expert en jardinage d'ooreka. jardinage.ooreka.fr/plante//lupin.

Références bibliographique

K

Kerstetter JE, O'Brien KO, Insogna KL (2003). Dietary protein, calcium metabolism, and skeletal homeostasis revisited. *Am J Clin Nutr*;78(3 Suppl):584S-592S.

L

Lemon PW, Dolny DG, Yarasheski KE (1997). Moderate physical activity can increase dietary protein needs. *Can J Appl Physiol*.

M

Martin WF, Armstrong LE, Rodriguez NR (2005). Dietary protein intake and renal function. *NutrMetab (Lond)*;2:25.

Masson O (2008). *Biochimie: bases biochimiques de la diététique*. Paris: Editions Tec & Doc.

Mcardle W (2004). *Nutrition & performances sportives*. Bruxelles: De Boeck.

N

Nutraingredients-usa.com (2018). The-global-dietary-supplements-market-How-much-is-it-worth-Who-buys-supplements-and-why.

Nutridiscount.fr/blog/comment-fabriquee-whey-proteine.

O

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2013). Évaluation de la qualité des protéines alimentaires dans la nutrition humaine : rapport d'une consultation d'experts de la FAO Rome.

Organisation Mondiale de la Santé (2007). Besoins en protéines et en acides aminés dans la nutrition humaine : rapport d'une consultation mixte d'experts FAO/OMS/UNU Genève.

Références bibliographique

P

Pauline Petit (2023). La graine de lupin, idéale pour les régimes : protéines et fibres à gogo.
<https://www.consoglobe.com/graine-de-lupin-cg>.

Poortmans JR, Dellalieux O (2000). Do regular high protein diets have potential health risks on kidney function in athletes? *Int J Sport Nutr Exerc Metab*;10(1):28- 38.

R

Reeds PJ (2000). Dispensable and Indispensable Amino Acids for Humans. *The Journal of Nutrition*; 130(7):1835S-1840S.

Réglementation. (S. d.). مديرية التجارة لولاية الجزائر.
<https://www.dawalger.dz/fr/index.php/metiquetage-prod-alimentaire/mregetiqpralim>.

S

Smith, SC, Choy, R., Johnson, SK, Hall, RS, Wildeboer-Veloo, ACM et Welling, GW (2006). La consommation de fibres de noyau de lupin modifie le microbiote fécal chez les hommes en bonne santé, tel que déterminé par l'hybridation in situ fluorescente du gène ARNr. *Journal européen de nutrition*, 45(6), 335–341.

Salvador, M. V. F., Abril-Ulloa, S. V., Carreño, J. L., Villacrés, E., Cuadrado-Merino, L., Robalino, F., Sánchez, R., Ortiz, P. S. R., Muñoz, E. B., Loza, N. B. B., & Baldeón, M. E. (2019). Efficacy of a *Lupinus mutabilis* Sweet snack as complement to conventional type 2 diabetes mellitus treatment.

SIMON M (2011). Structures des protéines. Disponible sur: <https://www.cours-pharmacie.com/biochimie/structures-des-proteines.html>.

Sportifs : Tout savoir sur les protéines ! **OVERSTIM.s. (s. d.). OVERSTIM.s.**
<https://www.overstims.com/conseil/quelle-est-importance-des-proteines-chez-le-sportif/>

Références bibliographique

T

Tarlayan, G (2019). 9 choses qui arrivent à votre corps quand vous consommez trop de protéines. Cosmopolitan.fr. <https://www.cosmopolitan.fr/les-dangers-de-manger-trop-de-proteines,2033662.asp>

Technavio. (S. d.). Market Research Reports - Industry Analysis Size & Trends - Technavio. <https://www.technavio.com/report/global-functional-foods-and-nutraceuticals-market-in-algeria-2018-2022>).

Tipton KD, Ferrando AA, Phillips SM, Doyle D, Wolfe RR (1999). Postexercise net protein synthesis in human muscle from orally administered amino acids. *Am J Physiol*; 276(4):E628634.

Turner (2014). Sentiers anciens, savoirs ancestraux : Ethnobotanique et sagesse écologique des peuples autochtones du nord-ouest de l'Amérique du Nord. McGill-Queen's Press-MQUP.

U

Ulysses Paulino Albuquerque, Marcelo Alves Ramos, Washington Soares Ferreira Júnior, Patrícia Muniz de Medeiros (2017). *Ethnobotany for Beginners*, Springer.

V

Vuillemard JC, Gauthier S, Paquin P (1989). Les ingrédients à base de protéines laitières : obtention, propriétés et utilisations [Internet]. Disponible sur :

<https://hal.archivesouvertes.fr/hal-00929172/document>.

W

www.wada-ama.org/fr/compléments+alimentaires.

Weiterleitungshinweis [Image]. (s. d.). Google.

[https://www.google.com/url?sa=i&url=https://www.irbms.com/securisation-complements-alimentaires-](https://www.google.com/url?sa=i&url=https://www.irbms.com/securisation-complements-alimentaires-sportifs/)

[sportifs/&psig=AOvVaw2cAZguLs09s32Kx4IGPL9Z&ust=1683978913966000&a](https://www.google.com/url?sa=i&url=https://www.irbms.com/securisation-complements-alimentaires-sportifs/)

Références bibliographique

mp;source=images&cd=vfe&ved=0CBMQjhXqFwoTCJDLtrzc7_4CFQAAAAAdA
AAAABAJ

Weiterleitungshinweis [Image]. (s. d.-b).

Google.https://www.google.com/url?sa=i&url=https://www.sport-protect.org/labellisation-antidopage/&psig=AOvVaw2cAZguLs09s32Kx4IGPL9Z&ust=1683978913966000&source=images&cd=vfe&ved=0CBMQjhXqFwoTCJDLtrzc7_4CFQAAAAAdAAAAABAR

Witard OC, Jackman SR, Breen L, Smith K, Selby A, Tipton KD (2014). Myofibrillar muscle protein synthesis rates subsequent to a meal in response to increasing doses of whey protein at rest and after resistance exercise. *Am J Clin Nutr.*; 99(1):86- 95.

Résumé:

Ce mémoire de fin d'étude examine l'utilisation des protéines dans la fabrication des compléments alimentaires en trois chapitres. Le premier chapitre met en évidence l'importance des protéines dans l'alimentation, soulignant ces différents rôles dans notre organisme. Le deuxième chapitre se concentre sur la complémentation en protéines, en explorant la fabrication et la réglementation des compléments alimentaires. Enfin, le troisième chapitre présente les graines de lupin comme une source prometteuse de protéines et comme source potentiel pour la fabrication d'un complément alimentaire (isolat de protéine). Ce mémoire offre une vue d'ensemble complète de l'utilisation des protéines dans les compléments alimentaires, mettant en évidence leurs avantages nutritionnels et réglementaires.

Abstract :

This dissertation examines the use of proteins in the manufacture of food supplements in three chapters. The first chapter highlights the importance of proteins in the diet, highlighting these different roles in our body. The second chapter focuses on protein supplementation, exploring the manufacture and regulation of dietary supplements. Finally, the third chapter presents lupine seeds as a promising source of protein and as a potential source for the manufacture of a food supplement (protein isolate). This thesis provides a comprehensive overview of the use of proteins in dietary supplements, highlighting their nutritional and regulatory benefits.

ملخص

تتناول هذه الرسالة استخدام البروتينات في تصنيع المكملات الغذائية في ثلاثة فصول. يسلط الفصل الأول الضوء على أهمية البروتينات في النظام الغذائي، ويسلط الضوء على هذه الأدوار المختلفة في أجسامنا. يركز الفصل الثاني على مكملات البروتين، واستكشاف تصنيع وتنظيم المكملات الغذائية. أخيراً، يعرض الفصل الثالث بذور الترمس كمصدر واعد للبروتين ومصدر محتمل لتصنيع مكمل غذائي (عزل البروتين). تقدم هذه الرسالة نظرة عامة شاملة عن استخدام البروتينات في المكملات الغذائية، مع إبراز فوائدها الغذائية والتنظيمية.

