

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



Projet de Fin d'Etudes  
Dans le cadre de l'arrêté ministériel 1275  
« Un diplôme, une startup / micro entreprise ou brevet d'invention »  
Pour l'obtention du diplôme de Master  
Filière : Sciences Alimentaires  
Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

## Méthode de conditionnement des graines de pin

Soutenu le : 13/06/2024

Présenté Par :

1/ BACHIR Samah Kaoutar	M2	Département d'Agroalimentaire
2/ ADDA BACHIR Dounia Rim	M2	Département d'Agroalimentaire
3/ BEN SAHA Amel	M2	Département d'Agroalimentaire
4/ FILALI Radjaa Islem.	M2	Département d'Agroalimentaire

Devant le jury composé de :

<b>CHIHAB Mounir</b>	<b>MCA</b>	U.Ain Témouchent	Président
<b>BENNABI Farid</b>	<b>MCA</b>	U.Ain Témouchent	Examineur
<b>BENSALAH Fatima</b>	<b>MCB</b>	U.Ain Témouchent	Encadrante
<b>KHALFA Ali</b>	<b>MCA</b>	U.Ain Témouchent	Co-Encadrant
<b>HANDAOUI Mahfoud</b>	<b>MAB</b>	U.Ain Témouchent	Co-Encadrant
<b>GHERBI Sabah</b>	<b>MCA</b>	U.Ain Témouchent	Représentante de L'incubateur
<b>BENOUAR Houcine</b>	<b>ING</b>	U.Ain Témouchent	Inspecteur principale d'hygiène salubrité publique et environnement

Année universitaire  
2023/2024

## Remerciements

Avant tout nous remercions **ALLAH** Tout-Puissant de nous avoir donné la force, le courage et les moyens de pouvoir réaliser notre mémoire de fin d'études pour cette année.

Au terme de ce travail, nous tenons particulièrement à vous exprimer nos plus profonds remerciements et notre gratitude :

Notre encadrante, **M<sup>me</sup> BENSALAH Fatima**, merci beaucoup pour sa bienveillance, son sérieux, sa disponibilité et sa contribution globale à l'élaboration de ce travail.

Notre co-encadrant, **M. HANDAOUI Mahfoud**, pour nous avoir guidé dans les travaux du programme BMC et pour nous avoir encouragés tout au long de sa réalisation.

Notre co-encadrant **M. KHALFA Ali**, pour nous avoir guidés tout au long de ce travail.

Les membres du jury, **Dr. CHIHAB Mounir**, **Dr. BENNABI Farid**, **Dr. GHERBI Sabah** et **Mr. BENOUAR Houcine**, pour l'honneur qu'ils nous ont fait en jugeant notre travail.

Nous tenons également à remercier le directeur et les techniciens du laboratoire de **Microbiologie** de l'Université **BELHADJ-Bouchaib**, Ain Temouchent, pour leur générosité et leur aide constante.

À tout le personnel administratif du Département **d'Agroalimentaire** et à tous nos enseignants.

Enfin, à tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de cet acquis, sur ce mémoire.

## ***DÉDICACE***

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...

Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude,

L'amour, le respect, la reconnaissance ...

Aussi, c'est tout simplement que

Je dédie ce thème....

A la flamme de ma vie

Mon très cher père l'homme le plus parfait dans le monde, le secret de ma réussite et mon grand exemple qui a rêvé toujours de me voir heureuse.

Ma très chère idéale mère, source de tendresse, en témoignage de ma reconnaissance pour son amour, sa patience et sa compréhension.

Un merci spécial à mes compagnons de ce voyage, Rim, Amel et Rajaa.

Et à tous que j'aime dans ma vie

*A toutes les personnes qui nous ont aidé de  
près ou de loin.*

***B. Samah Kaoutar.***

## *DÉDICACE*

### *Je dédie ce mémoire*

Pour ma tendre maman **BELABIED Khedidja**, je te remercie pour chaque instant passé à mes côtés, pour ta douceur et ton soutien inconditionnel. Tu es mon cœur et mon âme, et je ne pourrai jamais assez te remercier pour tout ce que tu fais pour moi.

À mon cher papa **Baroudi**, je te suis reconnaissant pour chaque leçon que j'ai apprise de toi, pour chaque conseil et chaque soutien. Tu es un symbole de force et de sagesse pour moi.

À mes chères tantes : **BELABIED Arbia , Fadila, Hafida, Narimane**, merci pour tout votre soutien et votre présence à mes côtés en tout temps. Vous êtes toujours une source d'inspiration pour moi.

À ma grand-mère défunte **DAHAS Elhadjla**, je n'oublierai jamais votre sagesse, votre amour et votre tendresse. Que Allah vous accorde le repos éternel.

À mes merveilleuses sœurs : **Amani, Narmine**, je vous remercie pour chaque moment passé ensemble. Vous êtes mes meilleures amies. Et je suis reconnaissant de vous avoir dans ma vie.

Et à mes chers cousins et cousines : **BELKREIRI Amir, Israa, Issam**, vous êtes une partie essentielle de ma famille et une source d'inspiration pour moi.

Pour mes chers amis : **Lydia, Zahra, Hanane**, merci pour votre soutien et votre amitié qui ont fait partie intégrante de mon voyage et de mes réussites, et pour tous les beaux souvenirs que nous avons créés. Vous êtes mes compagnons de route et mes partenaires dans la joie et la peine.

Et pour toute ma famille **ADDA BACHIR**.

Vous occupez tous une place spéciale dans mon cœur, et je vous suis reconnaissant à tous.

*A B. Dounia RIM.*

## ***DÉDICACE***

Si le début du chemin est une douleur, alors sa fin est la réalisation d'un rêve, et si la première libération et une larme, alors sa fin est un sourire, et tout début a une fin, et voici les années qui se sont écoulées. et le rêve est devenu réalité, alors louange à dieu avant que vous soyez satisfait, et louange à vous après que vous soyez satisfait, parce que vous m'avez aidé à terminer ce travail. Mais après

### **Je dédie ce travail**

A celui dont je porte le nom avec fierté, à celui qui a récolté les épines sur mon chemin pour m'ouvrir le chemin de la connaissance.

**« « cher père » »**

Après la grace de dieu, où je suis aujourd'hui, cela remonte à mon père, l'homme qui n'a pas atteint ne serait-ce qu'une fraction de ce que je suis aujourd'hui, et l'homme qui s'est efforcé tout au long de sa vie d'être meilleur que lui.

A la main invisible, mon amie, « « **ma chère mère** » ». On dit que derrière chaque grand homme se cache une femme, et je dis que derrière chaque femme qui réussit, il y a une grande mère. Elle est restée debout et a travaillé dur pour toutes mes démarches et succès et supporté toute la douleur des oments que j'ai traversés et m'a soutenu quand j'étais faible. Que dieu te bénisse pour nous et pour mon « « **cher frère** » »

A tous ceux qui m'ont aidé dans la rédaction de mon mémoire, à tous ceux qui ont partagé avec moi les moments de rédaction et de préparation, à tous ceux à qui nos cœurs étaient attachés avant notre esprit, à tous ceux qui nous ont présenté une idée et ont contribué avec nous avec une lettre, que dieu vous récompense avec du bien.

***F. Radjaa Islam***

## ***DÉDICACE***

À Dieu merci d'abord, qui m'a donné la force d'affronter ma peur, ma douleur et toutes mes difficultés de la vie, puis à ma mère **Rahmouna**, qui a eu le mérite de m'avoir fait terminer mes études et de me contenir après chaque déception, après chaque fatigue.

À **mon père** décédé, que Dieu ait pitié de lui, qui a toujours veillé à être à mes côtés, j'espère qu'il est fier de moi.

À ma sœur **Fatima** bien-aimée qui m'a soutenu tout au long de ma maladie et des moments difficiles, je te remercie car tu es la seule à m'être sincèrement à mes côtés.

Je remercie et suis fier de mes professeurs qui m'ont appris, aidé et encouragé à continuer jusqu'au bout, et j'apprécie leurs efforts et leur empressement à nous donner le meilleur.

Je remercie mes amis **Rim** et **Rajaa** et **Kaoutar** qui m'ont soutenu pour surmonter les obstacles, m'ont soutenu et m'ont appris l'esprit d'équipe.

A mes tantes **Houaria** et **Souad** et grand mère **Zaineb** qui m'ont encouragé à finir jusqu'au bout et à ne pas abandonner.

***B. Amal***

## RÉSUMÉ

Les graines de pin sont considérées comme une source riche en éléments nutritifs et sont populaires dans de nombreuses cultures en tant que collation saine. Dans le monde entier, il existe environ 111 espèces de ces graines, dont plus de 20 sont comestibles. Selon les études menées par des experts, elles contiennent des protéines de haute qualité, des acides gras insaturés, des fibres alimentaires, ainsi que des vitamines A et K et des minéraux tels que le potassium, le phosphore, le magnésium, le zinc et le fer. Elles renforcent la santé cardiaque, réduisent les niveaux de sucre dans le sang, renforcent l'immunité et réduisent l'appétit, ce qui en fait un excellent choix pour ceux qui recherchent un mode de vie sain. Le pin est parmi les arbres les plus abondants en Algérie. Cependant, notre culture de consommation de leurs graines reste faible malgré leur haute valeur nutritionnelle. C'est pourquoi nous envisageons de promouvoir cette culture en conditionnant ces graines pour élargir leur consommation, sensibiliser aux bienfaits et les commercialiser de manière plus étendue.

**Mots clés :** Graines de pin, valeur nutritionnelle, santé, conditionnement, culture de consommation, Sensibiliser.

## ملخص

بذور الصنوبر تُعتبر مصدرًا غنيًا بالعناصر الغذائية وتحظى بشعبية في العديد من الثقافات كوجبة خفيفة صحية. حول العالم يوجد حوالي ١١١ نوعًا من هذه البذور من بينها أكثر من 20 نوع صالح للأكل. فحسب الدراسات التي تم إجراؤها من طرف الخبراء فإنها تحتوي على بروتينات عالية الجودة، وأحماض دهنية غير مشبعة، وألياف غذائية، بالإضافة إلى فيتامينات أ وك ومعادن مثل البوتاسيوم والفسفور والمغنيسيوم، والزنك، والحديد. تعزز الصحة القلبية وتقلل من مستويات السكر في الدم، وتعزز المناعة، وتقلل من الشهية، مما يجعلها خيارًا ممتازًا لأولئك الذين يسعون لنمط حياة صحي. حيث يعد الصنوبر من بين أكثر الأشجار وفرة في الجزائر، إلا أن لدينا ثقافة استهلاكها لا تزال ضعيفة على الرغم من قيمتها الغذائية، لذا فكرنا في تعزيز هذه الثقافة من خلال تعبئتها لتوسيع نطاق استهلاكها ونشر الوعي بفوائدها وتسويقها بشكل موسع.

**الكلمات المفتاحية:** بذور الصنوبر، قيمة غذائية، صحة، التعبئة، ثقافة الإستهلاك، الوعي.

## **ABSTRACT**

Pine nuts were considered as a rich source of nutrients and were popular in many cultures as a healthy snack. Worldwide, there are approximately 111 species of these seeds, with over 20 of them being edible. According to studies conducted by experts, they contain high-quality proteins, unsaturated fatty acids, dietary fibers, as well as vitamins A and K, and minerals such as potassium, phosphorus, magnesium, zinc, and iron. They promote heart health, reduce blood sugar levels, boost immunity, and decrease appetite, making them an excellent choice for those seeking a healthy lifestyle. Pine is among the most abundant trees in Algeria, but our culture of consuming their seeds remains weak despite their nutritional value. That's why we were considering promoting this culture by packaging these seeds to expand their consumption, raising awareness of their benefits, and marketing them more extensively.

**Keywords:** pine seeds, nutritional value, health, packaging, consumption culture, awareness

## SOMMAIRE

### LISTE DES TABLEAUX

### LISTES DES FIGURES

### LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>Introduction</b> .....	01
<b>Chapitre I. Généralité sur les graines de pin</b>	
1. Historique .....	03
1.1. Histoire géographique du pin .....	03
1.2. Répartition du pin en Algérie .....	04
1.2.1. Répartition du pin d'Alep .....	04
1.2.2. Répartition du pin pignon .....	05
1.2.3. Répartition du pin maritime .....	06
1.3. Histoire des graines de pin .....	06
2. Botanique de la plante de pin .....	08
2.1. Classification de botanique .....	08
2.2. Caractéristiques botaniques .....	08
3. Production de graines de pin .....	10
3.1 Culture du pin .....	10
3.2. Récolte .....	11
3.2.1. Types de méthodes de récolte .....	11
3.3. Du cône au grain noir .....	13
3.4. Du pignon noir au pignon blanc .....	14
4. Consommation des graines de pin .....	15
5. Conditionnement des graines de pin .....	15
5.1. Type d'emballage .....	15
5.2. Effet du type d'emballage sur la stabilité oxydante des pignons de pin .....	16
5.3. Utilisation des sacs en carton pour l'emballage : Objectifs et choix .....	17
<b>Chapitre II. Intérêts nutritionnels des graines de pin</b>	
1. Composition nutritionnelle des graines de pin .....	18
1.1. Lipides .....	19
1.2. Protéine .....	20
1.3. Teneur en minéraux .....	21
1.4. Vitamine .....	22
2. Effets de la consommation des graines de pin et santé .....	23

2.1. Les maladies cardiaques .....	23
2.2. La glycémie .....	23
2.3. L'immunité .....	23
2.4. L'appétit .....	23
2.5. Cancer .....	24
3. Effets de la consommation aléatoire de graines de pin .....	24
3.1 Allergies .....	24
3.2 Dysgueusie du pin.....	25
<b>Matériel &amp; méthodes</b>	
1 Présentation de la région de collecte du matériel végétale .....	26
2. Présentation du matériel végétal .....	28
3. Étapes de conditionnement de graines de pin .....	29
3.1. Récolte des cônes de pin .....	29
3.2. Tri et sélection des cônes .....	30
3.3. Nettoyage .....	30
3.4. Extraction des graines .....	30
3.5. Retrait de l'enveloppe externe des graines .....	32
3.6. Séchage des graines en plein air .....	32
3.7. Analyse de matière végétale .....	32
3.7.1. Préparation des graines de Pin .....	33
3.7.2. Détection des tanins .....	34
3.7.3. Détection des saponosides .....	34
3.8. Emballage et conditionnement des graines .....	35
<b>Résultats</b> .....	35
1. Identification des tanins .....	36
2. Identification des saponosides .....	36
<b>Discussion</b> .....	37
1. Tanins .....	37
2. Saponosides .....	37
<b>CONCLUSION</b> .....	38
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	39
<b>ANNEXE</b> .....	48

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01 :</b> Espèces comestibles de pignons de pin dans le monde .....	<b>07</b>
<b>Tableau 02 :</b> Valeurs alimentaires de plusieurs espèces de pignons de pin .....	<b>18</b>
<b>Tableau 03 :</b> Composition en acides gras des pignons de pin .....	<b>19</b>
<b>Tableau 04:</b> Composition en acides aminés des pignons de pin .....	<b>20</b>
<b>Tableau 05:</b> Minéraux des graines de <i>Pinus halepensis</i> comparés à ceux de <i>Pinus pinea</i> 21 (mg/kg) .....	
<b>Tableau 06.</b> Résultat étude phytochimique .....	<b>36</b>

## LISTES DES FIGURES

<b>Figure 01</b> : Répartition des pins du genre <i>Pinus</i> en le monde .....	03
<b>Figure 02</b> : Aire de répartition du pin d'Alep en Algérie .....	04
<b>Figure 03</b> : La superficie du pin pignon dans les 5 wilayas .....	05
<b>Figure 04</b> : Répartition géographique des plantations du pin pignon en Algérie .....	05
<b>Figure 05</b> : Surface occupée par le pin maritime dans les pays de son aire nature (x1000ha).	06
<b>Figure 06</b> : Écorce de pin .....	08
<b>Figure 07</b> : Feuilles d'aiguilles de pin .....	08
<b>Figure 08</b> : Cône de pin .....	09
<b>Figure 09</b> : Gaines de pin .....	09
<b>Figure 10</b> : Semis de pin après 9 mois de culture en milieu naturel .....	10
<b>Figure 11</b> : Rendement traditionnel des cons de <i>Pinus Pinea</i> par les grimpeurs d'arbres .....	11
<b>Figure 12</b> : Rendement mécanisé des cons de <i>Pinus Pinea</i> avec des secoueurs d'arbres .....	12
<b>Figure 13</b> : Machine à enlever les pignons de pin .....	13
<b>Figure 14</b> : Machine à épilucher les graines de pin .....	14
<b>Figure 15</b> : Déférénts type d'emballages .....	15
<b>Figure 16</b> : Situation géographique de la forêt de M'Sila .....	26
<b>Figure 17</b> : Cadastre forestier de la wilaya d'Oran .....	27
<b>Figure 18</b> : Pins d'Alep dans la forêt de M'sila .....	28
<b>Figure 19</b> : Récolte des cônes de pin .....	29
<b>Figure 20</b> : Tri des cônes .....	30
<b>Figure 21</b> : Schéma de la méthode consistant à chauffer .....	31
<b>Figure 22</b> : Retrait de l'enveloppe externe des graines .....	32
<b>Figure 23</b> : Préparation des graines de Pin .....	33
<b>Figure 24</b> : Etapes d'extraction .....	33
<b>Figure 25</b> : Détection des tanins dans les grains de pin .....	34
<b>Figure 26</b> : Détection des saponosides dans les grains de pin .....	34
<b>Figure 27</b> : Prouduit fini .....	35
<b>Figure 28</b> : Absence tanins dans les grains .....	36
<b>Figure 29</b> : Absence saponosides dans les grains .....	36

## **LISTE DES ABRÉVIATIONS**

**FAO** : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

**B1** : Thiamine.

**B2** : Riboflavine.

**AAR** : L'apport alimentaire recommandé.

**DT2** : Diabète de type 2.

**AGL** : Acides gras libres.

**TG** : Triglycérides.

**VA** : Valeur d'acidité.

**V**: Valeur de peroxyde.

**CCK** : Cholécystokinine.

**GLP-1** : Glucagon-like peptide 1.

**SPP**: Syndrome des pignons de pin.

**C F W O** : Conservation des Forêts de la Wilaya d'Oran.

**AAPAM** : Agence américaine des produits alimentaires et médicamenteux

# *Introduction*

## **Introduction**

Les pins sont écologiquement importants en tant que composante majeure, souvent dominante, des forêts boréales, subalpines, tempérées et tropicales, ainsi que des terres boisées arides (**Richardson & Rundel, 1998**). 111 espèces de pins actuellement recensées dans le monde (**Price et al., 1998**). Les espèces du genre *Pinus* produisent des graines comestibles et très nutritives (**Mirov, 1967**). Où les graines font partie du régime méditerranéen depuis plus de 20 siècles (**Rees et al., 2014**).

Les forêts du bassin méditerranéen contiennent environ 100 espèces d'arbres, parmi lesquelles les pins sont les arbres dominants dans la plupart des écosystèmes méditerranéens (**Blondel & Aronson, 1999**). Les forêts de pins couvrent environ 13 millions d'hectares dans le bassin méditerranéen, ce qui représente environ 5% de la superficie forestière méditerranéenne (**Barbéro et al., 1998**). Dix espèces de pins sont réparties dans ces régions. Les espèces les plus communes sont *Pinus halepensis* Mill., commune à la partie ouest du bassin, et remplacée à l'est par *Pinus brutia* Ten. D'autres espèces telles que *Pinus pinaster* Ait, *Pinus nigra* Arn., *Pinus sylvestris* L. et *Pinus pinea* L. Se trouvent dans des répartitions dispersées, trois espèces (*Pinus mugo* Turra, *Pinus holdreichii* Christ et *Pinus uncinata* Ram.) sont typiques des montagnes. Pins et *Pinus canariensis* Chr.SM se trouve uniquement aux îles Canaries (**Barbéro et al., 1998**).

En Algérie, le pin d'Alep est l'espèce la plus abondante (**Derbal et al., 2015**). Le pin d'Alep couvre 35% des surfaces boisées de l'Algérie du Nord (**Lazrec, 2015**), avec une superficie s'étendant à 881.000 ha (**Derouche, 2015**). Le pin maritime (*Pinus pinaster*) s'étend sur une superficie de 12000 ha (**Bensaid, 1981**).

Actuellement, un regain d'intérêt pour la consommation de graines de pin autant qu'aliment fonctionnel a été constaté. Ce dernier a augmenté en raison des preuves croissantes du lien entre la consommation de fruits à coque et ces bienfaits sur la santé (**Sabaté & Ang, 2009 ; Jenkins et al., 2011 ; Estruch et al., 2013 ; Rees et al., 2014**).

En effet, les pignons de pin offrent un potentiel important en raison de leur richesse en protéines (**Benzitoune et al., 2022**). Ces derniers représentent également une bonne source de

phytostérols, le  $\beta$ -sitostérol étant le type prédominant, et de vitamine E, principalement sous forme de gamma-tocophérol (**Lutz *et al.*, 2017**). De plus, les pignons de pin sont connus pour leur composition qualitative en acides gras, l'acide linoléique étant le plus abondant, suivi de l'acide oléique, qui peuvent contribuer à une alimentation équilibrée et à des bienfaits pour la santé en général (**Valero-Galván *et al.*, 2019**).

Ces derniers ont consommé sous forme de noix grillées ou ajouté aux salades de légumes, aux pâtisseries, aux sauces (**Rodrigues-Alvesa *et al.*, 2008**). La plupart des noix ont une longue durée de conservation si elles sont conservées dans des conditions optimales (**Henríquez *et al.*, 2018**).

Il est important de préserver la qualité des graines en les stockant dans des conditions adéquates afin d'éviter l'oxydation des lipides, car leur teneur en matières grasses est élevée. Par conséquent, le matériau d'emballage utilisé pour préserver la qualité des pignons de pin constitue un moyen efficace d'établir une barrière contre les conditions de détérioration favorisant l'oxydation des lipides (**Henríquez *et al.*, 2018**). Tenir compte de la qualité nutritionnelle et des bienfaits des pignons de pin pour la santé (**Henríquez *et al.*, 2018**).

Malgré la large répartition géographique des pins, il existe très peu de données dans la littérature sur leur consommation. Cette étude vise donc à explorer les potentialités d'utilisation des graines de pin comme produit alimentaire en Algérie. La première partie de ce mémoire est consacrée à une synthèse bibliographique, en nous basant sur une analyse approfondie de la distribution des pins en Algérie, nous avons également étudié leurs multiples bienfaits et composants nutritionnels, et nous avons mis en évidence les méthodes de conditionnement et la mise en valeur des graines de pin, dans le but de sensibiliser les consommateurs à leur intérêt nutritionnel. La deuxième partie concerne le matériel et la méthode utilisée. La troisième partie rapporte les résultats obtenus, suivis d'une discussion. Enfin, ce travail s'achève par une conclusion et des perspectives de recherches.

# **Revue Bibliographique**

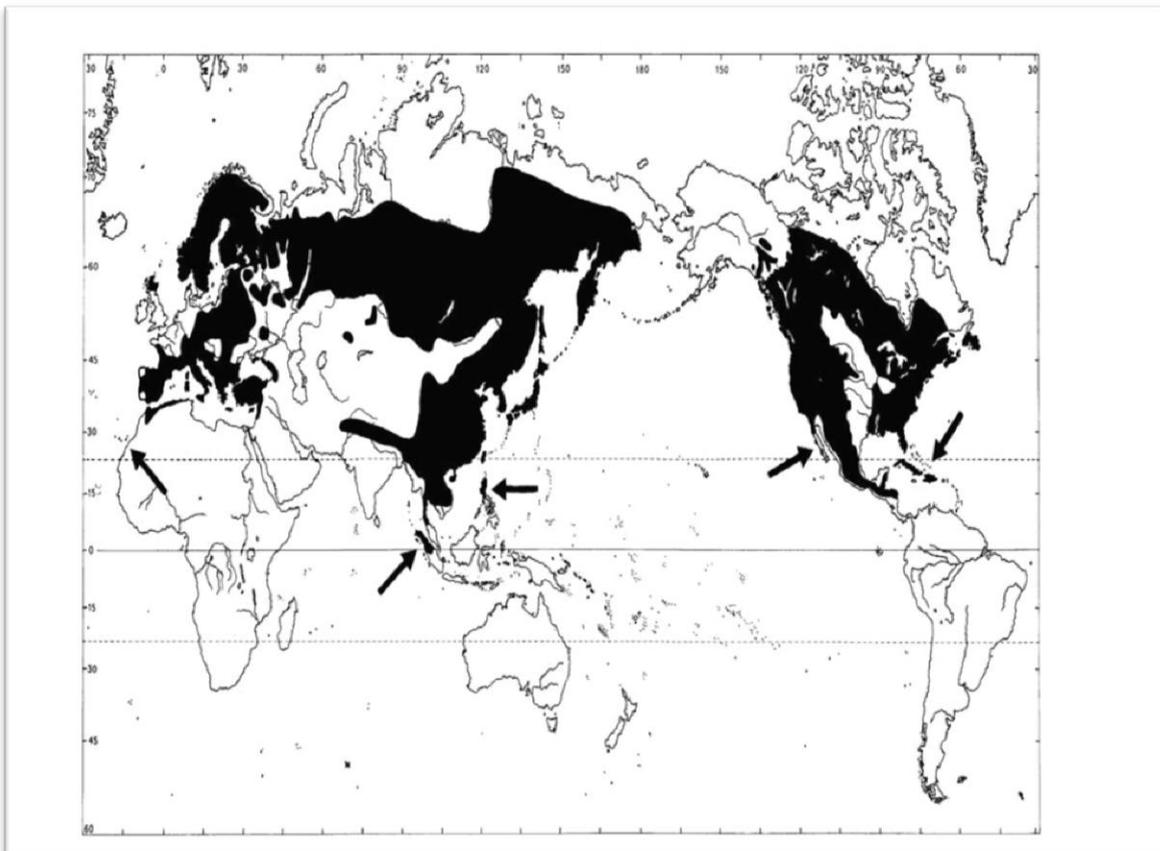
*Chapitre I*

**Généralité sur les graines de pin**

## 1. Historique :

### 1.1. Histoire géographique du pin :

Les pins appartiennent au genre le plus ancien de la famille des Pinacées, apparaissant aux latitudes moyennes de l'ère Mésozoïque entre -190 et -136 millions d'années. Au cours du Crétacé, il y a 136 à 65 millions d'années, le genre *Pinus* s'est différencié en 2 sous-genres, correspondant à *Strobus* et *Pinus*. Durant cette période, les pins envahissaient tout l'hémisphère nord (Fig 1). Les changements climatiques survenus au cours de l'éocène ont affecté la fragmentation et l'expansion des populations. En effet, une forte baisse de température et d'humidité vers la fin de cette période a favorisé l'expansion des pins vers les latitudes moyennes et a également conduit à l'émergence d'angiospermes. Des recherches basées sur l'analyse des fossiles montrent qu'au cours de la période du Miocène, un grand nombre de pins ont été trouvés en Amérique du Nord, en Europe et en Asie. Les ancêtres directs des pins actuels proviennent de cette époque (**Dubos, 2001**).



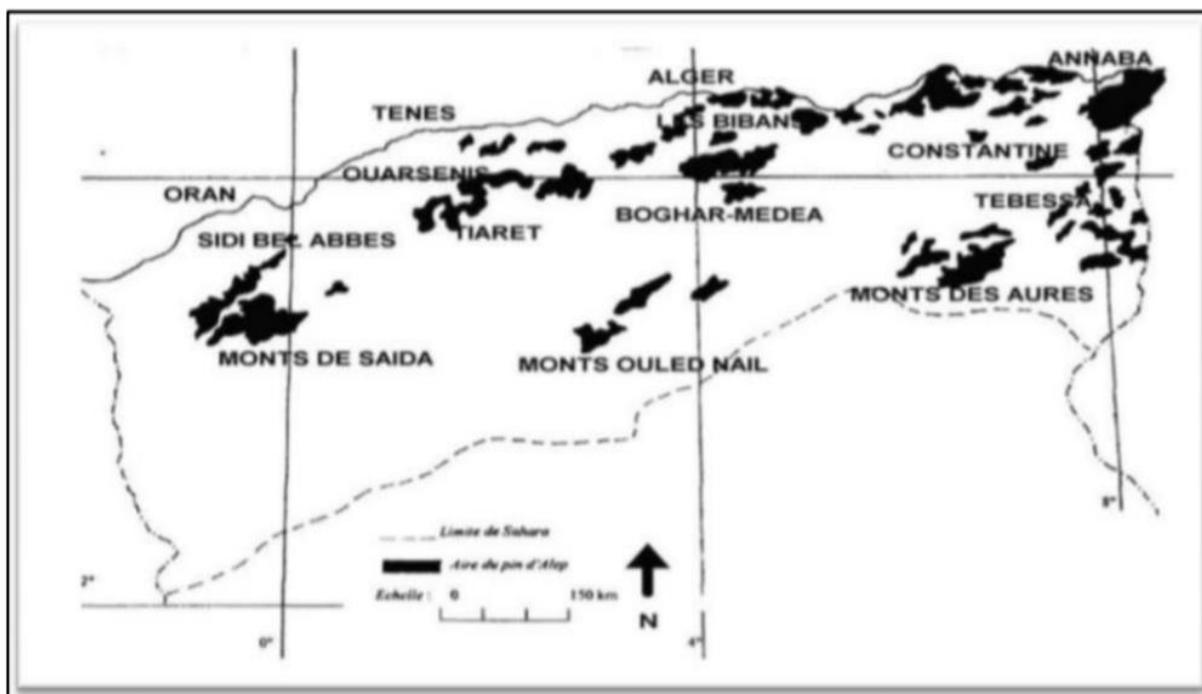
**Figure 01.** Répartition des pins du genre *Pinus* en le monde (Critchfield & Little, 1966).

## 1.2. Répartition du pin en Algérie :

### 1.2.1. Répartition du pin d'Alep :

En Algérie, le pin d'Alep domine la surface forestière avec une couverture de 35%. Il est présent dans toutes les variantes bioclimatiques, en particulier dans les zones semi-arides. Sa capacité d'adaptation et sa résistance lui ont permis de former d'immenses massifs forestiers (**Bentouati , 2006**).

La superficie du pin d'Alep s'étend sur 852 000 hectares (**Boudy, 1950**). Dans un rapport sur le forum des nations unis sur les forêts avance un chiffre de 800 000 ha (**Mezali, 2003**). Cette essence forestière est présente du littoral méditerranéen jusqu'aux massifs montagneux de l'Atlas saharien (Fig 02), de l'Est à l'Ouest. Ses conditions de croissance optimales se trouvent sur les versants Nord de l'Atlas saharien, où elle forme des forêts importantes, notamment dans les massifs de Tébessa à l'Est et les Aurès à l'Est, qui comprennent des pinèdes telles que celles des Béni-Imloul, des Ouled Yagoub et des Béni-Oudjana (**Seigue, 1985**). Les peuplements les plus remarquables se situent généralement entre 1000 et 1400 mètres d'altitude. Au centre du pays, on retrouve des forêts notables à Médéa-Boghar et à Theniet El Had, ainsi que les anciennes futaies des Monts des Ouled Nail près de Djelfa. À l'ouest, dans les régions de Bel Abbés, Saida et l'Ouarsenis, d'importants massifs sont également présents (**Kadik, 1987**).



**Figure 02.** Aire de répartition du pin d'Alep en Algérie (**Bentouati, 2006**).

### 1.2.2. Répartition du pin pignon :

Les plantations de pin pignon ou pin parasol (*Pinus pinea* L.) ont été effectuées en Algérie de 1935 à 1974, avec une superficie totale de 3506 hectares. On retrouve les wilayas suivantes : Constantine, Bouira, Mostaganem, Médéa et Annaba (Fig 03) (Draouet, 2015).



Figure 03. La superficie du pin pignon dans les 5 wilayas (IFN, 2008)

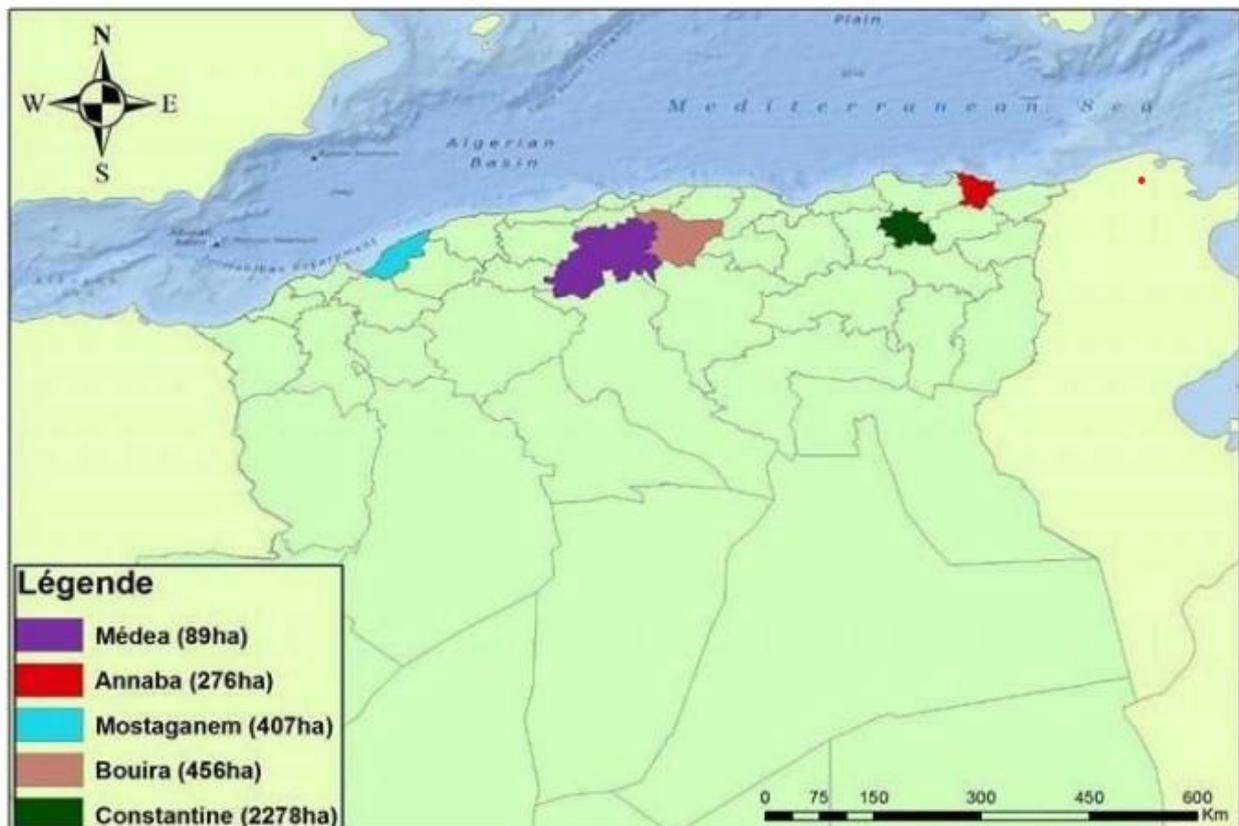


Figure 04. Répartition géographique des plantations du pin pignon en Algérie (Kerouache, 2016)

### 1.2.3. Répartition du pin maritime :

Le pin maritime s'étend sur une superficie de 12000 ha et se limite à la région littorale au Sud de Bejaia (forêt de bougarouni), à Annaba (forêt de Bouchie de belle) en association avec le chêne liège, à Jijel (Forêt Ramendas). Il existe également à Guelma, Tlemcen et l'Atlas Blidéen (Bensaid, 1981).

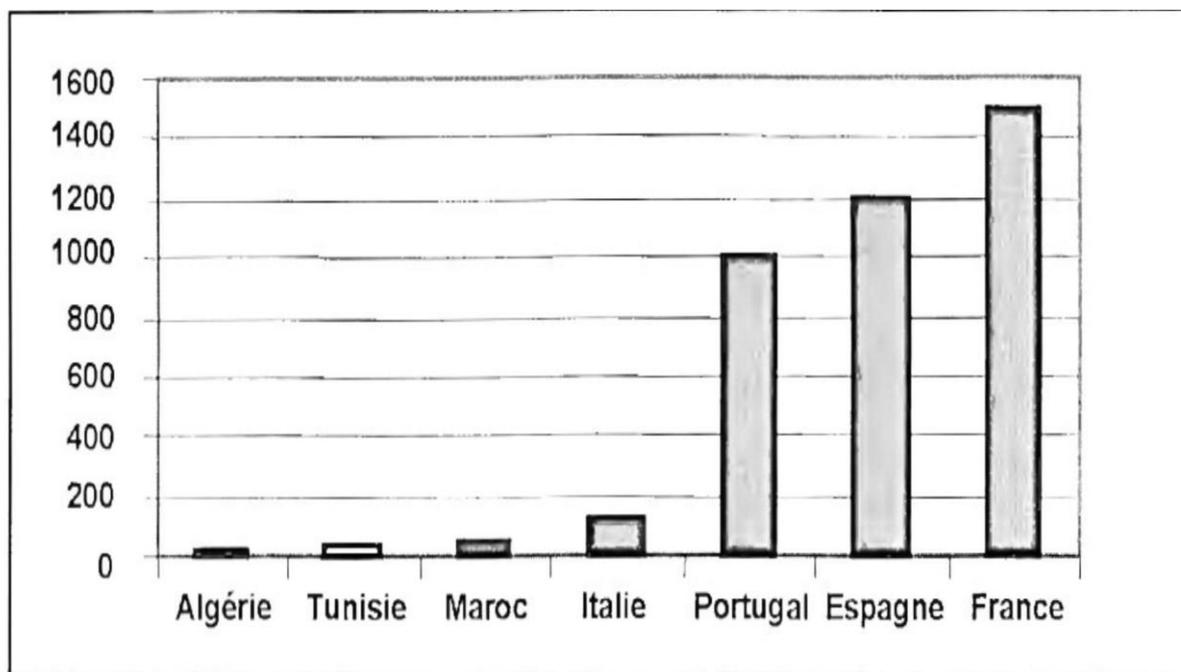


Figure 05. Surface occupée par le pin maritime dans les pays de son aire nature (x1000ha) (Ribeiro, 2001).

### 1.3. Histoire des graines de pin :

Les humains ont commencé à utiliser les pignons de pin à l'époque paléolithique (Awan & Pettenella, 2017). L'Alimentation et l'Agriculture L'organisation a signalé l'utilisation de pignons de pin comme aliment comestible depuis la préhistoire jusqu'à ce (Tableau 1) (Ciesla, 1998).

La consommation des pignons de pin remonte à des milliers d'années et a une longue histoire dans différentes cultures à travers le monde. Dans les anciennes civilisations, les pignons de pin étaient utilisés par les Grecs et les Romains. Les Romains les consommaient comme collation et les intégraient dans divers plats. Les pignons de pin sont mentionnés dans les textes romains anciens où ils faisaient partie du régime alimentaire romain (Dalby, 2003). Au Moyen-Orient, les pignons de pin faisaient partie du régime alimentaire depuis des milliers d'années et sont encore utilisés aujourd'hui dans la cuisine, notamment dans des plats traditionnels comme le kibbeh et le taboulé (Davidson, 2014). Pendant le Moyen Âge en

Europe, les pignons de pin étaient considérés comme un aliment de luxe et étaient échangés entre les nobles et les rois (Woolgar, 2016). De nos jours, les pignons de pin sont utilisés dans de nombreuses cuisines à travers le monde. Ils sont notamment utilisés pour préparer le pesto italien et dans de nombreux plats méditerranéens et orientaux (Preedy & Watson, 2015).

**Tableau 1.** Espèces comestibles de pignons de pin dans le monde (FAO, 1995; Ciesla, 1998).

<b>Espèce</b>	<b>Zone de culture</b>
<i>Pinus pinea</i>	Méditerranée
<i>Pinus gerardiana</i>	Pakistan, Afghanistan oriental, Inde du Nord
<i>Pinus koraiensis</i>	Chine orientale, Japon, Corée, Sibérie du Sud-Est
<i>Pinus sibirica</i>	Mongolie, Russie (Sibérie centrale)
<i>Pinus Edulis</i>	États-Unis et Mexique
<i>Pinus monophylla</i>	États-Unis et Mexique
<i>Pinus cembra</i>	Europe (Alpes et Carpates)
<i>Pinus Juarezensis</i>	États-Unis et Mexique
<i>Pinus Pumila</i>	Sibérie orientale, Chine orientale, Japon, Corée
<i>Pinus quadrifolia</i>	États-Unis et Mexique
<i>Pinus albicaulis</i>	États-Unis et Ouest canadien
<i>Pinus ayacahuite</i>	Amérique centrale, Mexique
<i>Pinus coulteri</i>	Californie (États-Unis)
<i>Pinus flexilis</i>	États-Unis et Ouest canadien
<i>Pinus halepensis</i>	Méditerranée
<i>Pinus pinaster</i>	Méditerranée
<i>Pinus lambertiana</i>	États-Unis
<i>Pinus ponderosa</i>	États-Unis et Ouest canadien
<i>Pinus torreyana</i>	Californie (États-Unis)
<i>Pinus johannis</i>	Mexique
<i>Pinus nelsonii</i>	Mexique
<i>Pinus pinceana</i>	Mexique
<i>Pinus remota</i>	États-Unis et Mexique
<i>Pinus lagunae</i>	Mexique

## 2. Botanique de la plante de pin :

### 2.1. Classification de botanique :

Les pins sont des arbres résineux à feuilles persistantes atteignant une longueur de 3 à 80 m de haut, mais certaines espèces atteignent également 15 à 45 m de haut (**Maurice, 2011**). Les pins sont des plantes ligneuses et généralement des arbres, parfois des arbustes (à plus d'une seule tige). Les pins sont des gymnospermes, c'est-à-dire des plantes à « graines nues » (**Farjon, 2018**).

### 2.2. Caractéristiques botaniques :

- **L'écorce** : L'écorce des arbres est généralement épaisse et écailleuse, tandis que celle de certains arbres est fine et les écorces s'écaillent également (**Maurice, 2011**).



**Figure 06:** Écorce de pin (**Weber et al., 2024**)

- **Les feuilles** : Les feuilles en aiguilles très fines, des feuilles de graines sont présentes sur les graines dans les verticilles. Les feuilles juvéniles apparaissent juste après les feuilles des graines et mesurent 2 à 20 cm de long. De couleur verte et disposés en spiral (**Shaw, 1914; Maurice, 2011**).



**Figure 07.** Feuilles d'aiguilles de pin (**Wray, 2018**).

- **Les rameaux** : sont d'un vert clair, puis gris clair, assez fins. Ils sont polycycliques car cet arbre fait souvent une seconde pousse la même année. Les bourgeons sont non

résineux, ovoïdes, aigus, bruns avec des écailles libres frangées de blanc (**Kadik, 1987 ; Boutchiche & Boutrigue, 2016**).

- **Les cônes** : sont gros d'une taille de 6 à 50 cm avec un pédoncule épais de 1 à 2 cm, ils sont souvent isolés et réfléchis. Ils sont pourpres puis brun lustré avec des écussons aplatis, persistant plusieurs années sur l'arbre (**Shaw, 1914; Boutchiche & Boutrigue, 2016**).



**Figure 08.** Cône de pin (**Wilkins, 2023**).

- **Les graines** : sont de petite taille de 5 à 22 mm à aile longue, brun gris sur une face et gris moucheté de noir sur l'autre (**Farris, 1982; Kadik, 1987; Boutchiche & Boutrigue, 2016**).



**Figure 09.** Gaines de pin

### 3. Production de graines de pin :

#### 3.1 Culture du pin :

Dans le processus de culture des pins, il est nécessaire de contrôler soigneusement leurs conditions de croissance, de comprendre la collecte des graines, la plantation et la transplantation des plants, ainsi que la manière de prévenir et de traiter les ravageurs et les maladies. Améliorer la qualité de plantation des pins et promouvoir de meilleures techniques de plantation afin qu'ils puissent continuer à briller (**Zhang & li, 2020**).

Les graines de pin sont trempées pendant 24 heures, puis changées dans de l'eau tiède et trempées à nouveau pendant 24 heures, puis les graines sont placées à température ambiante pour la plantation (**Meng & lu, 2020**). Avant de planter les plants, la pépinière doit être bien arrosée pour s'assurer que les particules de sol sont de la même taille, puis utiliser le meilleur équipement de culture de semis pour retirer les plants du sol et les placer verticalement dans le récipient (**Hao & Chang, 2020**). Des pins âgés d'environ un an peuvent être utilisés. Enfin, la saison appropriée pour la plantation est choisie. Le meilleur moment est le printemps (**Zhang, 2022**).



**Figure 10.** Semis de pin après 9 mois de culture en milieu naturel (**Laala, 2009**)

### 3.2. Récolte :

Avant la récolte, la floraison a lieu sur l'arbre, où se développent des fleurs qui se transforment ensuite en cônes. Ces cônes passent par des étapes de croissance qui mettent trois ans pour atteindre leur maturité. Ainsi, les cônes de trois cycles de culture successifs sur l'arbre coïncident chaque printemps (**Mutke et al., 2005**). La collecte des cônes nécessite l'utilisation d'un système qui différencie les cônes matures et immatures des autres parties de l'arbre, permettant de collecter uniquement les cônes matures (**Castro-Garcia et al., 2012**).

#### 3.2.1. Types de méthodes de récolte :

- **Méthode traditionnelle :**

Traditionnellement, la récolte des cônes de pin se fait manuellement, obligeant les ouvriers à utiliser un bâton pour détacher les cônes matures soit après avoir grimpé aux arbres à l'aide d'une échelle pour les arbres matures, soit depuis le sol pour les jeunes arbres. La dépendance à l'égard de la main d'œuvre rend la récolte une opération très coûteuse. La hauteur des arbres, le port et la vigueur de la couronne, ainsi que les tiges et branches mouillées et glissantes en raison des précipitations fréquentes pendant la période de récolte (de la mi-décembre à la mi-mars), rendent cette tâche très dangereuse (**Gonçalves et al., 2016**).



**Figure 11.** Rendement traditionnel des cônes de *Pinus Pinea* par les grimpeurs d'arbres (**Mutke et al., 2012**).

- **Méthode mécanisée :**

Elle implique l'utilisation d'une machine qui secoue un arbre. Il est essentiel de surveiller attentivement l'ajustement au tronc et la durée de vibration afin d'éviter toute chute de récolte. Il est réservé aux zones planes. C'est la méthode qui offre le meilleur résultat. Toutefois, l'absence de spécialisation des entreprises et de formation peut entraîner des répercussions néfastes sur l'arbre, qui se trouve blessé, et qui impacte la production si des fruits non mûres tombent ou que des rameaux cassent (**Laplace, 2015**).



**Figure 12.** Rendement mécanisé des cons de *Pinus Pinea* avec des secoueurs d'arbres (**Castro-Garcia et al., 2012**).

### 3.3. Du cône au grain noir :

Les industries de transformation des graines en graines noires utilisent des broyeurs spéciaux qui broient une partie de la pigne tout en préservant les graines, ce qui permet de séparer les graines noires du reste du cône. Deux types de ces broyeurs sont disponibles sur le marché : les horizontaux et les verticaux. Ces derniers sont préférés car ils occasionnent moins de pertes en graines. Le fonctionnement de ces broyeurs nécessite généralement trois personnes, et les risques principaux résident dans la méthode d'ouverture des cônes.

Les graines restantes piégées dans les cônes peuvent être extraites à l'aide de différents types de cribleurs, puis les graines extraites sont séparées à l'aide d'un séparateur à air comprimé (Laplace, 2015).



**Figure 13.** Machine à enlever les pignons de pin (Taizy Nuts Machinery)

### 3.4. Du pignon noir au pignon blanc :

L'extraction de l'amande des pignons de pin à partir de leur coque nécessite plusieurs étapes successives et complexes, qui peuvent impliquer deux personnes ou plus selon les machines utilisées :

- Humidification des pignons : Cette étape vise à faciliter l'ouverture de la coque, à limiter la libération de poudre dans la machine et à améliorer l'élasticité des pignons pour éviter les dommages lors de leur fracture.
- Tri et lavage pneumatique : Les pignons sont triés par taille et les restes de coque et de pigne sont séparés grâce à un lavage pneumatique.
- Décortiquage : Les coques sont cassées à l'aide de deux cylindres mobiles à espacement variable. Le rendement dépend de facteurs tels que l'humidité, la taille des pignons et la dureté des coques.
- Repassage des pignons non séparés : Les pignons qui n'ont pas été correctement décortiqués sont renvoyés dans la machine pour une nouvelle sélection à travers des criblesurs.
- Lavage pneumatique final et régulation de l'humidité : Cette dernière étape vise à atteindre un taux d'humidité de 3 à 4 % sur la matière sèche.

Le produit final contient encore environ 20 % de saletés (résidus de coque, ailettes des pignons, etc.) et doit subir un nettoyage supplémentaire avant d'être conditionné et distribué (Laplace, 2015).



**Figure 14.** Machine à éplucher les graines de pin (LFM)

#### 4. La consommation du grain de pin :

Une quantité suffisamment importante de pignons de pin est consommée dans diverses parties du monde pour que le genre *Pinus* mérite d'être considéré comme un contributeur distinct au régime alimentaire de l'humanité. Les pignons étaient consommés conservés dans du miel à l'époque de Pline (**Harrison, 1951**). Les pignons de pin sont connus dans le monde entier comme une collation saine et nutritive (cruie ou grillée) et un ingrédient essentiel dans de nombreux plats orientaux et méditerranéens. Ils sont également ajoutés aux chocolats gourmands (**Sharashkin & Gold, 2004**).

En Italie, les amandes sont traditionnellement utilisées dans les soupes et les ragoûts, et Loudon les mentionne comme ingrédient dans les « petits pains Maritozzi ». Aujourd'hui, ils sont largement utilisés pour fabriquer des friandises. Chez les chocolatiers italiens, les mélangent avec du cacao pour produire une friandise considérée comme un mets très délicat. En dessert, elles se consomment à peu près de la même manière que les « cacahuètes », soit crues, grillées ou salées, soit avec un peu de jus de citron (**Harrison, 1951**).

#### 5. Conditionnement de graines de pin :

##### 5.1. Type d'emballage :

Les pignons de pin doivent être emballés de manière à être correctement protégés. Les matériaux utilisés à l'intérieur de l'emballage doivent être neufs, propres et de qualité telle qu'ils ne provoquent aucun dommage externe ou interne au produit. L'utilisation de matériaux, notamment du papier ou des tampons, donnant des indications commerciales est autorisée à condition d'utiliser de l'encre ou de la colle non toxique pour l'impression ou l'étiquetage. Les colis doivent être exempts de toute matière étrangère (**UNECE, 2013**).



Figure 15. Différents type d'emballages

## **5.2. Effet du type d'emballage sur la stabilité oxydante des pignons de pin :**

La stabilité oxydative des huiles est cruciale pour la durée de conservation et dépend de divers facteurs (**Guillén & Cabo, 2002**). L'oxydation des lipides génère des sous-produits, entraînant une détérioration du goût, de l'odeur et de la valeur nutritionnelle (**Frankel, 1988**). La valeur d'acidité (VA) et la valeur de peroxyde (VP) sont des indices utiles de la détérioration des graisses, reflétant l'hydrolyse et les produits d'oxydation primaires (**Gotoh & Wada, 2006**). VA indique le degré d'hydrolyse, tandis que VP quantifie les hydroperoxydes, cruciaux pour la qualité et la sécurité alimentaire (**Guillén & Cabo, 2002; Gotoh & Wada, 2006; Brain & Yada, 2009**). La température, le temps et l'emballage affectent la valeur d'acidité des pignons de pin stockés (**Frankel, 1987; Kirk & Sawyer, 1991; García et al., 2000; Sloan et al., 2016**). Des températures plus élevées accélèrent l'augmentation de l'VA en raison de réactions hydrolytiques accélérées (**García et al., 2000; Sloan et al., 2016**). L'humidité joue également un rôle, comme observé dans les pignons de pin stockés dans diverses conditions (**Gamli & Hayoğlu, 2007; Lin et al., 2012**). Les peroxydes sont indicatifs de la rancidité oxydative, avec une courte période d'induction (**O'Brien, 1998**). La température, le temps et l'emballage affectent également la formation de peroxydes (**O'Brien, 1998**).

La température de stockage affecte significativement l'oxydation des lipides, avec une augmentation du VP doublant pour chaque augmentation de 10°C (**Sacchetti et al., 2008**). Un emballés approprié, avec une barrière à l'oxygène, et des températures de stockage adaptées peuvent atténuer l'oxydation des lipides dans les pignons (**Sacchetti et al., 2008**). Les revêtements comestibles peuvent efficacement prévenir l'oxydation de l'huile dans les noix en fournissant une barrière à l'oxygène similaire à celle des matériaux d'emballage synthétiques (**Mehyar et al., 2012**).

### **5.3. Utilisation des sacs en carton pour l'emballage : Objectifs et choix :**

- **Protection de graines :**

L'importance de l'utilisation des sacs en carton pour protéger les graines contre les facteurs environnementaux néfastes, contribuant ainsi à préserver leur qualité et leur fraîcheur pendant une période prolongée (**Lima et al., 2014**).

- **Facilité de transport et de stockage :**

La facilité de transport et de stockage des sacs en carton en raison de leur légèreté et de leur facilité de manipulation, ce qui les rend idéaux pour une utilisation dans le transport et le stockage à long terme (**Gustavo et al., 2018**).

- **Adaptabilité :**

Les sacs en carton peuvent être conçus dans différentes tailles et formes pour répondre aux besoins spécifiques du produit, facilitant ainsi le processus d'emballage et de stockage (**Gustavo et al., 2018**).

- **Écologique :**

Les sacs en carton sont une option respectueuse de l'environnement en raison de leur capacité à être recyclés et à se décomposer naturellement (**Muller et al., 2017**).

***Chapitre II.***  
***Intérêt nutritionnelle des***  
***graines de pin***

## 1. Composition nutritionnelle des graines de Pin :

Bien que les valeurs alimentaires diffèrent selon les espèces (tableau 2), le profil nutritionnel des pignons de pin est très intéressant (**Sharashkin, 2004**). Les pignons de pin se distinguent par une teneur élevée en protéines, en acides gras insaturés et en fibres alimentaires, en glucides de faible poids moléculaire, en vitamines (acide folique, niacine, tocophérol, B6 et B2), en minéraux, en phytoestrogènes et en polyphénols (**Ruiz-Aceituno *et al.*, 2012 ; Shang *et al* 2016**).

**Tableau 2.** Valeurs alimentaires de plusieurs espèces de pignons de pin (**Evaristo *et al.*, 2010; Mutke *et al.*, 2011**)

<b>Espèces</b>	<b>Protéines</b>	<b>Graisses</b>	<b>Les glucides</b>
<i>Pinus pinea</i>	33-38%	46-51%	5-6%
<i>Pinus cembra</i>	17-18%	50-59%	17%
<i>Pinus sibirica.</i>	17-19%	51-75%	12%
<i>Pinus koraiensis</i>	14-18%	65-68%	5-12%
<i>Pinus geradiana</i>	12-14%	51-61%	20-23%
<i>Pinus cembroides</i>	19%	60-65%	14%
<i>Pinus edulis</i>	14%	61-71%	18%
<i>Pinus monophylla</i>	10%	23%	54%

### 1.1. Lipides :

Les noix sont une bonne source de matières grasses et sont considérées comme bénéfiques pour la santé en raison de leur forte teneur en acides gras insaturés (Yang, 2009; Tan & Mattes, 2013). Les pignons de pin ont un niveau élevé de remplacement des graisses. Ils contiennent principalement de l'acide linoléique sous forme d'acides gras polyinsaturés. L'acide linoléique peut être transformé en médiateurs cellulaires qui jouent un rôle important dans les vaisseaux sanguins et améliorent la coagulation sanguine (Ros & Mataix, 2006). Selon le tableau 3, le contenu total d'acides gras saturés dans le noyau de pignon est de 9,53 % et l'acide gras insaturé est de 90,47 % (Babich *et al.*, 2017).

**Tableau 3.** Composition en acides gras des pignons de pin ( Babich *et al.*, 2017).

Acide gras	Formule	G/100g (%)
	Saturé	
<i>L'acide myristique</i>	C <sub>14:0</sub>	0.44
<i>L'acide palmitique</i>	C <sub>16:0</sub>	5.18
<i>Acide stéarique</i>	C <sub>18:0</sub>	2.89
<i>L'acide arachidonique</i>	C <sub>20:0</sub>	0.95
<i>Total</i>		9.46
	Insaturé	
<i>Acide palmitoleique</i>	C <sub>16:1</sub>	0.35
<i>L'acide oleique</i>	C <sub>18:1</sub>	24.05
<i>L'acide linoleique</i>	C <sub>18:2</sub>	42.20
<i>L'acide linoléique</i>	C <sub>18:3</sub>	20.98
<i>Acide Gadoléique</i>	C <sub>20:1</sub>	0.87
<i>Acide exosadionique</i>	C <sub>20:2</sub>	0.65
<i>Acide exosadionique</i>	C <sub>20:3</sub>	1.44
<i>Total</i>		90.45

## 1.2. Protéine :

En regardant la composition des pignons de pin, on voit que le deuxième composant majeur est la protéine (Nergiz & Dönmez, 2004). Les pignons de l'espèce *Pinus Pinea* avaient la teneur en protéines la plus élevée (34 %) et leur valeur nutritionnelle était comparable à celle de la viande (Lanner, 1981 ; Farris, 1983 ; Ruggeri *et al.*, 1998). Les protéines sont rapportées à 22,7 % (Cheikh-Rouhou *et al.*, 2006). Les protéines dans les aliments sont décomposées en acides aminés après la digestion. Les acides aminés sont divisés en deux selon qu'ils sont synthétisés ou non dans le corps humain. Les acides aminés qui ne peuvent pas être synthétisés dans le corps, connus sous le nom d'acides aminés essentiels, doivent être ingérés avec les aliments (Yalim *et al.*, 2022). La composition approximative en acides aminés des pignons de pin a été révélée (Tableau 4) (Babich *et al.*, 2017).

**Tableau 4.** Composition en acides aminés des pignons de pin ( Babich *et al.*, 2017).

Nom de l'acide aminé	G/100g (%)
<i>Alanine</i>	5,39
<i>Arginine</i>	15,43
<i>Acide d'asparagine</i>	6,00
<i>Valin</i>	3,44
<i>Histidine</i>	2,81
<i>Glycine</i>	4,61
<i>Acide glutamique</i>	11,80
<i>Leucine + Isoleucine</i>	15,73
<i>Lysine</i>	5,94
<i>Methionine</i>	1,64
<i>Proline</i>	5,50
<i>Serine</i>	5,50

### 1.3. Teneur en minéraux :

Parmi les minéraux contenus dans les pignons de pin tableau , potassium et phosphore sont les plus abondants, suivis de magnésium (Nergiz & Dönmez, 2004; Evaristo *et al.*, 2010), qui correspond aux besoins quotidiens des adultes. Les graines contenaient également des quantités appréciables de zinc et de fer (Cabanillas & Novak, 2015).

**Tableau 5.** Minéraux des graines de *Pinus halepensis* comparés à ceux de *Pinus pinea* (mg/kg) (Nergiz & Dönmez, 2004 ; Cheikh-Rouhou *et al.*, 2006).

<b>Minéraux</b>	<b><i>Pinus halepensis</i></b>	<b><i>Pinus pinea</i></b>
<i>Potassium</i>	6171	7130
<i>Magnésium</i>	3303	3250
<i>Calcium</i>	1167	138
<i>Phosphore</i>	568	5120
<i>Sodium</i>	69.6	117
<i>Fer</i>	271	102
<i>Cuivre</i>	22.5	15
<i>Zinc</i>	134.9	64
<i>Manganèse</i>	51.3	69

#### 1.4. Vitamine :

Les vitamines B1 (thiamine) et B2 (riboflavine) ont été détectées en quantités importantes dans les pignons. Ces quantités représentent environ 35,3 % et 11,9 %, respectivement, de l'apport alimentaire recommandé (AAR) pour un homme adulte, qui recommande un apport quotidien de 1,6 mg de riboflavine et de 1,5 mg de thiamine (Evaristo *et al.*, 2010). Ont signalé une teneur moyenne en vitamines plus élevée avec uniquement de la thiamine (1,50 mg/100 g) significativement différente. Les quantités de vitamines C, B1 et B2 ont été signalées à 2,50, 1,50, 0,28 mg/100 g, respectivement (tableau 6 ) (Nergiz & Dönmez, 2004).

**Tableau 06.** Teneur en vitamines des pignons de pin (Nergiz & Dönmez, 2004).

<b>Vitamines</b>	<b>Mg/100g</b>
<i>Vitamine C</i>	2,50
<i>Thiamine (B1)</i>	1,50
<i>Riboflavine (B2)</i>	0,282
<i>Vitamine A</i>	29,00
<i>Vitamine B6</i>	0,094
<i>Vitamine E</i>	9,83
<i>Vitamine K</i>	53,90
<i>Carotène bêta</i>	17,00
<i>Lutéine + zéaxanthine</i>	9,00

## **2. Effets de la consommation des graines de pin et santé :**

Les pignons de pin sont riches en protéines, en graisses et en diverses vitamines, qui ont une haute valeur nutritionnelle et médicinale (**Sharashkin, 2004**).

### **2.1. Les maladies cardiaques :**

Les constituants cardio-protecteurs du pin comprennent les acides gras insaturés, les phytostérols, divers tocophérols ( $\alpha$ -,  $\gamma$  et  $\delta$ -tocophérols) et le squalène (**Wolff & Bayard, 1995 ; Maguire et al., 2004; Nasri et al., 2009**).

L'effet potentiel des pignons de pin sur les bienfaits cardiovasculaires comprend l'amélioration de la fonction endothéliale, la réduction des concentrations plasmatiques de fibrinogène, la réduction de la viscosité plasmatique et de la pression artérielle systolique (**Rezq et al., 2011**).

### **2.2. La glycémie :**

Les polyphénols présents dans les pignons de pin peuvent aider à abaisser le taux de sucre dans le sang et contribuer à réduire le risque de diabète de type 2 (DT2) (**Raina et al., 2024**).

Selon de nombreuses études, les lipides des graines et des noix ont un effet positif abaisser la glycémie niveaux et réduire les besoins en insuline chez les personnes atteintes de DT2 (**Xie et al., 2016; Strózyk & Pachocka, 2017; Liu et al., 2019; Hosseini et al., 2020; Ghezel et al., 2022**).

### **2.3. L'immunité :**

Le zinc contenu dans les pignons de pin peut faire un excellent travail pour renforcer la santé immunitaire (**Kehl-Fie & Skaar, 2010**). La vitamine E et le zinc jouent tous deux un rôle important dans la fonction immunitaire, notamment en soutenant la fonction des lymphocytes T, qui aident à protéger l'organisme contre les infections (**Gombart et al., 2020**).

### **2.4. L'appétit :**

La supplémentation en acides gras libres (AGL) et en TG (triglycérides) des pignons de pin semble augmenter les concentrations d'hormones induisant la satiété, CCK (cholécystokinine) et GLP-1 (glucagon-like peptide 1), de manière postprandiale. Cela pourrait conduire à une réduction de l'apport alimentaire potentiel, ce qui suggère que les AGL et les TG des pignons

de pin pourraient agir comme un coupe-faim chez les femmes en surpoids (**Pasman et al., 2008**).

## **2.5. Cancer :**

On a émis l'hypothèse que la consommation de noix pourrait réduire le risque de cancer. De nombreux mécanismes ont été proposés, sur la base de la recherche fondamentale, pour expliquer les rôles potentiels des composants des noix dans la prévention du cancer (**Greenwald et al., 2001; Gonzalez & Salas-Salvado, 2006**). Par exemple, tout comme la quercétine et le resvératrol contenus dans les pignons de pin, sont des antioxydants. (**Yang et al., 2001; Kannamkumarat et al., 2002**). La quercétine et Le resvératrol présent dans les pignons de pin (**Yang et al., 2001**), l'acide folique présent dans les pignons de pin peuvent réduire les dommages à l'ADN (**Glade, 1997; Greenwald et al., 2001; Gonzalez & Salas-Salvado, 2006**), et le resvératrol présent dans les pignons de pin peut réguler la réponse inflammatoire et l'activité immunologique ainsi qu'induire des enzymes métaboliques de phase 2 (**Stoner, 1995; Yang et al., 2001; Kris-Etherton et al., 2002**). Cependant, les preuves actuelles provenant des études humaines sont incohérentes. Une revue de 2006 résumant les études épidémiologiques évaluant l'association entre la consommation de noix et le risque de cancer a montré des résultats non concluants quant aux effets des noix sur le risque de divers types de néoplasmes, notamment le cancer colorectal, de la prostate, de l'estomac, du pancréas, du sein et de l'endomètre (**Gonzalez & Salas-Salvado, 2006**).

## **3. Effets de la consommation aléatoire de graines de pin :**

### **3.1 Allergies :**

Les pignons de pin appartiennent à la catégorie des fruits à coque, l'une des huit principales catégories d'allergènes alimentaires. Les fruits à coque sont l'une des causes les plus courantes de réactions allergiques potentiellement mortelles, souvent entraînant des symptômes tels que des nausées et des altérations de la perception gustative. Les réactions graves peuvent inclure l'asthme aigu (**Song et al., 2022; Hou et al., 2023**). Même une exposition minimale aux pignons de pin peut déclencher des maladies allergiques (**Cabanillas et al., 2016**).

Pendant la production alimentaire, le partage des lignes de production avec d'autres aliments contenant des pignons de pin peut entraîner une contamination croisée, mais de tels allergènes cachés sont la principale cause d'allergies. De plus, les erreurs d'emballage et la manipulation

incorrecte des ingrédients pendant la production augmentent le risque d'allergie aux pignons de pin chez les patients (**García-menaya et al., 2000; Lu et al., 2018**).

Actuellement, il n'existe aucun traitement efficace pour les allergies aux pignons de pin, de sorte que les personnes allergiques doivent se fier à l'étiquetage des aliments pour éviter les pignons de pin dans leur alimentation quotidienne. Cependant, les pignons de pin sont riches en divers nutriments et sont souvent utilisés comme ingrédients alimentaires pour améliorer la valeur nutritionnelle des produits (**Zhou, 2019**).

### **3.2 Dysgueusie du pin :**

À partir de 2008, des plaintes distinctes de consommateurs concernant des troubles du goût amer ou métallique, c'est-à-dire une dysgueusie, durant jusqu'à quelques semaines et signalées comme étant associées à la consommation de pignons de pin, ont été signalées aux bureaux locaux de la AAPAM. Au fil du temps, les bureaux locaux de la AAPAM ont commencé à recevoir quotidiennement des plaintes concernant la dysgueusie associée aux pignons de pin (**Destailats et al., 2011**).

La dysgueusie commence généralement un jour ou deux après avoir consommé des graines de pin. La quantité ingérée était généralement faible, inférieure à 10 grammes (**Destailats et al., 2011**). Les symptômes classiques de ce trouble, également connu sous le nom de syndrome des pignons de pin (SPP), sont un goût amer ou métallique retardé et constant, pouvant durer jusqu'à plusieurs semaines (**Kwegyir-Afful et al., 2013**).

De plus, des cas occasionnels de diarrhée, de maux de tête et des nausées auraient été associées à ce syndrome (**Flesch et al., 2011**). Cependant, le syndrome ne survient que chez une petite fraction des individus qui consomment des pignons de pin (**Destailats et al., 2011**).

Les symptômes sont spontanément résolutifs, sans effets indésirables sur la santé (**Munk, 2010**).

# « Matériel & méthodes »

## 1. Présentation de la région de collecte du matériel végétale :

Le matériel végétal de la présente d'étude est échantillonné de la forêt de M'sila. M'Sila La forêt est située à 30 km à l'ouest d'Oran et à 7 km de celle de Boutlélis. Elle s'étend sur une superficie de 6163 Ha et regroupe six cantons y compris le canton de Cheikh Ben Khalifa (C.F.W.O, 1997).

Sur le plan administratif, elle relève de la compétence territoriale de la wilaya d'Oran (Bouhraoua, 2003). Il dépend de la conservation forestière d'Oran, du District forestier d'Oran et du District Boutlélis (C.F.W.O, 1997). C'est limité par les communes d'Ain El Kerma ouest, Messerghine est, El Ançor et les tribunes andalouses nord et sud Terziza (Fig.16) (Mhamdia, 2012).

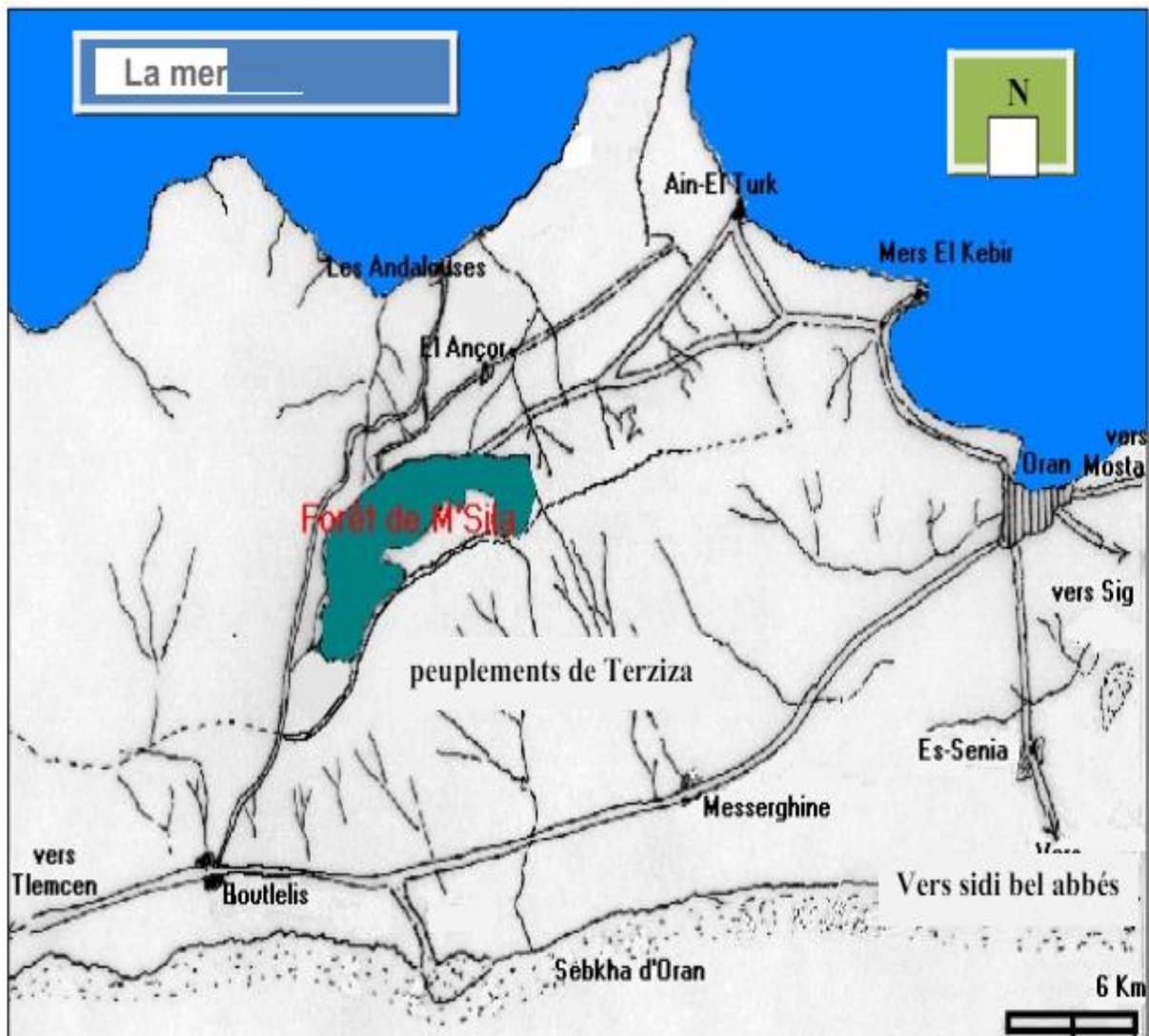


Figure 16. Situation géographique de la forêt de M'Sila (Bouhraoua, 2003).



## 2. Présentation du matériel végétal :

Le matériel végétal, les cones de Pin d'Alep utilisé pour l'extraction des graines. Ce matériel a été récolté au la forêt de m'sila, en au printemps pendant la phase de floraison.

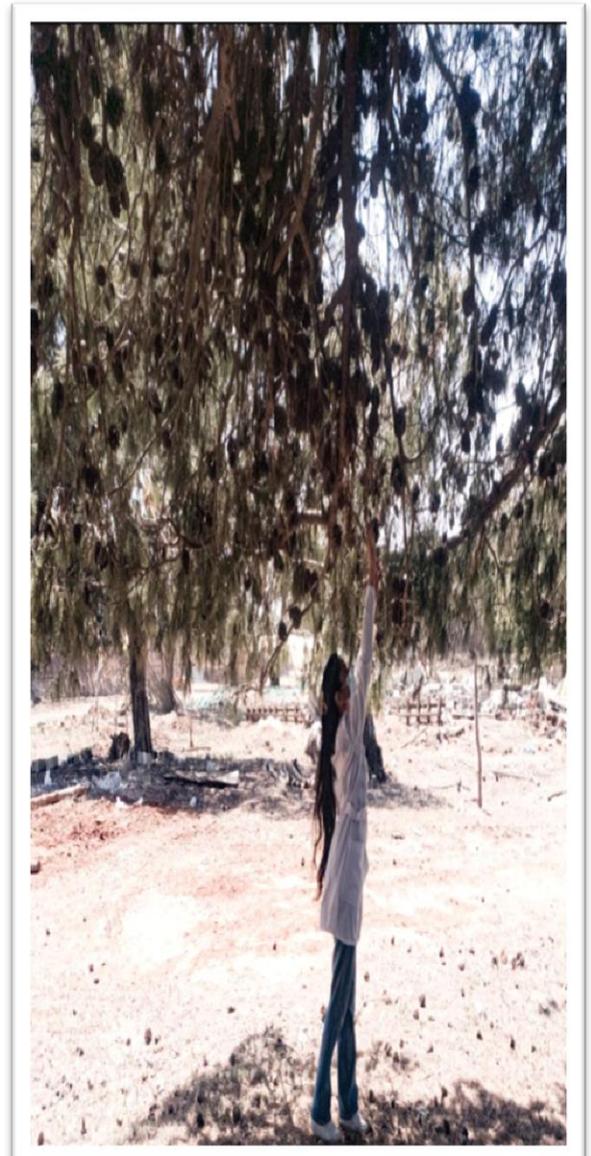
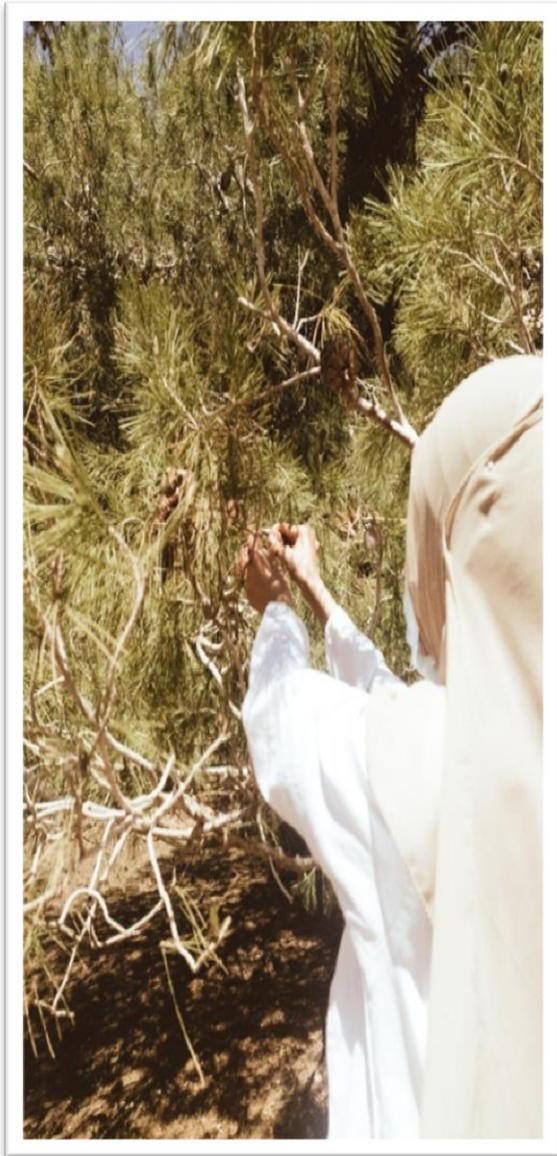


**Figure 18.** Pins d'Alep dans la forêt de M'sila (photo personnelle).

### 3. Étapes de conditionnement de graines de pin :

#### 3.1. Récolte des cônes de pin :

Au début du printemps, nous avons choisi les pins qui portaient des cônes mûrs et adaptés à l'utilisation. Nous avons considéré que les cônes de pin appropriés étaient ceux qui présentaient des signes évidents de maturité et de qualité de formation.



**Figure 19.** Récolte des cônes de pin (photos personnelle)

### 3.2. Tri et sélection des cônes :

Après la collecte des cônes, nous les avons triés pour séparer les bons des mauvais. Nous avons fait cela en examinant chaque cône avec soin et en éliminant ceux qui montraient des signes de détérioration ou de pourriture.



**Figure 20.** Tri des cônes (photos personnelle)

### 3.3. Nettoyage :

Nous avons déplacé les cônes sélectionnés vers un endroit approprié pour commencer le nettoyage et l'extraction des graines de pin. Nous avons nettoyé les cônes sélectionnés avec précaution pour éliminer toute impureté ou matière indésirable.

### 3.4. Extraction des graines :

Nous avons utilisé deux méthodes d'extraction :

- *La méthode directe* : pour les cônes ouverts, où nous avons ouvert manuellement les cônes pour extraire les graines.
- *La méthode consistant à chauffer* : les cônes fermés dans un four pendant environ 15 minutes, à une température d'environ 200 C°, ce qui a facilité l'ouverture des cônes et l'extraction des graines.



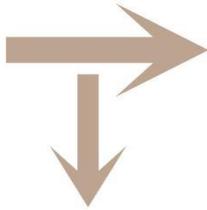
Les cônes fermés



Au four à 200° C



après 15 minutes



Extraction des graines

Figure 21. Schéma de la méthode consistant à chauffer (photos personnelle)

### 3.5. Retrait de l'enveloppe externe des graines :

Après l'extraction, nous avons enlevé l'enveloppe externe des graines pour garantir leur qualité et faciliter leur utilisation dans les étapes suivantes



**Figure 22.** Retrait de l'enveloppe externe des graines (photos personnelle)

### 3.6. Séchage des graines en plein air :

Après l'extraction et retrait de l'enveloppe externe des graines, nous les avons placées à l'extérieur pendant un certain temps. Cette étape vise à assurer la stabilité des graines et à les sécher correctement avant de les emballer et de les conditionner.

### 3.7. Analyse de la matière végétale :

Cette étude expérimentale a été réalisée au laboratoire de la faculté des sciences et technologies au laboratoire de Microbiologie de l'université BELHADJ-Bouchaib de Ain Temouchent, pendant la période allant du 12 mai au 19 mai 2024.

Notre travail consiste à étudier la composition phytochimique des graines de pin chez le cône de *Pinus halepensis*.

### 3.7.1. Préparation des graines de Pin :

Les cônes ont été récoltés à la forêt en fin d'avril et transporté au lieu de travail, nous avons mis les cônes au four à 200°C pendant 15 minutes, puis nous avons extrait les graines pour obtenir les écailles qui ont été utilisé dans notre expérience.



**Figure 23.** Préparation des graines de Pin (photos personnelle)

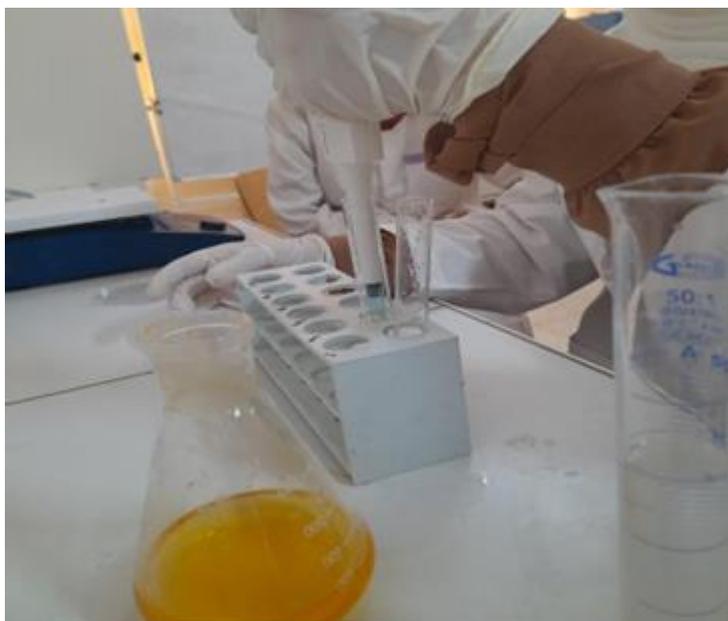
- Après nettoyage et séchage pendant 48 h à température ambiante.
- Les graines de pin sont broyées à l'aide d'un pastle (IKA A211 Germany), La poudre obtenue est tamisée puis 5g sont extrait avec 50 ml d'éthanol
- D'un mélange d'éthanol: eau (75:35. AA). Le mélange est porté à frémissements à une température de 50°C, pendant 30 min. 1. L'extrait est filtrés à l'aide d'un papier filtre (papier wattman n°1) puis conservés à 4°C.



**Figure 24.** Etapes d'extraction (photos personnelle)

### 3.7.2. Détection des tanins :

A 1 mL d'extrait est ajouté 1mL d'une solution de  $\text{FeCl}_3$  à 1%. En présence de tanins, il se développe une coloration verdâtre ou bleu-noirâtre (Muanda, 2010).



**Figure 25.** Détection des tanins dans les grains de pin

### 3.7.3. Détection des saponosides :

Pour rechercher les saponosides, 3 mL d'extrait sont mis dans un tube, agités vigoureusement pendant 2 min puis laissés au repos 15 min. Une hauteur de mousse persistante, supérieure à 1 cm indique la présence de saponosides (N'Guessan *et al.*, 2009).



**Figure 26.** Détection des saponosides dans les grains de pin

### 3.8. Emballage et conditionnement des graines :

Après avoir terminé l'analyse et l'évaluation, nous avons emballé les graines dans des sacs en carton ou des contenants appropriés pour préserver leur qualité et faciliter leur transport et leur stockage. Nous avons considéré cette dernière étape comme essentielle pour maintenir la qualité des graines et assurer leur utilisation future.

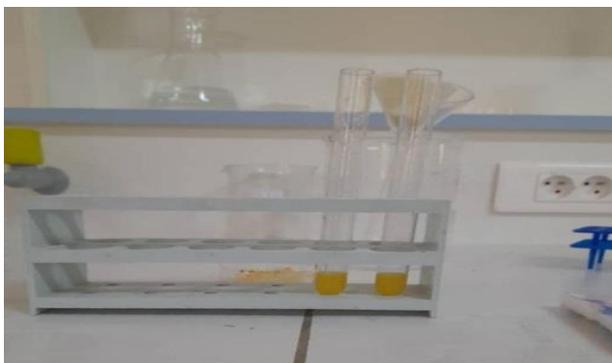


Figure 27 : Prouduit fini

# Résultats

### 1. Identification des tanins :

Nous avons remarqué que la couleur de la solution dans le tube ne virait pas au vert ou au bleu noirâtre, mais restait plutôt la même couleur jaune.



**Figure 28 :** Absence de tanins dans les graines

### 2. Identification des saponosides :

Nous avons constaté qu'aucune mousse ne se formait dans le tube à une hauteur de 1 cm au bout de deux minutes.



**Figure 29 :** Absence de saponosides dans les graines

**Tableau 06.** Résultat de l'étude phytochimique.

	Résultat
Tanins	-
Saponosides	-

# Discussion

## **1. Tanins :**

L'absence de tannins dans les graines de pin signifie que ces graines sont mûres et ont un bon goût non amer. Les tannins sont des composés polyphénoliques connus pour leur goût amer et leur capacité à causer de l'astringence, et se trouvent généralement en concentrations élevées dans les graines, l'écorce et les feuilles de nombreuses plantes. Lorsque les niveaux de tannins sont faibles ou absents dans les graines de pin, cela a plusieurs implications et avantages.

L'absence de tannins peut indiquer que les graines de pin ont atteint une maturité complète. Les tannins sont des composés phénoliques qui causent un goût amer et astringent dans de nombreuses plantes. Leurs niveaux diminuent généralement avec la maturation des graines, ce qui rend les graines plus aptes à la consommation humaine (**Xia et al., 2023**).

Les graines de pin avec des niveaux faibles de tannins sont plus sucrées et moins amères, ce qui les rend plus acceptables. Le bon goût résulte de l'absence de l'amertume que les tannins ajoutent.

Les graines qui manquent de tannins ne sont pas seulement moins amères, mais elles sont aussi plus faciles à digérer et peuvent offrir des bienfaits pour la santé plus importants. Les tannins peuvent entraver l'absorption de certains nutriments, donc leur absence peut améliorer l'utilisation nutritionnelle des graines de pin (**Amoah, 2018**).

## **2. Saponosides :**

L'absence de saponines dans les graines de pin est considérée comme un avantage positif qui contribue à renforcer leur qualité en tant qu'aliment sain. Cette absence fait des graines de pin un excellent choix pour les personnes souffrant d'allergies ou d'irritations du système digestif. En l'absence de saponines, le corps peut absorber les éléments nutritifs de manière plus efficace, ce qui renforce les bienfaits généraux pour la santé de ces graines. Les graines de pin sont donc un choix sain et nutritif grâce à l'absence de saponines.

# ***CONCLUSION***

## Conclusion

Notre objectif consiste donc à préserver le produit des graines de Pin algérien, afin d'éviter sa perte de qualité nutritionnelle, ainsi que d'incorporer la culture de sa consommation dans la société algérienne et de l'ajouter à son alimentation en raison de ses grands avantages pour la santé.

En l'emballant correctement dans des sacs en carton et en l'exposant à la vente dans les épiceries et les centres commerciaux, après lui avoir accordé une marque, qui sera la première du genre dans le pays, en plus de faciliter l'accès au consommateur en économisant du temps et des efforts et en réduisant l'importation de marques et variétés étrangères de graines de pin.

Nous avons prouvé par quelques expériences *in-vitro* que les graines de pin que nous avons récoltées dans la forêt de Mesila-Oran sont exemptes de tanins et de saponosides et nous cherchons à mener d'autres expériences de ce type à l'avenir, telles que :

- Déterminer plus précisément la valeur nutritionnelle de nos graines.
- Les types de minéraux qu'elles contiennent et le pourcentage en antioxydants.

Parmi les choses que nous aimerions rajouter pour le développement de notre projet :

- Conditionnement d'autres types des graines de pin avec la mention des caractéristiques de chacune d'elles ;
- L'assemblage des feuilles de pin "aiguilles" et leur emballage pour une utilisation dans la préparation du thé de pin ;
- Nous sommes intéressés également par l'extraction de l'huile de graines afin de la valoriser aussi et la vendre même dans le domaine parapharmaceutique et cosmétique...etc.

***RÉFÉRENCES***  
***BIBLIOGRAPHIQUES***

- Amoah K.** Anti-nutritional factors and their relevance to monogastric animal agriculture in Ghana: some important considerations. 2018.
- Asset G, Staels B, Wolff RL, Bauge E, Madj Z, Fruchart JC, Dallongeville J.** Effects of Bioactive compounds present in the pine nuts diet may. *Lipids*. 1999; 34: 39-44.
- Awan H, Pettenella D.** Pine nuts: a review Of recent sanitary conditions and market Development. *Forests*. 2017; 8: 367.
- Babich O O, Milent'eva I S, Ivanova S A.** The Potential of Pine Nut as a Component of Sport Nutrition. *Foods and Raw Materials* .2017; 5(2): 170-177.
- Barbéro M, Loisel R, Quézel P, Richardson D M, Romane F.** Pines of the Mediterranean Basin. In: Richardson DM (ed) Ecology and biogeography of *Pinus*. Cambridge University Press, Cambridge. 1998; 153–170.
- Bensaid S.** Approche pédologie et phytosociologie des formation de pin Maritime (*Pinus pinaster Ait*) dans la région d'El-kala et collo. Thèse, Inge, INF (El-Harrach). 1981; 58.
- Bentouati A.** Croissance, productivité et aménagement des forêts de pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill*) du massif de de Ouled Yagoub (Khenchla –Aurès). Thèse de doctorat : d'Etat en sciences agronomiques Université El Hadj Lakhdar-Batna, 2006.
- Benzitoun N, Kadri N, Adouane M, Berkani F, Abbou A, Dahmoune F, Rémini H, Bensmaïl S.** Les pignons de pin (*Pinus pinea L.*) comme nouvelle source potentielle d'isolats de protéines fonctionnelles à base de plantes : optimisation des conditions d'extraction alcaline, évaluation des propriétés fonctionnelles et caractérisation biochimique. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2022; 46 (4).
- Blondel J, Aronson J.** Biology and wildlife of the Mediterranean region. Oxford University Press, New York. 1999.
- BOUDY P.** Guide du forestier en Afrique du Nord .Edition la maison rustique.1950; 505.
- Bouhraoua R T.** "Situation sanitaire de quelques forêts de chêne-liège de l'ouest Algérien : étude particulière des problèmes posés par les insectes." Thèse d'état département de foresterie faculté des sciences université de Tlemcen. 2003.
- Boutchiche F, Boutrigue S.** Caractérisation morpho métrique de la chenille processionnaire (*Thaumetopoea pityocampa*) et de son hôte au niveau de la wilaya de Tlemcen. Mém, master en génétique, univ. Tlemcen. 2016 79,
- Brain C B, Yada R Y.** "Food Biochemistry." *In Food Science and Technology*. 2009; 57-84.

- Cabanillas B**, Crespo JF, Maleki SJ, Rodriguez J, Novak N. Pin p 1 is a major allergen in pine nut and the first food allergen described in the plant group of gymnosperms. *Food Chemistry*. 2016; 210: 70-77.
- Cabanillas B**, Novak N. Allergic Reactions to Pine Nut: A Review. *J Investig Allergol Clin Immunol*. 2015; 25(5): 329-333.
- Caccetta R**, Burke V, Mori T, Beilin L, Puddey L, Craft K. Red wine polyphenols in the absence of alcohol reduce lipid peroxidative stress in smoking subjects. *Free Radic. Biol. Med.* 2001; 30: 636-642.
- Castro-García S**, Blanco-Roldán GL, Gil-Ribes JA. Vibrational and operational parameters in mechanical cone harvesting of stone pine (*Pinus pinea L.*). *Biosystems Engineering*. 2012; 112(4): 352-358.
- Cheikh-Rouhou S**, Hentati B, Besbes S, Blecker C, Deroanne C, H. "Chemical Composition and Lipid Fraction Characteristics of Aleppo Pine (*Pinus halepensis Mill.*) Seeds Cultivated in Tunisia." *Food Sci. Technol. Int.* 2006; 15(5): 407-416.
- Ciesla WM**. Non-Wood Forest Products from Conifers. *Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*: Rome, Italy, 1998; pp. 1–124.
- Critchfield WB**, Little EL. Geographic distribution of the pines of the world. Washington, DC, USA: U.S. Department of Agriculture, *Forest Service*. 1996.
- C. F. W. O.** "Conservation des Forêts de la Wilaya d'Oran, Présentation Générale, Dir,Gen,For,Min Agri, Juin." 1997; 24.
- Dalby A**. "Food in the Ancient World from A to Z." *Routledge*. 2003.
- Davidson A**. "The Oxford Companion to Food." *Oxford University Press*. 2014.
- Derbal W**, Zerizer A, Gérard J, Guibal D. Caractérisation d'aboutages à entures Multiples pour trois essences d'Algérie. *Bois et forêts des tropiques*. 2015; 325: 59-70.
- Derouche H**. Télédétection et analyse des dépérissements des forêts Naturelles en zone semi-aride (Djelfa). Thèse de doctorat : en Sciences Agronomiques. Ecole Nationale Supérieure Agronomique El-Harrach-Alger. 2015; 198.
- Destailats F**, Cruz-Hernandez C, Giuffrida F, Dionisi F, Mostin M, Verstegen G. Identification of the Botanical Origin of Commercial Pine Nuts Responsible for Dysgeusia by Gas-Liquid Chromatography Analysis of Fatty Acid Profile. *Journal of Toxicology*. 2011; 2011(316789): 7.
- Draouet W**. Analyse dendrométrique des peuplements de Pin pignon: cas de la station Matlegue, massif de Djebel Ouahch (Constantine). Thèse master, Département de Biologie et Ecologie Végétale. Université des Frères Mentouri Constantine. 2015.

- Dubos C.** Réponse moléculaire de jeunes plants de pin maritime soumis à un stress hydrique en milieu hydroponique. Thèse de doctorat, Université Henri Poincaré, Nancy-I. 2001.
- Durant J H.** Sols d'Algérie – Publications du Service de la Colonisation et de l'Hydraulique. Pédologie N°2 Alger, 1954.
- Estruch R.,** Ros E, Salas-Salvadó J, Covas M I, Corella D, Arós F, Martínez-González M A. "Primary Prevention of Cardiovascular Disease with a Mediterranean Diet." *New England Journal of Medicine* . 2013; 368: 1279-1290.
- Evaristo I,** Batista D, Correia I, Correia P, Costa R. Chemical profiling of Portuguese *Pinus pinea* L. Nuts. *J. Sci. Food Agr.* 2010; 90: 1041-1049.
- Farjon A,** Pines, 2nd revised edition: Drawings and Descriptions of the Genus *Pinus*. *Leiden: Brill.* 2018.
- Farris G J.** Aboriginal Use of Pine Nuts in California: An Eth-nological, Nutritional, and Archaeological Investigation into the Uses of the Seeds of *Pinus lambertiana* Dougl. and *Pinus sabiniana* Dougl. by the Indians of Northern California. Ph.D. dissertation, Department of Anthropology, University of California, Davis. University Microfilms, Ann Arbor. 1982.
- Farris GJ.** California pignolia, Seeds of *Pinus Sabiniana*. *Economic Botany.* 1983; 37: 201–206.
- Food and Agriculture Organization.** Seeds, fruits and cones. In Non-Wood Forest Products from Conifers. *Food and Agriculture Organization (FAO).* Rome, Italy, 1995.
- Flesch F,** Rigaux-Barry F, Saviuc P, Garnier R, Daoudi J, Blanc I, Tellier SS, Lasbeur L. Dysgeusia following consumption of pine nuts: more than 3000 cases in France. *Clin Toxicol.* (Phila). 2011; 49(7): 668–70.
- Frankel E N.** "Foods." In Lipid Oxidation. *Dundee: The Oil Press.* 1988; 187-225.
- Gamli F,** Hayoğlu I. The effect of the different packaging and storage conditions on the quality of pistachio nut paste. *Journal of Food Engineering.* 2007; 78: 443–448.
- García M A,** Martino M N, Zaritzk N E. Lipid addition to improve barrier properties of edible starch-based films and coatings. *Journal of Food Science.* 2000; 65: 941–947.
- García-Menaya JM,** Gonzalo-Garijo MA, Moneo I, Fernández B, García-González F. A 17-kDa allergen detected in pine nuts. *Allergy.* 2000; 55(3): 291-293.
- Ghezel M A,** Ghasemnezhad A, Hemmati K, Sohrabi O. Effect of foliar application of plant extracts on the growth behavior and quality of evening primrose (*Oenothera biennis* L.). *Int. J. Hortic. Sci. Technol.* 2022; 9: 393-404.
- Glade M. J.** "Food, Nutrition, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective." *American Institute for Cancer Research/World Cancer Research Fund* . 1997.

- Gombart** A F, Pierre A, Maggini S. Review of Micronutrients and the Immune System-Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. *Nutrients*. 2020; 12(1): 236.
- Gonçalves** AC, Dias AB, Afonso A, Pereira DG, Pinheiro A, Peça JO. Mechanical versus manual harvest of *Pinus pinea* cones. *Biosystems Engineering*. 2016; 143: 50-60.
- Gotoh** N, Wada S. The importance of peroxide value in assessing food quality and food safety. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 2006; 83: 473–474.
- Guillén** M, Cabo N. Fourier transform infrared spectra data versus peroxide and anisidine values to determine oxidative stability of edible oils. *Food Chemistry*. 2002; 77: 503–510.
- Gustavo** JU, Pereira, GM, Bond AJ, Viegas CV, Borchardt M. Drivers, Opportunities and Barriers for a Retailer in the Pursuit of More Sustainable Packaging Redesign. *J. Clean. Prod.* 2018; 187: 18-28.
- González** C A, Salas-Salvado J. "The Potential of Nuts in the Prevention of Cancer." *British Journal of Nutrition*. 2006; 96(2): 87-94.
- Greenwald** P, Clifford C K, Milner J A. "Diet and Cancer Prevention." *European Journal of Cancer*. 2001; 37: 948-965.
- Guillén** M, Cabo N. "Fourier Transform Infrared Spectra Data Versus Peroxide and Anisidine Values to Determine Oxidative Stability of Edible Oils." *Food Chemistry*. 2002; 77: 503-510.
- Hao** Y, Chang H. Research on pine tree seedling cultivation techniques and planting methods. *Seed Science & Technology*. 2020; 38(02): 57- 60.
- Harrison** S G. Edible Pine Kernels. *Kew Bulletin*. 1951; 6: 371.
- Henríquez** C, Loewe V, Saavedra J, Córdova, A, Lutz M. Effect of the type of packaging on the oxidative stability of pine nuts (*Pinus pinea* L.) grown in Chile. *Journal of Food*. 2018; 16(1): 255–262.
- Hosseini** SA, Vali M, Haghighi-Zade MH, Siahpoosh A, Malihi R. The Effect of Chilgoza Pine Nut (*Pinus gerardiana* Wall.) on Blood Glucose and Oxidative Stress in Diabetic Rats. *Diabetes, Metab. Syndr. Obes.* 2020; 13: 2399.
- Hou** Y, Zhou J, Wang F, Li F, Guo Q. Research Progress on Major Allergens in Nuts, Detection, and Desensitization Techniques. *Food Ind. Sci. Technol.* 2023; 44(3): 421-431.
- IFN**. Caractéristiques générales de pin pignon. *Inventaire forestier national*. 2008.
- Jenkins** D J A, Kendall C W C, Banach M S, Srichaikul K, Vidgen E, Mitchell S, Josse R G. "Nuts as a Replacement for Carbohydrates in the Diabetic Diet." *Diabetes Care*. 2011; 34: 1706-1711.

- Kadik B.** Contribution à l'étude du pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill.*) en Algérie: Ecologie, dendrométrie, morphologie. Ed. OPU. Alger, 1987.
- Kannamkumarath S S, Wrobel K, Wrobel K, Vonderheide A, Caruso J A.** "HPLC-ICP-MS Determination of Selenium Distribution and Speciation in Different Types of Nut." *Anal Bioanal Chem.* 2002; 373: 454-460.
- Kehl-Fie T, Skaar E.** Nutritional immunity beyond iron: a role for manganese and zinc. *Current Opinion In Chemical Biology.* 2010; 14(2): 218–224.
- Kerouache K.** Marqueurs biochimiques des semis de Pin pignon soumis à la contrainte hydrique, Thèse de Master, département le Ecologie et Biologie, faculté des sciences de la Nature et de la Vie, université des Frères Mentouri Constantine. 2016; 5.
- Kirk R S, Sawyer R.** Pearson's Composition and Analysis of Foods. 9th ed. London: *Longman Scientific and Technical* 1991.
- Kris-Etherton P. M., Hecker K. D., Bonanome A., Coval S. M., Binkoski A. E., Hilpert K. F., Griel A. E., and Etherton T. D.** "Bioactive Compounds in Foods: Their Role in the Prevention of Cardiovascular Disease and Cancer." *American Journal of Medicine.* 2002; 113(9): 71–88.
- Kwegyir-Afful EE, Dejager LS, Handy SM, Wong J, Begley TH, Luccioli S.** An investigational Report into the causes of pine mouth events in US consumers. *Food Chem. Toxicol.* 2013; 60: 181–7.
- Laala A.** Comportement des semis de pin d'Alep sous contrainte thermique. Thèse De Magistère, Université de Constantine. 2009; 192.
- Lanner, R. M.,** The pinon pine. A natural and cultural history, USA: University of Nevada Press, 1981.
- Laplace S.** Valorisation possible des peuplements de pin pignon (*Pinus pinea L.*) à travers la production de pignons de pin dans le Var. Mémoire de fin d'études. Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement. 2015; 43-44.
- Lazrec F.** Importance de la fonte de semis du pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill.*) Dans le Nord-Ouest Algérien: Identification morphologique et moléculaire des espèces du Genre *Fusarium* et *Globosporangium*, pouvoir pathogène et moyens de lutte. Thèse de Doctorat: Sciences Agronomiques. Université Abou Bekre Belkaid-Tlemcen. 2015; 187.
- Letreuch-Belarouci N.** Les reboisements en Algérie et leurs perspectives d'avenir. 2 Volumes. Office des Publications Universitaires. Alger. 1991.

- Lima** D C, Dutra A S, Pontes F M, Bezerra F T C. Storage of sunflower seeds. *Revista Ciência Agronômica*. 2014; 45(2): 361-369.
- Lin** X, Wu J, Zhu R, Chen P, Huang G, Li Y, Ruan R. "California Almond Shelf Life: Lipid Deterioration During Storage." *Journal of Food Science*. 2012; 77: 583–593.
- Liu** D, Regenstein JM, Diao Y, Qiu J, Zhang H, Li J, Zhao H, Wang Z. Antidiabetic effects Of water-soluble Korean pine nut protein on Type 2 diabetic mice. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2019; 117: 108989.
- LFM (Longer Food Machinery)**. Pakistan Pine Nuts Roasting Processing Machine Price Stainless Steel. <https://www.almondbuttermachine.com/product/roaster/pine-nut-roasting-machine.html>
- Lu** W, Negi SS, Schein CH, Maleki SJ, Hurlburt BK, Braun W. Distinguishing allergens from non-allergenic homologues using physical-chemical property (PCP) motifs. *Mol. Immunol*. 2018; 99: 1-8.
- Lutz** M, Álvarez K, Loewe V. Chemical composition of pine nut (*Pinus pinea* L.) grown in threegeographical macrozones in Chile. *CyTA - Journal of Food*. 2017; 15 (2) : 284-290.
- Maguire** L S, O’Sullivan, S M, Galvin, K, O’Connor, T P, O’Brien N M. Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and the macadamia nut. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2004; 55: 171–178.
- Maurice** NG. Pine Trees: Important Timber Producers. *EzineArticles*. 2011.
- Mehyar** G, Al-Ismail K, Han J H, Chee G W. Characterization of edible coatings consisting of pea starch, whey protein isolate, and carnauba wax and their effects on oil rancidity and sensory properties of walnuts and pine nuts. *Journal of Food Science*. 2012; 77(2): 52–59.
- Meng** J, Lü T. Research on key techniques of tree seedling cultivation in forestry engineering construction. *Agricultural Development and Equipment*. 2020; 2: 62-64.
- Mezali** M. Rapport sur le secteur forestier en Algérie. 3<sup>ème</sup> session du forum des NationsUnis sur les forêts. 2003; 9.
- MHAMDIA** C. "Etude des facteurs climatiques et édaphiques sur l’accélération du phénomène de dépérissement du chêne liège (*Quercus suber*) en Oranie (Algérie nord ouest)." Mémoire de magister faculté des sciences de l’université Djillali Liabes de Sidi-Bel-Abbes, 2012.
- MHamdia** C, Benyahia M, Dif MM, Baki A, Bouazza S, Ballais JL. Contribution of Remote Sensing and GIS For Monitoring Space-Time of Land In Msila Forest (Algeria, Northwest). *Advances in Environmental Biology*. 2016; 10(9) : 201-20.
- Mirov** NT. The Genus *Pinus*. *The Ronald Press Company*, New York. 1967.
- Muller**, J, González-Martínez C, Chiralt A. Combination of Poly(Lactic) Acid and Starch for Biodegradable Food Packaging. *Materials*. 2017; 10: 952.

- Munk MD.** "Pine mouth" syndrome: cacogeusia following ingestion of pine nuts (genus: *pinus*). An emerging problem?. *J. Med. Toxicol.* 2010; 6: 158-159.
- Mutke S, Calama R, González-Martínez S, Montero G, Gordo F, Bono D, Gil L.** Mediterranean Stone Pine: Botany and Horticulture. *Hortic. Rev.* 2012; 39: 153-201.
- Mutke S, Gordo J, Gil L.** Cone yield characterization of a stone pine (*Pinus pinea L.*). *Ann. For. Sci.* 2005; 62: 383-392.
- Mutke S, Pastor A, Picardo A.** Toward a traceability of European pine nuts "from forest to fork". International meeting on Mediterranean stone pine for Agroforestry, *Valladolid-Spain.* 2011; 17-19.
- Nasri N, Tlili N, Ben Ammar K, Khaldi A, Fady B, Triki S.** High tocopherol and triacylglycerol contents in *Pinus pinea L.* seeds. *International Journal of Food Sciences and Nutrition.* 2009; 60: 161-169.
- Nergiz C, Dönmez I.** Chemical composition and nutritive value of *Pinus pinea L.* Seeds. *Food Chem.* 2004; 86: 365-368.
- O'Brien R D.** "Fats and Oils Analysis." *In Fats and Oils Formulating and Processing for Applications.* Lancaster PA: Technomic Publishing Co. Inc 1998; 181-249.
- Preedy V R, Watson R R.** "The Mediterranean Diet: An Evidence-Based Approach." *Academic Press.* 2015.
- Pasman WJ, Heimerikx J, Rubingh CM, van den Berg R, O'Shea M, Gambelli L, Hendriks HFJ, Einerhand AWC, Scott C, Keizer HG, Mennen LI.** The effect of Korean pine nut oil on in vitro CCK release, on appetite sensations and on gut hormones in post-menopausal overweight women. *Lipids Health Dis.* 2008; 7: 10.
- Price RA, Liston A, Strauss SH.** Phylogeny and Systematics of *Pinus*. In: Richardson DM (ed.), *Ecology and Biogeography of Pinus.* Cambridge Univ. Press, Cambridge. 1998; 49-68.
- Raina J, Firdous A, Singh G, Kumar R, Kaur C.** Role of polyphenols in the management of diabetic complications. *Phytomedicine.* 2024; 122: 155-155.
- Rees K, Hartley L, Flowers N, Clarke A, Hooper L, Thorogood M, Stranges S.** 'Mediterranean' dietary pattern for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2014; 2013(8).
- Rezq A, Abeer E.** Hypolipideimic and Hypocholesteremic Effect of Pine Nuts in Rats Fed High Fat, Cholesterol-Diet. *World Applied Sciences Journal.* 2011; 15(12): 1667-1677.
- Ribeiro MM.** Genetics of *Pinus pinaster Aiton* with cytoplasmic and nuclear markers. PhD thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umea, Sweden. 2001.

- Richardson** D M, Rundel P W. Ecology and Biogeography of *Pinus*: An Introduction. In: Richardson, D.M., Ed., Ecology and Biogeography of *Pinus*, Cambridge University Press, Cambridge. 1998; 3-46.
- Rodrigues-Alves** R, Pregal A, Pereira-Santos MC, Branco-Ferreira M, Lundberg M, Öman H, Pereira-Barbosa M. Anaphylaxis to pine nut: Cross-reactivity to *Artemisia vulgaris*? *Allergol. Immunopathol.* 2008; 36(2): 113-116.
- Ros** E, Mataix J. Fatty acid composition of nuts—implications for cardiovascular health. *British Journal of Nutrition* .2006; 96: 29-35.
- Ruiz-Aceituno** L, Ramos L, Martínez-Castro I, Sanz M.L. Low molecular weight carbohydrates in pine nuts from *Pinus pinea* L. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2012; 60(19) : 4957–4959.
- Ruggeri** S, Cappelloni M, Gambelli L, Nicoli S, Carnovale E. Chemical composition and nutritive value of nuts grown in Italy. *Ital. J. Food Sci.* 1998; 10(3): 243-252.
- Sabaté** J, Ang Y. Nuts and health outcomes: New epidemiologic evidence. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2009; 89,:1643–1648.
- Sacchetti** G, Cocci E, Pinnavaia G, Mastrocola D, Dalla Rosa M. Influence of processing and storage on the antioxidant activity of apple derivatives. *International Journal of Food Sciences and Technology*. 2008; 43: 797–804.
- SHAW** G. The genus *pinus*. Publications of the arnold arboretum. Cambridge: Riverside Pres.(Reprinted 1958 by Murray Printing Company, Forge Village, Massachusetts). 1914; (5): 28-50.
- Seigue** A. La forêt circum méditerranéenne et ses problèmes. Maison neuve et Larose edition. Paris. 1985; 502.
- Shand** B, Strey C, Scott R, Morrison Z, Gieseg S. Pilot study on the clinical effects of dietary supplementation with Enzogenol, a flavonoid extract of pine bark and vitamin C. *Phytother.* 2003; 17: 490-494.
- Shang** X, Scott D, Hodge A, et al. Dietary protein from different food sources, incident metabolic syndrome and changes in its components: An 11-year longitudinal study in healthy community-dwelling adults. *Clinical Nutrition*. 2016.
- Sharashkin** L, Gold M. Pine nuts: species, products, markets, and potential for U.S. production. In: Northern Nut Growers Association 95th Annual Report. Proceeding for the 95th annual meeting, Columbia, Missouri. 2004.

- Silveira** A C, Dias J P, Santos V M, Oliveira P F, Alves M G, Rato L, Silva B M. The Action of Polyphenols in Diabetes Mellitus and Alzheimer's Disease: A Common Agent for Overlapping Pathologies. *Curr Neuropharmacol*. 2019; 17(7): 590-613.
- Sloan** A R, Dunn M L, Jefferies L K, Pike O A, Nielsen Barrows S E, Steele F M. Effect of water activity and packaging material on the quality of dehydrated Taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) slices during accelerated storage. *International Journal of Food Sciences*. 2016.
- Song** Y, Liu P, Li Q, Liao X, Zhao J. Research Progress on Plant Protein Allergens. *Feed Rev*. 2022; 5: 29-37, 46.
- Stein** J, Keevil J, Wiebe S. Purple grape juice improves endothelial function and reduces susceptibility of LDL cholesterol to oxidation in patients with coronary artery disease. *Circulation*. 1999; 100: 1050-1055.
- Stoner** G D, Mukhtar H. Polyphenols as cancer chemopreventive agents. *J Cell Biochem Suppl*. 1995; 22: 169–180.
- Strózyk** AK, Pachocka L. The role of nuts consumption in the primary and secondary prevention of type 2 diabetes. *Clin. Diabetol*. 2017; 6: 26-33.
- Taizy Nut Machinery**. How does the pine nut threshing machine work? <https://nuts-machine.com/how-pine-nut-threshing-machine-work/>
- Tan** SY, Mattes R D. Appetitive, dietary and health effects of almonds consumed with meals or as snacks: A randomized, controlled trial. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013; 67(11): 1205–1214.
- Touaba** C, Alatou D. Valorisation du Pin pignon (*Pinus pinea* L.) Dans la région de Djebel Ouahch-Constantine. Doctoral dissertation, Université des Frères Mentouri Constantine. 2018.
- United Nations Economic Commission for Europe**. UNECE Standard DDP-12 concerning the marketing and commercial quality control of Pine Nut Kernels. *UNECE*. 2013.
- Valero-Galván** J, Reyna-González M, Chico-Romero PA, Martínez-Ruiz N, Núñez-Gastélum JA, Monroy-Sosa A, Ruiz-May E, González Fernández R. *Molecules*. 2019; 24(11) : 2057.
- Wang** J, Yao X, Xia N, Sun Q, Duan C, Pan Q. Evolution of Seed-Soluble and Insoluble Tannins during Grape Berry Maturation. *Molecules*. 2023; 28(7): 3050.
- Weber** L M, Everett T H, Berlyn G P. Tree. *Encyclopedia Britannica*. 2024. <https://www.britannica.com/plant/tree>.
- Wilkins** V. Virginia pine (*Pinus virginiana*). Indiana university. Bugwood.org. 2023.
- Wolff** R L, Bayard C C. Fatty acid composition of some pine seed oil. *Journal of the American Oil Chemists Society*. 1995; 72: 1043-1046.

- Woolgar** C M. "The Culture of Food in England, 1200-1500." *Yale University Press*. 2016.
- Wray** P. Eastern white pine (*Pinus strobus*). Iowa State University. 2018.
- Xie** K, Miles EA, Calder PC. A review of the potential health benefits of pine nut oil and its characteristic fatty acid pinolenic acid. *Funct. Foods*. 2016; 23: 464-473.
- Yalim** N, Namalan Z, Özcan MM. Effect on Human Health Components of Pine Nuts (*Pinus pinea*). Agroaliment. *Processes Technol*. 2022; 28(3): 203-213
- Yang** CS, Landau JM, Huang MT, Newmark H L. Inhibition of carcinogenesis by dietary polyphenolic compounds. *Annu Rev Nutr*. 2001; 21 : 381–406.
- Yang** J., Brazil nuts and associated health benefits: A review, *LWT - Food Science and Technology*, 2009; 42(10): 1573–1580.
- Young** JM, Shand BI, McGregor PM, Scott RS, Frampton CM. Comparative effects of enzogenol and vitamin C supplementation versus vitamin C alone on endothelial function and biochemical markers of oxidative stress and inflammation in chronic smokers. *Free Radic. Biol. Med*. 2006; 40: 85-94.
- Zhang** D .Analysis of Application and Innovation in Pine Forest Seedling Cultivation Techniques. *Broad Review of Scientific Stories*. 2022; (10) : 58-60.
- Zhang** Y, Li C. A brief discussion on the characteristics and key cultivation techniques of pine tree planting. *Rural Sci. Technol. (Mid-Month Edition)*. 2020; 11.
- Zhang** Z. Exploration of pine tree seedling cultivation techniques and planting methods. *Farmers' Wealth Friend*. 2019; 5: 177.
- Zhou** X. On Allergen Control in Food Enterprises. *Sci. Technol. Vision*. 2019; 14: 80-81.

# ***ANNEXE***



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب

حاضنة الأعمال عين تموشنت



shutterstock.com · 322565282

*Lannexe*

# ملحق نموذج العمل التجاري

## ° البطاقة التقنية للمشروع *Fiche technique du projet*

<ul style="list-style-type: none"><li>- بشير سماح كوثر</li><li>- عدة بشير دنيا ريم</li><li>- بن ساحة امال</li><li>- فيلاي رجاء اسلام</li><li>- بن صالح فاطمة</li><li>- هنداوي محفوظ</li><li>- خلفه علي</li></ul>	<p>الاسم و اللقب</p> <p><b>Votre prénom et nom</b></p> <p><b>Your first and last Name</b></p>
Algerian Pine nuts	<p>الاسم التجاري للمشروع</p> <p><b>Intitulé de votre projet</b></p> <p><b>Title of your Project</b></p>
<p><a href="mailto:Douniarim.ab@gmail.com">Douniarim.ab@gmail.com</a></p> <p><a href="mailto:bachirsamahkaoutar@gmail.com">bachirsamahkaoutar@gmail.com</a></p> <p><a href="mailto:emi04300@gmail.com">emi04300@gmail.com</a></p> <p><a href="mailto:ali.khalfa@univ-temouchent.edu.dz">ali.khalfa@univ-temouchent.edu.dz</a></p>	<p>البريد الالكتروني</p> <p><b>Votreadresse e-mail</b></p> <p><b>Your email address</b></p>
Ain Témouchent	<p>مقر مزاوله النشاط ( الولاية- البلدية)</p> <p><b>Votre ville ou commune d'activité</b></p> <p><b>Your city or municipality of activity</b></p>

## المنتوج ذو طابع إنتاجي

### Vente de marchandises

المشكلة المراد حلها وتكون مدعمة بالبيانات (إحصائيات إن وجدت):

تعتبر بذور الصنوبر من الأغذية الغنية بالعناصر الغذائية المهمة، والتي تسهم في تعزيز صحة الجسم بطرق متعددة. تحتوي بذور الصنوبر على مجموعة من الفيتامينات والمعادن مثل فيتامين K، وفيتامين E، والمغنيسيوم، والزنك، والفوسفور، والنحاس، والتي تلعب دورًا كبيرًا في دعم وظائف الجسم المختلفة.

تشتهر بذور الصنوبر بفوائدها الصحية المتعددة، من بينها:

-احتوائها على مضادات الأكسدة، تحسين صحة القلب، دعم الجهاز المناعي، تحسين الهضم، مضادات الالتهابات، دعم صحة العظام، تحسين مستويات الطاقة.

من خلال دمج بذور الصنوبر في النظام الغذائي، يمكن الاستفادة من فوائدها الصحية العديدة ودعم الجسم في مقاومة الأمراض والتمتع بصحة أفضل.

إلى أن استهلاك مواطن جزائري لبذور الصنوبر شبه منعدم و ذلك لعدم توفر هذا المنتج على مدار العام و ارتفاع الأسعار.



## Value proposition: -1

1 - القيمة المقترحة:

### 1/1 - القيمة التي نقدمها للعميل:

المنتج عبارة عن بذور الصنوبر معبأة طبيعياً، تحت اسم " Algerian Pine nuts " بحيث تتمثل قيمته المقدمة للعميل في:

- ◆ توفير بذور الصنوبر عالية الجودة وغنية بالعناصر الغذائية.
- ◆ الحفاظ على الجودة الحسية (طعم، رائحة، إلخ).
- ◆ توفر بذور على مدار السنة، بغض النظر عن الموسم.
- ◆ أسعار تنافسية مقارنة بالبذور المستوردة.
- ◆ تتميز قيمة المنتج بسهولة استخدامه وإيجاده بحيث يحتوي على تصميم مناسب.
- ◆ لدينا قيمة بالخدمة الشاملة.
- ◆ منتج محلي.
- ◆ يعمل على تطوير المنتج الوطني.

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

شركات المكسرات الأجنبية (Nulthy, Yupik, Dormed, Hemani) (حيث يتم توفير و بيع بذور الصنوبر عبر

محلات متخصصة في بيع ال المستوردة ، ولكن لا يتم توفيره على مدار السنة).

بائعي الجملة (ولكن القيمة التي قمنا بتقديمها هي الحفاظ على القيمة الغذائية من خلال التعبئة).



## 2- Customer segments :

### \_ شرائح العملاء

- يستهدف مختلف شرائح العملاء نساء و رجال .
- يستهدف الرياضيين و أصحاب الأمراض المزمنة .
- المراكز التجارية، محلات بيع المكملات الغذائية.
- مطاعم ومخابز الحلويات.
- السوق المستهدف هو السوق المحلية انطلاقا من ولاية عين تموشنت مع تغطية مختلف ولايات الغرب الجزائري في البداية وصولا الى السوق الوطنية الدولية.



## 3- Customer Relationships :

### 3- العلاقات مع العملاء:



العلاقات مع العميل ستكون عن طريق خدمة المساعدة الشخصية من خلال التحدث و التخاطب مباشرة بين ممثل الخدمة من طرف المؤسسة و العميل.

التواصل يكون عن طريق منصات التواصل الاجتماعي او البريد الالكتروني او من خلال الاتصالات الهاتفية ( تفاعل مباشر مع العميل ) .

إنشاء محتوى جذاب وغني بالمعلومات ، مثل الوصفات ، وشهادات العملاء الراضين ، أو نصائح حول دمج الصنوبر في نظام غذائي متوازن.

تسليط الضوء على فوائد الصنوبر ، مثل سهولة الاستخدام ، طول العمر الافتراضي ، الفوائد الغذائية ، و كيف يمكن أن يحل مشكلة الاستهلاك المنخفض للبذور.

إنشاء وسيلة فعالة للتواصل مع العملاء ، سواء من خلال خدمة العملاء المخصصة ، أو الدعم عبر الإنترنت، أو القنوات الأخرى المناسبة لعملنا ، جمع ملاحظات العملاء واستخدامها لتحسين منتجاتنا وخدمتنا وتجربة العملاء الشاملة باستمرار.

تقديم مختلف العروض و الامتيازات للعملاء الدائمين و العملاء الجدد.



## Channels-4 :

## -القنوات



### 4/1- الآليات والطرق لإعلام بمنتجاتنا أو خدمتنا:

- إنشاء موقع ويب جذاب وغني بالمعلومات لعرض شركتنا، منتجاتنا، فوائدها و قيمنا.
- انشاء صفحة رسمية على مواقع التواصل الاجتماعي لتعريف بالمنتج و مكان توفره .
- التفاعل مع جمهورنا من خلال الرد على التعليقات أو طرح الأسئلة .
- تحديد المؤثرين في الطعام أو التغذية أو المدونين الذين يتناسبون مع جمهورنا المستهدف.
- المشاركة في المعارض أو معارض الطعام أو الأحداث الأخرى ذات الصلة حيث يمكننا تقديم واعطاء فرصة تذوق منتجنا للجمهور المهتم.
- تنظيم عروض المنتج في المراكز التجارية أو المؤسسات لزيادة المبيعات والوعي بالعلامة التجارية.

### 4/2- قنوات التوزيع التي يفضلها العملاء:

- محلات البيع بالتجزئة المادية.
- توفير المنتج في مراكز البيع .
- فتح محل خاص بالمؤسسة لبيع منتجاتنا.
- توفير خدمة النقل من خلال مختلف شركات التوصيل.
- البيع على خط الأنترنت : أصبحت التجارة الإلكترونية قناة توزيع شائعة توفر الراحة وسهولة الوصول للعملاء.



## 5 - Key partners



## 5 - الشركات الرئيسية:

### 5/1- الشركاء الرئيسيون الذين يمكن مساعدتنا:

يتكون الشركاء الرئيسيون للمؤسسة من موردين بالمادة الاولية .

- شراكة مع مديرية الغابات.
- الوكالة الوطنية للتشغيل.
- مديرية الصحة.
- مديرية البيئة، مديرية التجارة.
- موزعين.
- مختلف المخابر ذات العلاقة.
- شركات النقل والخدمات اللوجستية.
- شراكة مع المراكز التجارية (البيع بالتجزئة، الجملة).
- شراكة مع القنوات الاعلامية، ويمكن أن يساعدنا التعاون مع شركاء الأعمال ، مثل متاجر البيع بالتجزئة أو المطاعم أو منصات البيع عبر الإنترنت، في توسيع نطاق وصولنا إلى جمهور أوسع.

### 5/2-الموردين الرئيسيين:

- موردي المواد الخام (مديرية الغابات).
- مورد مصنع معدات الإنتاج (سنحتاج إلى آلات ومعدات متخصصة لإنتاج بذور الصنوبر معبأة).



## 6- Key activities

### 6- الأنشطة الرئيسية:

#### 6/1- المراحل الرئيسية: لإنتاج بذور الصنوبر معبأة.

– إقتناء الصنوبر، فتح المخاريط المغلقة، استخراج ، تقشير و تعبئة البذور.

إقتناء مخاريط الصنوبر عالية الجودة وتحضيرها بعناية عن طريق الفرز والتسخين لاستخراج البذور. بعد استخراج البذور، يتم غربلتها وإزالة الأغشية الخارجية ثم تعبئتها في أكياس كرتونية محكمة الإغلاق للحفاظ على جودتها.

– الوسم:

يجب تمييز كل عبوة بالمعلومات الضرورية ، بما في ذلك قائمة المعلومات الغذائية وتواريخ الإنتاج وانتهاء الصلاحية وتعليمات الاستخدام.

– التخزين وإدارة المخزون:

يجب تخزين المنتجات النهائية في بيئة مناسبة بعيداً عن الرطوبة والحرارة وأشعة الشمس المباشرة. إعداد نظام إدارة المخزون لتتبع مستويات المخزون وتواريخ انتهاء الصلاحية وإعادة الطلبات.

#### 6/2- الأنشطة الثانوية:

– الابتكار في المنتج :

➤ إنتاج مشتقات بذور الصنوبر.

● إنتاج مختلف أنواع بذور الصنوبر.

● إنتاج بذور محمصة، مملحة.

● إنتاج بذور الصنوبر مغطاة بالشوكولاتة.

● إنتاج زيت بذور الصنوبر.

● إنتاج شاي اوراق الصنوبر.

– رقابة الجودة :

- عمليات مراقبة الجودة لضمان اتساق منتجاتنا وسلامتها وجودتها.
- إجراء اختبارات منتظمة للتحقق من النقاء ومحتوى المغذيات والخلو من الملوثات.

– التسويق والترويج:

- تخطيط وتنفيذ الأنشطة التسويقية والترويجية لزيادة الوعي بمنتجاتنا.

Key Resources –7

الموارد الرئيسية:

7/1 – الموارد المادية:

المورد fournisseur	مصدر محلي أو أجنبي	الموارد Ressources
مديرية الغابات	محلي	المادة الأولية "أشجار الصنوبر"
	أجنبي	آلات ومعدات متخصصة لإنتاج بذور الصنوبر

7/2 – الموارد البشرية:

العدد	صنف المورد البشري
4	عمال الأغذية و مراقبة النوعية

7/3 – الموارد المالية:

الاحتياج	المورد المالي
شهري	الكهرباء والغاز والماء
سنوي	كراء

## structure Costs هيكل التكاليف: Cost Structure 8/1 -8

50000.00	تكاليف التعريف بالمنتج أو المؤسسة Frais d'établissement
25000.00	تكاليف الحصول على العدادات ( الماء- الكهرباء ..... ) Frais d'ouverture de compteurs (eaux- -gaz
70000.00	تكاليف (التكوين- برامج الاعلام الالي المختصة) formations ,Logiciels
0	modèle ,brevet ,Dépôt marque تكاليف براءة الاختراع و الحماية الصناعية و التجارية
0	Droits d'entrée تكاليف الحصول على تكنولوجيا او ترخيص استعمالها
0	Achat fonds de commerce ou parts شراء الأصول التجارية أو الأسهم
23000.00X12=276000.00	Droit au bail الحق في الإيجار
0	Caution ou dépôt de garantie وديعة أو وديعة تأمين
15000.00	Frais de dossier رسوم إيداع الملفات
18000.00	Frais de notaire ou d'avocat تكاليف الموثق-المحامي-.....
40000.00	Enseigne et éléments de communication تكاليف التعريف بالعلامة و تكاليف قنوات الاتصال
0	Achat immobilier شراء العقارات
50000.00	Travaux et aménagements الأعمال والتحسينات الاماكن
5400000.00	Matériel الألات- المركبات- الاجهزة
150000.00	Matériel de bureau تجهيزات المكتب
60000.00	Stock de matières et produits تكاليف التخزين
120000.00	trésorerie de départ التدفق النقدي ( الصندوق) الذي تحتاجه في بداية المشروع.

المجموع = 1414000.00

8/2- نفقاتك أو التكاليف الثابتة الخاصة بمشروعك

48000.00	<b>Assurances</b> التأمينات
35000.00	<b>internet ,Téléphone</b> الهاتف و الانترنت
0	<b>Autres abonnements</b> اشتراكات أخرى
60000.00	<b>transports ,Carburant</b> الوقود و تكاليف النقل
60000.00	<b>Frais de déplacement et hébergement</b> تكاليف التنقل و المبيت
65000.00	<b>gaz ,électricité ,Eau</b> فواتير الماء - الكهرباء- الغاز
0	<b>Mutuelle</b> <u>التعاضدية الاجتماعية</u>
50000.00	<b>Fournitures diverses</b> لوازم متنوعة
50000.00	<b>Entretien matériel et vêtements</b> صيانة المعدات والملابس
0	<b>Nettoyage des locaux</b> تنظيف المباني
80000.00	<b>Budget publicité et communication</b> ميزانية الإعلان والاتصالات

**المجموع = 448000.00**

8/3- رواتب الموظفين و مسؤولين الشركة:

250000.00	<b>رواتب الموظفين</b> <b>Salaires employés</b>
400000.00	<b>صافي أجور المسؤولين</b> <b>Rémunération nette dirigeant</b>



## -Revenue Streams 9



## 9- مصادر الإيرادات

بيع المنتج بذور الصنوبر معبأة و مشتقاتها.

9/1- الإيرادات الاجمالية:

البيان	القيمة
عدد الوحدات المنتجة	300 كيس في الشهر
سعر البيع	1100
الإيرادات=المنتجة الوحدات عدد × البيع سعر	330000

2- مصادر الدخل:

سيتم بيع المنتج بالجملة و التجزئة في حالة ما اذا زادت قيمة المادة الاولية سيرتفع سعر المنتج ب 2% .

9/3- النسبة المئوية للزيادة في حجم الأعمال للسنة الأولى؟ للسنة الثانية؟

السنة الاولى	70%
السنة الثانية	80%

<p><b>الشركاء:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مديرية الغابات</li> <li>- مديرية البيئة، الصحة.</li> <li>- مراكز النجارية ، قنوات الاعلامية</li> <li>- وكالة الوطنية للتنشغيل .</li> <li>- موزعين .</li> <li>- شركات التوصيل</li> <li>- مورد : مصنع الآلات</li> </ul>	<p><b>الأنشطة الرئيسية :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>إنتاج بذور الصنوبر، التخزين.</li> <li>الأنشطة الثانوية: رقابة الجودة، التسويق</li> </ul>	<p><b>القيمة المقترحة :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- تقديم بذور الصنوبر ذو قيمة غذائية عالية.</li> <li>- منتج طبيعي 100%</li> <li>سعر جيد ، و متوفر على مدار السنة</li> <li>- منتج محلي</li> </ul>	<p><b>العلاقة مع العملاء:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- علاقة مباشرة</li> <li>اتصالات هاتفية</li> <li>- المواقع التواصل الاجتماعي</li> </ul> <p><b>القنوات:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- مراكز التجارية</li> <li>محل خاص</li> <li>- موقع الإلكتروني و خصفحة على مواقع التواصل الاجتماعي</li> </ul>	<p><b>شرايح العملاء:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>مختلف الشرائح، اصحاب أمراض المزمنة</li> <li>- أصحاب مراكز التجارية</li> <li>- محلات الخاصة بالرياضيين</li> <li>- مخازن الحلويات</li> <li>- المطاعم</li> </ul>
<p><b>هيكل التكاليف:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- الآلات المختصة بالتسخين و استخراج البذور</li> <li>- الآلات المختصة بالتعبئة و التغليف</li> <li>- تكاليف الكراء (المكان (المصنع و المكان الأشجار) / الكهرباء و الماء.</li> <li>- تكاليف متغيرة : المواد الأولية</li> </ul>	<p><b>مصادر الإيرادات:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- بيع بذور الصنوبر</li> </ul>			