

République algérienne démocratique et populaire  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Université d'Ain Temouchent - Belhadj Bouchaib-  
جامعة بلحاج بوشعيب - عين تموشنت  
Faculté des Sciences et de Technologie  
معهد العلوم والتكنولوجيا  
Département d'Agroalimentaire  
قسم الأغذية الزراعية



Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master  
Domaine : Science de la Nature et de la Vie  
Filière : Sciences Alimentaires

Spécialité : Agroalimentaire et contrôle de qualité

Thème

---

Utilisation des coproduits de grenade  
« *PunicagranatumL* » en médecine traditionnelle à Ain  
temouchent

---

Soutenu Le : 22/06/2025

Présenté Par :

- BELGACEM Romaiassa .
- ERROUANE Fouzia .
- SELLAH Ahlem

Devant le jury composé de :

Dr RAHMANI Khaled	MCA	UAT .B.B( Ain Temouchent)	Président
Dr BELGACEM Amel	MCB	UAT .B.B( Ain Temouchent)	Examinatrice
Dr ZITOUNI Amel	MCB	UAT .B.B( Ain Temouchent)	Encadrant

## ***REMERCIEMENTS***

Avant tout, nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir donné la force, la patience et la motivation nécessaires pour mener à bien ce travail.

Nous exprimons notre sincère gratitude à **Madame ZITOUNI**, notre encadrant, pour son accompagnement, ses précieux conseils et sa disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Nos remerciements s'adressent également aux membres du jury, **Monsieur RAHMANI** et **Madame BELGACEM**, pour l'intérêt qu'ils ont accordé à notre travail et pour leurs remarques constructives.

Nous tenons aussi à remercier toutes les personnes qui nous ont aidées de près ou de loin, que ce soit par leur contribution à l'enquête, leur soutien moral ou leur encouragement tout au long de cette étude

## *Dédicace*

Je dédie ce travail

### *À ma maman toute ma vie :*

la plus précieuse des personnes, pour son amour infini, ses prières constantes, son soutien sans faille et tous les sacrifices qu'elle a faits pour moi. **Qu'Allah** la protège et la comble de bonheur.

### *À mon père mon roi :*

pour sa présence rassurante, ses encouragements, sa patience et sa confiance en moi. Merci pour tout ce que tu fais en silence. **Qu'Allah** le garde pour nous

### *À mes sœurs :*

**Kawter** et **Yasmine**, mes piliers, mes compagnes de vie, qui me soutiennent et me font rire même dans les moments les plus stressants.

### *À mes grands-parents maternels :*

que j'aime profondément. **Qu'Allah** vous garde en bonne santé et vous accorde une longue vie pleine de paix.

### *À mes grands-parents paternels :*

**Qu'Allah** leur fasse miséricorde, les accueille dans Son vaste paradis et leur accorde Sa paix éternelle. Vous resterez à jamais dans mon cœur.

### *À ma tante et à ses enfants :*

pour leur gentillesse, leur présence affectueuse, et à mes petits cousins **Yasser**, **Reda** et **Ousaide**, qui me remplissent de joie avec leur innocence et leurs sourires.

### *À mes partenaires et trinômes de mémoire, Fouzia et romaïssa :*

avec qui j'ai partagé cette belle aventure entre travail, stress et fous rires. Merci pour votre entraide et votre bonne humeur.

### *À mes meilleures amies, Kawter et Ilham :*

pour leur amitié sincère, leur écoute, leurs conseils et leur soutien dans les moments de doute comme dans les instants de joie.

***SELLAF AHLEM***

## *Dédicace*

Avec une gratitude sincère, je dédie ce travail à ceux qui m'ont soutenue et réconfortée lors de cette étape cruciale de ma vie.

### *À Allah*

Pour m'avoir guidée, donné la force, la patience et la persévérance tout au long de ce parcours.

### *À ma mère*

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour. Affable, honorable, aimable, tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement.

Tu n'as jamais cessé de m'encourager et de prier pour moi. Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour ses enfants, en me guidant sur le bon chemin dans ma vie et mes études. Tu as toujours été mon pilier. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. **Merci maman.**

### *À mon père*

Pour sa force, ses précieux conseils, ses encouragements constants et les nombreux sacrifices qu'il a faits pour m'offrir les meilleures conditions possibles.

Ce travail est le fruit des sacrifices que tu as consentis pour mon éducation.

### *À ma famille*

Pour leur présence, leurs prières, leur bienveillance et leur réconfort dans les moments difficiles. Vous avez été une source de motivation et de stabilité.

### *À ma grande-mère Fatima*

Un grand respect et amour à toi, qu'Allah te protège et te garde pour nous.

### *À ma chère tante*

Je dédie cette réussite à ma tante Zoubida pour son soutien moral et sa présence constante.

### *À mes camarades*

Ainsi qu'à tous mes camarades avec qui j'ai partagé une partie de mon parcours, et avec qui j'ai vécu des moments inoubliables de joie et de folie au cours de ces années universitaires.

Votre complicité et votre amabilité ont été précieuses. Merci du fond du cœur.

**À mes chères amies Fouzia et Ahlem.**

***BELGACEM ROMAÏSSA***

## ***Dédicace***

Je dédie ce travail

***À mes chers parents,***

Pour leur amour inconditionnel, leurs sacrifices silencieux, leur soutien sans faille et leurs prières qui m'ont portée jusque-là. Que Dieu vous protège et vous récompense pour tout.

***À mes frères bien-aimés, Habib, Madjid, Sidehmed,***

Merci pour votre présence rassurante, vos encouragements et vos mots sincères.

***À ma précieuse sœur Nardjes et son mari Habib,***

Pour leur tendresse, leurs conseils et leur bienveillance.

***À mes tantes et oncles, des deux côtés, paternel et maternel,***

Pour les liens familiaux et les souvenirs partagés qui m'ont enrichie et portée.

***À mes deux chères grands-mères,***

Que Dieu vous accorde santé et longévité. Vos prières sont mon trésor.

***À toute la grande famille Errouane et Bennouna,***

Pour l'amour familial et l'appartenance qui m'ont toujours donné de la force.

***À mes collègues et amies Roumaïssa et Ahlem,***

Pour leur gentillesse, leur patience et les moments de complicité qui ont adouci ce parcours.

***À Khadija, ma meilleure amie,***

Merci d'avoir toujours cru en moi, même dans mes moments de doute. Ton amitié est un cadeau précieux.

**ERROUANE FOUZIA**

## Liste des abréviations

- ***P. granatum*** : *Punicagranatum*
- **APG II** : Angiosperm Phylogeny Group II (classification phylogénétique des plantes)
- **AC sérique** : anticorps sérique
- **CYP3A / CYP2C9** : Cytochromes P450 (enzymes impliquées dans le métabolisme des médicaments)
- **DSA** : Direction des Services Agricoles
- **ECA** : Enzyme de Conversion de l'Angiotensine
- **ERK** : Extracellular Signal-Regulated Kinase
- **HPLC** : High Performance Liquid Chromatography (Chromatographie liquide haute performance)
- **IL-1 $\beta$**  : Interleukine 1 bêta
- **IL-6** : Interleukine 6
- **JNK** : c-Jun N-terminal Kinase
- **MAPK** : Mitogen-Activated Protein Kinase (Protéine kinase activée par les mitogènes)
- ***P. granatum*** : *Punicagranatum*
- **TNF- $\alpha$**  : Facteur de Nécrose Tumorale alpha

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Classification botanique du grenadier .....	09
Tableau 2 : Composition de la fraction comestible du fruit de <i>Punica granatum</i> L.....	12
Tableau 3 : Utilisation des différents organes du grenadier en médecine traditionnelle.....	18
Tableau 4 : Quantité moyenne des nutriments présents dans 100g net de grenade.....	20

## Liste des figures

Figure 1 : Aire de répartition géographique du grenadier dans l'Afrique .....	07
Figure 2 : Répartition de la production mondiale de grenades en 2012 .....	08
Figure 3 : Production de grenade en Algérie .....	08
Figure 4 : Caractéristiques botaniques du grenadier.....	10
Figure 5 : Les feuilles du grenadier .....	10
Figure 6 : Fleurs du grenadier : (A) sépales, (B) calice, (C) corolle, (D) étamines.....	11
Figure 7 : La grenade : (A) baie, (B) graines, (C) écorce séchée .....	11
Figure 8 : (A) Tige, (B) racines, (C) tronc du grenadier.....	12
Figure 9 : La géographie d'Ain Temouchent .....	27
Figure 10 : Connaissance de l'usage médicinal de la grenade .....	30
Figure 11 : Connaissance des sous-produits de la grenade.....	30
Figure 12 : Propriétés thérapeutiques de la grenade et de ses sous-produits.....	31
Figure 13 : Sources de connaissance .....	32
Figure 14 : Partie la plus riche en nutriments de la grenade.....	32
Figure 15 : Accessibilité de la grenade et intégration alimentaire.....	33
Figure 16 : Avis sur usage médicinal de la grenade .....	34
Figure 17 : Modes de consommation de la grenade .....	35
Figure 18 : Raisons de consommation de la grenade .....	36
Figure 19 : Avis sur les sous-produits comme alternative aux médicaments.....	37
Figure 20 : Avantages des traitements traditionnels.....	38
Figure 21 : Inconvénients des traitements traditionnels .....	39
Figure 22 : Recommandation d'usage des sous-produits .....	40
Figure 23 : Confiance envers la médecine traditionnelle .....	41
Figure 24 : Intérêt pour les produits dérivés (si efficacité prouvée).....	42
Figure 25 : Facteurs influençant le recours aux sous-produits de grenade.....	43

# TABLE DES MATIERES

Remerciement

Dédicace

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Sommaire

Introduction générale ..... 02

## Partie I : Synthèse bibliographique

### CHAPITRE 1 : le grenadier

1. La grenade, un fruit historique.....	05
1.1. La grenade dans l’histoire.....	05
1.2. La grenade ; plante médicinale .....	06
2. Origine géographique et aire de répartition du grenadier .....	06
2.1. Origine géographique du grenadier .....	06
2.2. Aire de répartition géographique du grenadier .....	07
2.3. Production de la grenade. ....	07
3. Description Botanique générale du grenadier.....	09
3.1. La classification botanique .....	09
3.2. Description générale .....	09
3.2.1. Les feuilles.....	10
3.2.2. Les fleurs .....	10
3.2.3. Les fruits .....	11
4. Compositions chimiques des différentes organes du grenadier.....	12
4.1 L’écorce de la racine.....	13
4.2 L’écorce du tronc du grenadier.....	13
4.3 Les feuilles.....	13
4.4 Les fleurs .....	13
4.5La peau .....	13
4.6 Le grains .....	14
5. Toxicité du grenadier.....	14

### CHAPITRE 2 : Les propriétés thérapeutiques du grenadier

1. Introduction.....	17
2. Usages empiriques et traditionnels de la grenade.....	17
2.1. Usage médicinal du grenadier .....	17
2.2. Usage culinaire .....	19
2.2.1. Mode de consommation de la grenade .....	19
2.2.2. Intérêts nutritionnels de la grenade.....	19
2.3. Autres usages du grenadier.....	20
2.3.1. Les teintures naturelles .....	20
2.3.2. Le tannage et la teinture des cuirs.....	21
2.3.3. L’encre.....	21
3. Propriétés thérapeutiques du grenadier.....	21
3.1. Propriétés antioxydantes de la grenade.....	21
3.2. Protection contre les maladies cardiovasculaires.....	22
3.3. Propriétés anti-inflammatoires du grenadier .....	22
3.4. Intérêt du grenadier dans les cancers .....	23
3.5. Propriétés anti diabétique du grenadier .....	23
3.6. Propriétés anti microbiennes de la grenade .....	24
3.7. Utilisation du grenadier dans les produits cosmétiques.....	25

## **Partie II : Partie expérimentale**

1. Présentation de la zone d'étude .....	27
2. Population ciblé .....	27
3. Objectif de l'enquête.....	28
4. Méthode et la durée du questionnaire.....	28

## **Partie III : Résultats et discussion**

1. Résultats et interprétations.....	30
2. Discussion.....	45
<b>Conclusion .....</b>	<b>48</b>
<b>Références Bibliographies.....</b>	<b>50</b>

## **Annexe**

## **Résumé**

De nos jours, le retour à la nature est devenu un choix pour beaucoup de personnes, en raison des effets nocifs des produits chimiques et de certains médicaments. Cette situation encourage le recours aux remèdes naturels, notamment par le biais de la médecine traditionnelle. Les savoirs anciens soutiennent l'usage des extraits naturels des plantes, parmi lesquelles figure le grenadier, considéré comme une plante miraculeuse grâce à sa richesse en composés bioactifs.

Notre étude s'est concentrée sur l'évaluation de l'intérêt des habitants de la région d'AïnTémouchent pour l'utilisation du grenadier et de ses sous-produits dans différents traitements. Cette évaluation a été réalisée à l'aide d'une enquête sur leur usage en médecine traditionnelle.

L'objectif est d'identifier les maladies traitées par cette plante, de comprendre les modes d'utilisation et de savoir si ces usages sont encore présents dans la vie quotidienne.

Les résultats obtenus ont révélé que les sous-produits du grenadier sont utilisés comme remèdes naturels contre diverses maladies, et que la population locale connaît bien leurs propriétés thérapeutiques grâce à plusieurs sources. La majorité des participants affirme que ces produits sont facilement accessibles, consommés de temps à autre, et peuvent remplacer certains médicaments.

Leur utilisation est donc recommandée, notamment dans les compléments alimentaires.

Ainsi, d'après les données obtenues, il est possible de recommander l'usage régulier de la grenade et de ses sous-produits, en raison de leurs bienfaits, vitamines et minéraux. Ces éléments peuvent être utilisés dans les domaines de la santé, de l'alimentation, de la cosmétique et autres.

**Mots-clés** : Grenade ; Médecine traditionnelle ; Sous-produits ; Propriétés thérapeutiques

## **Abstract**

Nowadays, returning to nature has become a preferred choice for many people due to the harmful effects of chemical substances and certain medicines. This has encouraged a growing interest in natural remedies, particularly through traditional medicine. Ancient knowledge supports the use of natural plant extracts, including the pomegranate tree, which is considered a miracle plant because of its richness in bioactive compounds.

Our study focused on assessing the interest of the population in the Ain Témouchent region in using pomegranate and its by-products for various treatments. This assessment was conducted through a survey on their use in traditional medicine.

The aim is to identify the diseases treated with this plant, understand how it is used, and determine whether these practices are still present in daily life.

The results revealed that pomegranate by-products are used as natural remedies for various illnesses. The population is aware of their therapeutic properties through several sources. Most respondents mentioned that these products are easily accessible, occasionally consumed, and can replace certain medications. Their use is therefore recommended, especially in dietary supplements.

According to the data obtained, regular use of pomegranate and its by-products can be advised due to their health benefits, vitamins, and minerals. These elements can be applied in health, food, cosmetic industries, and more.

**Keywords:** Pomegranate tree; Traditional medicine; By-products; Therapeutic properties

## الملخص

في الوقت الحاضر، العودة إلى الطبيعة هي إختيار الجميع، بالنظر إلى الآثار الضارة للمواد الكيميائية والمنتجات ذات الصلة، والمتعلقة بضرر بعض الأدوية تشير للجوء إلى العلاج الطبيعي وهذا بإستعمال الطب التقليدي. إن المعارف القديمة تؤيد استعمال المستخلصات الطبيعية للنباتات، ومن بينها شجرة الرمان التي تعتبر نباتاً معجزة لما تحتويه من مستويات عالية نسبياً من المركبات النشطة بيولوجياً.

ركزت دراستنا على تقييم يهدف إلى معرفة مدى اهتمام الناس بإستخدام الرمان ومنتجاته الثانوية في شتى العلاجات في منطقة "عين تموشنت" يتم تحقيق ذلك بمساعدة مسح حول إستخدام المنتجات الثانوية للرمان في الطب التقليدي .

الهدف من ذلك، تحديد الأمراض المعالجة بهذه الفاكهة ولفهم أفضل لكيفية إستخدامها ومعرفة ما إذا كانت هذه الإستخدامات لاتزال موجودة في الحياة اليومية

كشفت النتائج التي تم الحصول عليها أن المنتجات الثانوية لشجرة الرمان تستخدم كعلاج طبيعي لعدة أمراض، وذلك لعلمهم وإطلاعهم على خصائصها العلاجية عن طريق عدة مصادر، كما أن معظم الناس يذكرون أنه يمكن الوصول إليها بسهولة ويتم إستهلاكها من حين إلى آخر ويمكن إستبدال إستهلاك الأدوية الطبية بإستهلاك الرمان ومنتجاته في بعض الحالات وذلك لأنه علاج طبيعي خال من الآثار الجانبية، ويتم التوصية بإستخدامها، كما أنه إذا تم استهلاك المنتجات الغذائية والمكملات يستحسن إستهلاك تلك القائمة على المنتجات الثانوية لشجرة الرمان.

لهذا، ووفقاً للبيانات التي تم الحصول عليها في إستطلاعنا وبمختنا، يمكن أن ننصح وندعم الإستخدام المنتظم للرمان ومنتجاته الثانوية وذلك راجع لإحتواء هذه الفاكهة للعديد من المزايا والفيتامينات والمعادن المفيدة للصحة بطرق صحية وغير مكلفة كما يمكن إستخدامها في صناعة الأغذية ومستحضرات التجميل وغيرها...، مع العديد من الخصائص المختلفة.

الكلمات المفتاحية : شجرة الرمان، الطب التقليدي، المنتجات الثانوية، الخصائص العلاجية



# *Introduction*



Aujourd'hui, face aux effets secondaires de certains traitements pharmaceutiques et à l'apparition de nouvelles maladies, l'intérêt pour les remèdes naturels ne cesse de croître. Ce phénomène se traduit par un retour vers la médecine traditionnelle, qui repose souvent sur l'usage de plantes médicinales. Le grenadier (*Punica granatum* L.) en est un exemple remarquable. Connu depuis l'Antiquité pour ses vertus médicinales, cet arbre fruitier occupe une place importante dans de nombreuses cultures, tant sur le plan nutritionnel que thérapeutique (**Jureka, 2008**).

Diverses parties du grenadier notamment les graines, l'écorce, le jus et la pelure – renferment une grande variété de composés bioactifs, tels que les flavonoïdes, les tanins, les anthocyanines et les ellagitannins, auxquels sont attribuées des propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires, antimicrobiennes et antidiabétiques (Ismail et al., 2012 ; Lansky & Newman, 2007). Ces propriétés ont été largement étudiées et validées par la pharmacopée moderne, tout en étant depuis longtemps reconnues dans les médecines traditionnelles du bassin méditerranéen, du Moyen-Orient et de l'Asie du Sud (**Viuda-Martos et al., 2010**).

En Algérie, et plus particulièrement dans la région d'AïnTémouchent, la grenade est cultivée depuis des siècles et utilisée dans de nombreux foyers pour soulager divers maux. Malgré cela, peu de travaux se sont intéressés à documenter de manière systématique les savoirs populaires et les usages thérapeutiques associés à cette plante. C'est dans ce cadre que s'inscrit notre étude, qui vise à enquêter sur l'utilisation de la grenade en médecine traditionnelle locale.

L'objectif est donc, de recueillir et d'analyser les connaissances, pratiques et perceptions des habitants concernant les effets thérapeutiques des différents sous-produits de la grenade. Par le biais d'une enquête menée auprès d'un échantillon diversifié de la population, cette étude permet d'explorer les maladies ciblées, les modes de consommation, les sources d'information, ainsi que la confiance accordée à la médecine traditionnelle. Elle aspire également à évaluer le potentiel de valorisation de ces savoirs dans le cadre d'une approche scientifique, respectueuse du patrimoine local et propice à un développement durable.

*Synthèse*

*Bibliographique*



# *CHAPITRE 1 :* *Le grenadier*



## **1. La grenade, un fruit historique**

L'histoire de la grenade est très riche. En effet, depuis des milliers d'années, le grenadier, *Punica Granatum L.*, est un arbuste originaire du Moyen-Orient et de l'Asie. La grenade, possède une signification culturelle et religieuse complexe dans la mesure où ses pépins symbolisent la vie et la fertilité (**Amigues, 2003**).

Dans l'ancienne culture égyptienne, la grenade était considérée comme un reflet de la prospérité et de l'ambition. C'est pour cette raison des représentations de la plante étaient fréquemment employées pour décorer les sarcophages. Des grenades ont été découvertes en tant qu'offrandes funéraires dans la sépulture d'un haut dignitaire égyptien de l'époque de Ramsès IV (**Wald E, 2009**).

La grenade est mentionnée à trois reprises dans le Coran. On l'appelle aussi la pomme du paradis' car elle représente notamment les bienfaits créés par Dieu, et évoque les fruits terrestres et paradisiaques (**Sitzia, 2009**).

### **1.1. La grenade dans l'histoire**

La grenade est parmi les fruits comestibles les plus anciens, ayant connu peu d'évolution depuis l'ère de l'agriculture qui remonte à plus de 1000 ans (**Heber, 2006**).

Depuis l'antiquité, le grenadier est cultivé pour ses fruits comestibles, connus sous le nom de grenades, et également pour attrait la beauté de ses grandes fleurs (**Jureka, 2008**).

Le grenadier et ses fruits ont fait leur apparition dans les jardins de Babylone il y a environ 4000 ans. Elle a joué un rôle important dans les civilisations anciennes ; En Égypte, la grenade est associée aux rites funéraires (**Abbaye et al., 1963**), et elle est cultivée dans divers pays, y compris en Amérique du Nord (**Stover et Mercury, 2007**) Son origine remonte au Moyen-Orient, mais elle s'est dispersée à travers la Méditerranée vers l'Extrême-Orient en Chine et en Inde, ainsi que dans le Nouveau Monde, spécifiquement en Californie et au Mexique (**Lansky et Newman, 2007**). On peut la trouver sur tous les continents dans les zones tempérées chaudes : Proche-Orient ainsi que le sud-est des États-Unis, le Chili et l'Argentine.

La culture de la grenade a connu une expansion notable, notamment dernièrement, grâce à ses propriétés : antioxydantes, antibactériennes, anticancéreuses et anti-mutagènes (**Negi et al., 2003**).



## **1.2. La grenade ; plante médicinale**

La grenade est utilisée depuis des centaines d'années en médecine traditionnelle naturelle et holistique.

Effectivement, Toutes les parties du fruit du grenadier semblent avoir des propriétés thérapeutiques et certaines études rapportent que l'écorce, les racines, les feuilles et le tronc ont aussi des effets médicinaux bénéfiques elle a servi pendant des millénaires à soigner une grande variété de maladies à travers le monde et pour leurs effets thérapeutiques (**Lansky et al., 2000**).

Des études suggèrent que les composés thérapeutiques majeurs du grenadier seraient les ellagitannins (dont les punicalagins), l'acide punique, les flavonoïdes, les anthocyanidines, les anthocyanines, ainsi que les flavonolestrogéniques et les flavones (**Jurenka, 2008**) L'acide ellagique, l'acide caféique, la luteoline et l'acide punique sont tous des éléments reconnus pour leurs propriétés anticancéreuses (**Lansky, 2005**) La peau de grenade a servi en tant que remède antiparasitaire ou pour soigner les affections gastro-intestinales comme la dysenterie, la diarrhée, la stomatite, les ulcères et les hémorragies grâce à ses vertus astringentes (**Shaygannia et al., 2016**) L'effet de la consommation de jus de grenade par des patients souffrant d'hypertension sur leur pression artérielle et l'activité de l'enzyme de conversion sérique a été documenté. On note une baisse de l'activité de l'AC sérique et un abaissement de la tension artérielle systolique (**Aviram et al., 2001**). L'eau extraite de l'écorce de grenade a également montré une réduction significative du taux de sucre dans le sang, et son utilisation est recommandée pour soigner à la fois le diabète de type 1 et le type 2 (**Katz, 2007**) Les extraits de cette plante ont été employés pour soigner les pertes vaginales et diverses autres affections féminines. Ils ont aussi été utilisés pour atténuer l'inflammation du pancréas (**Shaygannia et al., 2016**).

## **2. Origine géographique et aire de répartition du grenadier**

### **2.1. Origine géographique du grenadier**

Le grenadier (*punicagranatum*) est l'un des premiers fruits domestiques qui a été cultivé depuis des temps anciens avec le figuier, l'Olivier, le palmier dattier et la vigne (**shaygannia et al., 2016**).

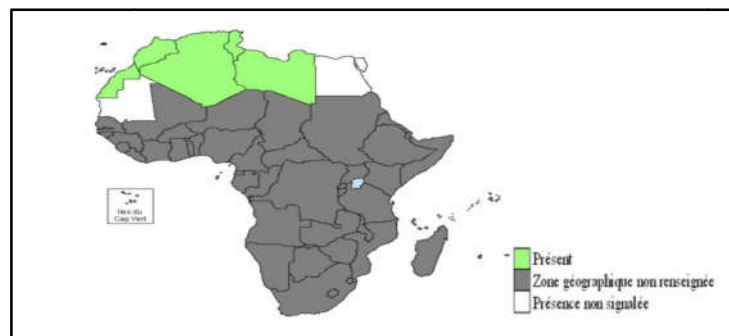
Il est originaire d'Iran et d'Afghanistan, où le grenadier croit depuis plus de 4000 ans. On le retrouve également sur des bas-reliefs égyptiens datant de 2500 ans (**Afaq et al., 2005**).



C'est donc dans l'ancienne Perse que débuta la culture du grenadier et c'est également de la Perse que le grenadier fut importé en Occident, sur les pourtours du bassin méditerranéen de l'Europe et de l'Afrique du nord (**Boullard, 2001**).

## **2.2. Aire de répartition géographique du grenadier**

La grenade, originaire de perse (Iran). De son lieu d'origine, la grenade s'est propagée dans les régions voisines, comme la Méditerranée, puis a atteint des pays de l'Est tels que l'Inde et la Chine. Actuellement, elle est cultivée en Inde, en Iran, en Turquie, en Chine, en Espagne, aux États-Unis, au Maroc, en Égypte, en Algérie, en Afghanistan, au Pakistan, en Grèce, en Azerbaïdjan, au Yémen, en Jordanie, au Portugal, à Chypre, en Italie, en Arabie saoudite, en Argentine, dans le nord du Chili et, dans une moindre mesure, en Birmanie et au Japon. Il est considéré comme un fruit exotique dans les pays européens, comme un fruit paradisiaque dans les pays arabes (**Ozguven et Yilmaz., 2012**).



**Figure 1 : Aire de répartition géographique du grenadier dans l'Afrique ( wald ,2009)**

## **2.3. Production de la grenade**

### **✓ La production mondiale :**

Les principaux pays producteurs sont l'Inde, l'Iran, la Turquie, la Chine et les USA, où plus de 76% de la production mondiale est produite (**Malgarejo et al., 2015**) L'Iran, l'Inde et la Chine sont responsables de 80 % de la production mondiale, estimée à environ 3 millions de tonnes (**Ambigaipalan et al., 2016**).

Il est aussi beaucoup cultivé dans le bassin méditerranéen : Italie, Grèce, Algérie, Tunisie et Maroc. Il est rarement rencontré dans le midi de la France, au Portugal, en Bulgarie et en Crimée. De même en Amérique, la culture du grenadier reste très sporadique. Il est présent en Californie, dans l'Utah, en Alabama, Louisiane et Floride (**wald, 2009**).

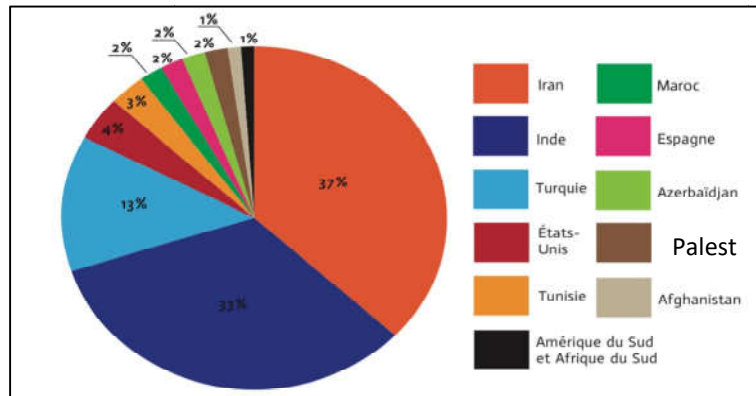


Figure 2 : Répartition de la Production mondiale de grenades en 2012

✓ La production en Algérie :

Il existe de nombreuses variétés de grenades, de qualités très différentes. Plusieurs sortes de grenadier sont signalées dans des petits jardins en Kabylie, on ne connaît que leur appellation locale (Lahlou, Elmouze,...). Quatorze variétés sont actuellement autorisées à la production et à la commercialisation par l'Etat (INRA, 2006).

Le grenadier, culture connu depuis des millénaires en Algérie, et considéré comme une espèce fruitière secondaire, prend de plus en plus d'envergure ces dernières années (Kaci Meziane, 2015).

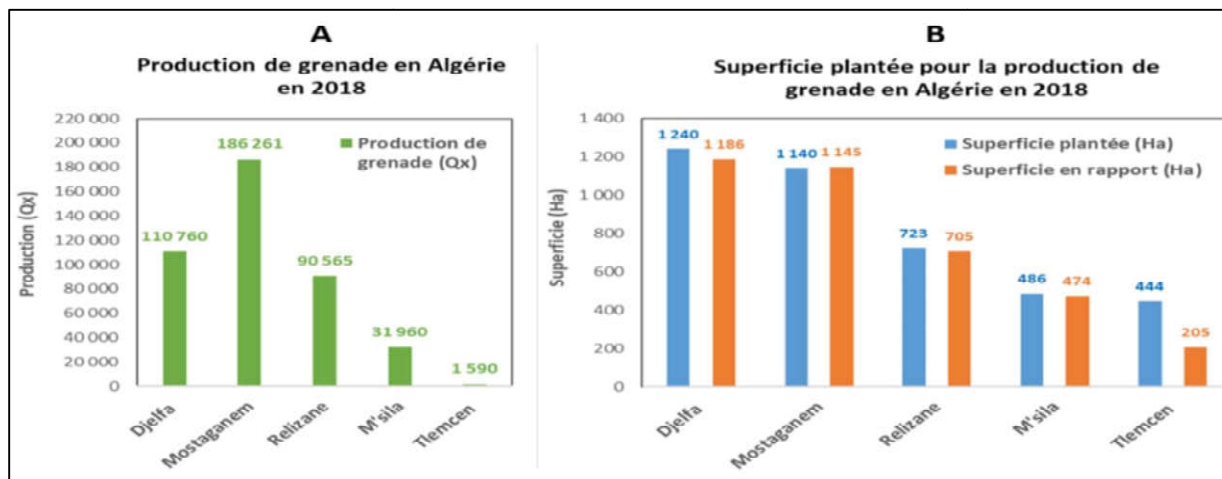


Figure 3 : Production de grenade en Algérie (DSA,2018)



### 3. Description Botanique générale du grenadier

#### 3.1. la classification :

Le nom botanique est dérivé de l'ancien français : grenade –pomme. Le grenadier, *Punica granatum*, a été décrit par Linné et introduit dans sa classification en 1753 (Alotibi et al., 2022).

Cette classification est décrite dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 01** : Classification botanique du grenadier (Wald, 2009).

<b>Nom botanique</b>	<i>Punicagranatum</i>
<b>La règne</b>	<i>Plantea</i>
<b>Embranchement</b>	<i>Spermaphytes</i>
<b>Sous-embranchement</b>	<i>Angiospermes</i>
<b>Classe</b>	<i>Magnoliopsida</i>
<b>Ordre</b>	<i>Myrtales</i>
<b>Famille</b>	<i>Punicaceae</i> ( <i>lythraceae</i> )
<b>Genre</b>	<i>Punica</i>
<b>Espèce</b>	<i>Punicagranatum. L</i>

#### 3.2. Description générale

La grenade provient d'un arbre adulte à feuilles caduques ou d'un arbuste à feuilles lancéolées. Ce dernier ne dépasse pas les 8 mètres de hauteur et vivre jusqu'à 200 ans. Il est touffu, très ramifié depuis la base du tronc et plus ou moins épineux. Le tronc est tortueux, à écorce grisâtre qui se ramifie en branches irrégulières, légèrement épineuses au sommet.

Il fleurit au printemps et en été en rouge corail. Les fruits savoureux bruns-rouges ont la forme d'un homme qui serait dotée d'une couronne formée de sépales. Les grenades font partie des baies dans la mesure où leur chair n'est ni charnue, ni ligneuse. Leur peau durcie renferme des compartiments remplis de graines anguleuses. Les truits ont leur place en cuisine. On peut les manger frais ou les boire sous forme de cidre (BenYahkem et Hadjadj, 2018).

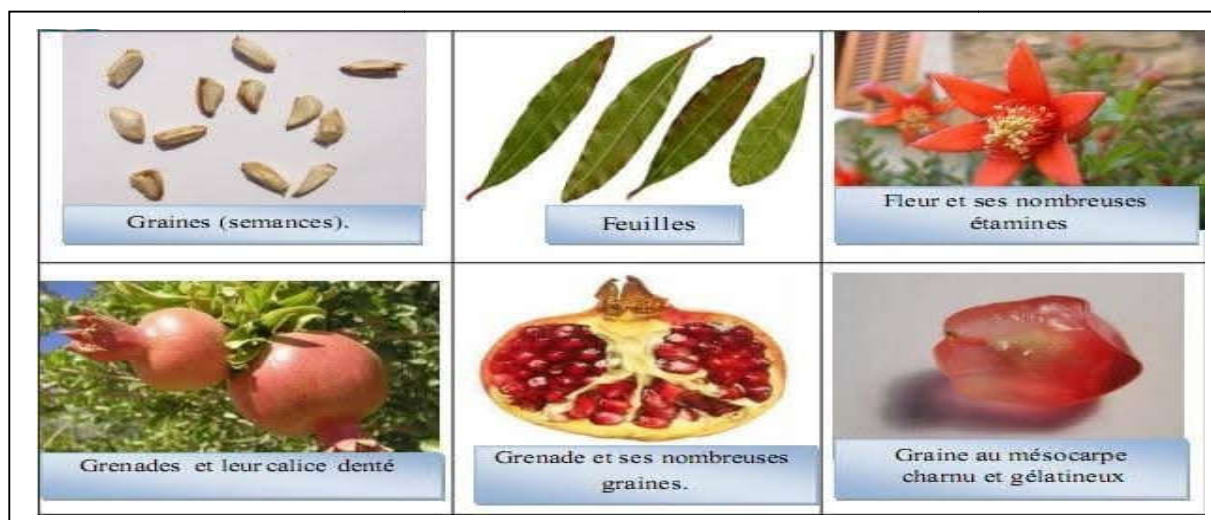


Figure 4 : Caractéristiques botaniques du grenadier (yassaad et hammadi, 2017).

### 3.2.1. les feuilles :

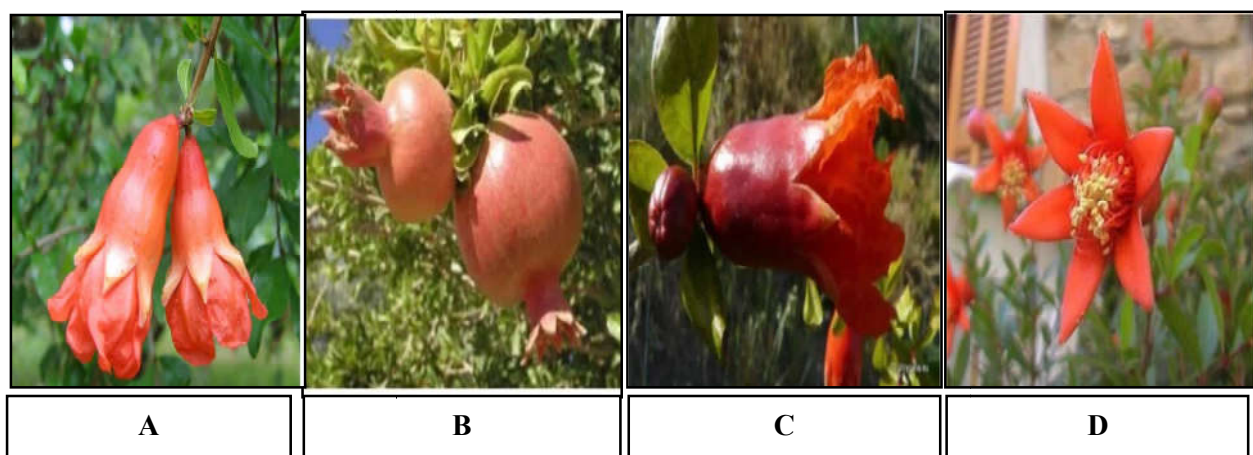
Le grenadier est caractérisé par ces feuilles brillantes, lancéolées, assez coriaces, présentent un limbe elliptique allongé de 3 à 8 cm de long, de sommet obtus ou allongé, munies d'un court pétiole rougeâtre (hmid, 2013) . Les feuilles sont de couleur rougeâtre au stade juvénile. Elles deviennent verdâtres et lumineuses à la maturité pour finir dorées à l'automne et contiennent des cellules hétéroblastiques avec une substance sécrétoire qui n'a pas encore été identifiée (BenYahkem et Hadjadj, 2018).



Figure 5 : Les feuilles du grenadier (pottathil et al, 2020).

### 3.2.2. les fleurs :

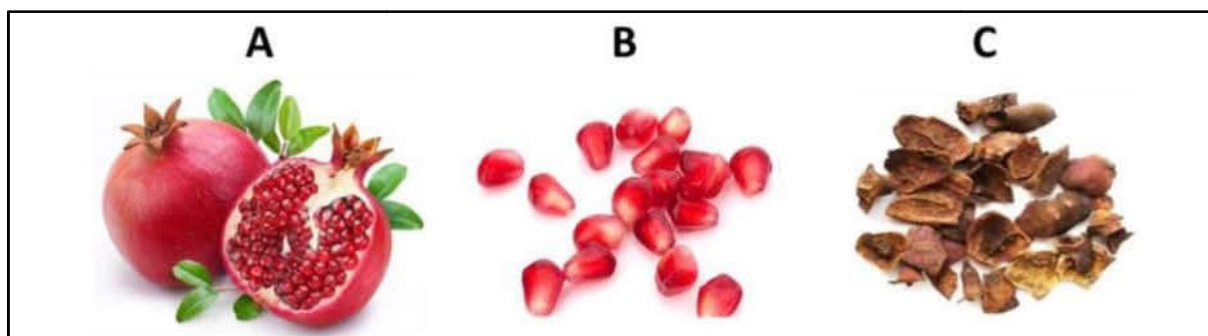
Les fleurs du grenadier (ou balaustes) sont très ornementales de couleur rouge pourpre ou grenat émergent du calice, sorte de « coque » d'aspect cireux (BenYahkem et Hadjadj, 2018) (figure 9A). Les fleurs du grenadier contiennent de l'acide gallique et des triterpènes comme l'acide ursolique, l'acide oléanolique, l'acide asiatique et l'acide maslinique (lasky et newman, 2007).



**Figure 6 :** (A) Fleurs aux sépales charnus et rouges et aux pétales froissée, (B) Le calice, (C) La corolle , (D) Les étamines (Athmen, 2019).

### 3.2.3. les fruits :

Le grenadier, bien conduit entre en production à partir de la quatrième année. La période de maturité des grenades a lieu entre la fin du mois d'août et de décembre. Sa taille en forme de pomme, passant avec le temps du vert au rouge-orange (Dallas, 2010) . Le fruit donne donc naissance à trois parties bien distinctes: les graines (environ 3% du poids du fruit) qui contiennent eux-mêmes 20% d'huile, le jus (environ 30% du poids du fruit) et la peau qui comprend également les membranes intérieures (lasky et newman, 2007) (figure 10) .



**Figure 7 :** La grenade (A) la baie, (B) les graines et (C) l'écorce séchée



Figure 8 : (A) la tige, (B) les racines et (C) le tronc du grenadier

#### 4. Composition chimique des différents organes du grenadier

La grenade est parmi les aliments les plus riches en antioxydants, en particulier en polyphénols solubles, tanins et anthocyanes (Gil et al., 2000) , La pulpe de grenade est riche en vitamines telles que la vitamine C, E et  $\beta$ -carotène, mais aussi en polyphénols comme la catéchine, l'acide éllagique, l'acide gallique et les éllagitannins (Okonogi et al., 2007 ; Çam et al., 2009).

Elle constitue une source importante d'anthocyanines : le 3-glucoside et le 3,5-diglucoside de la delphinidine, de la cyanidine et de la pelargonidine. La grenade est également riche en flavonoïdes, de puissants antioxydants qui lui donnent sa teinte vive, intensifiée au fur et à mesure de sa maturation. Elle renferme également de l'acide citrique et malique ainsi que des minéraux comme le Ca, Cu, K, Mg, Na, Se, Mg, Zn, P et Fe (Gil et al., 2000).

Tableau 2 : composition de la fraction comestible du fruit de *Punicagranatum L* (Coronado-Reyes et al., 2021).

Energie (kcal/100g)	71,1
Eau (g/100g)	81
Protéines (g/100g)	1,1
Glucides (g/100g)	13,6
Lipides (g/100g)	0,6
Sucres (g/100g)	13,6
Fibres (g/100g)	2,3
Sel (g/100g)	0,01
Magnésium (mg/100g)	7,5
Phosphore (mg/100g)	18
Potassium (mg/100g)	262 (13% VNR)
Cuivre (mg/100g)	0,114
Zinc (mg/100g)	0,375
Vitamine E (mg/100g)	0,55
Vitamine K1 ( $\mu$ g/100g)	16,4 (22% VNR)
Vitamine C (mg/100g)	8,1 (10% VNR)
Vitamine B1 (mg/100g)	0,0623
Vitamine B2 (mg/100g)	0,0577
Vitamine B3 (mg/100g)	0,264
Vitamine B5 (mg/100g)	0,486
Vitamine B6 (mg/100g)	0,163 (12% VNR)
Vitamine B9 ( $\mu$ g/100g)	22



### 4.1.L'écorce de la racine

La composition de l'écorce de la racine de grenadier inclut :

Près de 20 à 22% de tanins : des ellagitanins comme la punicaline, la punicalagine, les puniacortéines A, B, C et D, ainsi que la punigluconine (**Garnier et al., 1961**), Environ 0.70% d'alcaloïdes : pelletiérine, isopelletiérine, pseudopelletiérine, méthylpeltiérine, isométhylpeltiérine, quinine et strychnine (**Lansky et Newman, 2007**)

Et environ 10 à 12% de composants minéraux, ce qui correspond à une quantité significative liée à l'abondance en oxalate de calcium (**Pris et Moyse, 1981**).

### 4.2. L'écorce du tronc du grenadier

Le tronc du grenadier est constitué d'ellagitanines comme la punicaline, la punicalagine, la puniacortéine A, B, C et D, ainsi que de la punigluconine. En outre, il renferme des alcaloïdes tels que la pelletiérine, la méthylpeltiérine et la pseudopeltiérine (**Lansky et Newman, 2007**).

### 4.3. Les feuilles

Les feuilles du grenadier possèdent des flavonoïdes, comme la lutéoline et l'apigénine, qui ont des effets anxiolytiques. De plus, elles contiennent des tanins tels que la punicaline et la punicalagine (**Lansky et Newman, 2007**).

### 4.4 Les fleurs

Les fleurs du grenadier contiennent de l'acide gallique et des triterpènes comme l'acide ursolique, acide oléanolique, acide asiatique, acide maslinique (**Lansky et Newman, 2007**).

### 4.5 La peau

La peau du fruit contient deux importants acides hydroxy benzoïques, l'acide gallique et l'acide ellagique. Elle renferme également des acides hydroxy cinnamiques, des dérivés de flavones, molécules de coloration jaune, et des anthocyanidines, responsables de la couleur rouge des grenades. De nombreux ellagitanins sont aussi présents, tels que la punicaline, la punicalagine, la corilagine, la granatine A et la granatine B.

Ces tanins représentent jusqu'à 28% de la peau du fruit. La pelletiérine pourrait aussi se trouver dans la peau de la grenade. En effet, deux méthodes de dosage des alcaloïdes, utilisant le réactif de Dragendorff pour l'une et le réactif de Mayer pour l'autre, s'opposent. La



méthode utilisant le réactif de Dragendorff s'avère répondre positivement à la présence de pelletierine, l'autre méthode négativement (**Lansky et Newman, 2007**).

### 4.6 Les graines

La composition des graines de grenade est la suivante : eau (85%), sucres (10%), principalement fructose et glucose, acides organiques (1,5%) essentiellement acide ascorbique, citrique et malique, des composés bioactifs tels que les polyphénols et les flavonoïdes essentiellement les anthocyanines (**Wald.E, 2009**).

Les graines, sont très riches en fibres insolubles, contenues dans le tégument de ces graines (**Wald.E, 2009**), Parmi les composés qui existent dans le jus, la vitamine C avec une teneur de 0.47mg/100g (**Lansky et Newwan, 2007**).

La grenade est une bonne source de composés phénoliques bioactifs importants (**Di Stefano et al., 2019**).

### 5. la toxicité du grenadier

Sur la base de la classification de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE) de la toxicité de l'eau, l'extrait d'écorce de grenade a été classé comme sûr (non toxique), car seule une partie de la plante est toxique (les racines et l'écorce de tige) en raison de leur teneur en alcaloïdes (**Amira, 2021**) D'autre part, tandis que plusieurs fruits ont le pouvoir d'inhiber les activités du CYP3A dans le foie et la paroi intestinale et modifient ainsi la pharmacocinétique de certains médicaments. Les composants de la grenade pouvaient inhiber le métabolisme médicamenteux par le CYP3A (**Hidaka et al., 2005**) Une autre étude a montré que le jus de grenade inhibe l'activité du CYP2C9 dans l'intestin grêle humain, puis des interactions peuvent se produire, similaires à celles observées dans le cas de CYP3A. De plus, le jus de grenade a augmenté la biodisponibilité de tolbutamide (substrat de CYP2C9) donc il inhibe le métabolisme médicamenteux médié par le CYP2C9 chez les rats (**Hanley et al., 2012**).

Des études réalisées avec des extraits aqueux de grenade dans des conditions similaires à celles utilisées par la médecine traditionnelle, n'ont montré aucun effet toxique. Néanmoins, il a été démontré que certaines parties de la plante, comme la racine et l'écorce, sont toxiques. L'activité toxique de certaines préparations galéniques d'extrait de grenade était liée à sa teneur en alcaloïdes. ont rapporté que les effets toxiques de l'extrait de fruit entier de *Punica granatum* se produisaient à des doses plus élevées que celles efficaces comme antivirales ou celles utilisées dans la médecine traditionnelle cubaine. Ils indiquent aussi que l'extrait de fruit de *Punica granatum* était inoffensif lorsqu'il était administré directement par voie nasale



.Toutefois, l'extrait hydroalcoolique de grenade peut induire des dommages génétiques à différents niveaux d'expression : recombinoène, mutagène et clastogène. Ainsi, l'utilisation de cet extrait comporte un risque génétique et une analyse de la balance bénéfices-risques apparaît cruciale. Des investigations supplémentaires sont nécessaires pour déterminer dans quelle mesure l'extrait de grenade entier ou ses composants peuvent être utilisés sans danger pour la santé humaine (**Alamshani et al., 2023**) Une étude récente de toxicité aiguë par voie orale réalisée chez les poulets a montré que l'extrait brut de *Punica granatum* peut être utilisé en toute sécurité jusqu'à la dose de 2000mg / kg de poids corporel (**Celisoy et al., 2021**).

***CHAPITRE 2 :***  
***Les propriétés***  
***thérapeutiques du***  
***grenadier***



### 1. Introduction :

Le grenadier est décrit comme remède naturel grâce à leurs différentes propriétés. Toutes les parties du fruit du grenadier semblent avoir des propriétés thérapeutiques et certaines études rapportent que l'écorce, les racines, les feuilles et le tronc ont aussi des effets médicaux bénéfiques. Cet arbre a été utilisé depuis des siècles pour ses vertus thérapeutiques. Les recherches actuelles indiquent que les principaux constituants thérapeutiques du grenadier sont les ellagitannins (incluant les punicalagins), l'acide punique, les flavonoides, les anthocyanidines, les anthocyanines, les flavonols et les flavones . Les recherches modernes ne font que répéter ce que dit la théorie de signature selon laquelle «tout ce que la nature crée, elle le forme à l'image de la vertu qu'elle entend y attacher »

En effet, les propriétés potentiellement thérapeutiques de la grenade sont très vastes, comprenant traitements et prévention contre plusieurs maladies. ce fruit est utilisé pour la prévention et le traitement des maladies cardiovasculaire, l'athérosclérose, l'hypertension, l'insuffisance cardiaque et les maladies du système digestif. La grenade est également recommandée par Hippocrate, considéré comme le père de la médecine, dans la partie de son ouvrage Des maladies des femmes, pour soulager des maux féminins. Aujourd'hui cette attribution confirmée par les résultats scientifiques .

### 2. Usages empiriques et traditionnels de la grenade

Depuis une dizaine d'années, les scientifiques ont montré un regain d'intérêt envers cet arbuste. Les nombreux moyens techniques disponibles ont permis d'attribuer au grenadier de nombreuses propriétés thérapeutiques, justifiant les usages empiriques qui en étaient fait.

#### 2.1. Usage médicinal du grenadier

Le grenadier est utilisé depuis des centaines d'années en médecine traditionnelle. La grande diversité des propriétés qui lui sont attribuées laisse à penser que cet arbre est une véritable panacée (Wald E, 2009).

L'intérêt thérapeutique des différents organes du grenadier (racines, fleurs, feuilles et fruits) a été réellement reconnu par le milieu médical dans plusieurs pays dans le monde.

Leurs utilisations sont différentes d'une région à l'autre selon la partie utilisée, fraîche ou séchée.

Hippocrate, considéré comme le père de la médecine, attribué au grenadier de nombreuses propriétés. Il recommande le jus et l'écorce de la grenade contre plusieurs maladies liées aux femmes, par exemple, pour des maux liés à la maternité comme pour favoriser la conception, pour «la purgation lochiale après l'accouchement», pour traiter des diarrhées ou des « souffrances de l'utérus » après un accouchement .



## *CHAPITRE 2 : Les propriétés thérapeutiques du grenadier*

D'autres problèmes féminins semblent nécessiter l'emploi du grenadier, comme le traitement de la leucorrhée ou l'emploi de boissons à base de jus de grenade pour « favoriser l'écoulement rouge ». Selon Paracelse, père de la théorie des signatures, les graines de la grenade font penser à des dents par leur aspect et leur disposition dans la pulpe du fruit. Ainsi, d'après sa théorie, la grenade se doit d'être un bon remède pour les problèmes dentaires.

De l'Afrique du Nord jusqu'en Inde, le jus de grenade, couramment utilisé dans les médecines indigènes, a la réputation d'accroître la fécondité et d'être un antidote à la stérilité. La pharmacopée et la médecine traditionnelle chinoise font aussi référence au grenadier pour guérir les maladies touchant les intestins. De plus les médecines traditionnelles égyptiennes considéraient l'écorce comme anthelminthique et mettaient à profit l'effet astringent du tanin contenu dans la grenade. Ainsi, le tanin des fruits aigres était prescrit comme fébrifuge et anti vomitif, celui des fruits sucrés comme adoucissant pour la toux (Wald E, 2009) Le tableau suivant récapitule quelques utilisations dans la médecine traditionnelle en fonction de la partie utilisée du grenadier.

**Tableau 03 : Utilisation des différents organes de grenadier en médecine traditionnelle  
(Wald E, 2009) (Sitzia, 2009)**

Organe utilisé	Fins thérapeutiques
<b>Fleurs</b>	-Anthelminthique et astringent . -Soulager les épistaxis , otites et hémorragies. -Toniques et astringentes .
<b>Racines</b>	-En décoction pour traiter le ténia, les diarrhées chroniques ,les dysenteries chroniques et les pertes blanches ou hémorragiques.
<b>Feuilles et écorce des rameaux</b>	-Tonique agréable. -La débilité de l'estomac, le manque d'appétit, les nausées, la faiblesse générale, la chlorose, l'anémie, la migraine .
<b>Ecorce de grenade</b>	-Effets vermifuges. -Anthelminthique . -Toniques et astringentes. -Traiter la diarrhée et la dysenterie, les hémorragies passives, les écoulements muqueux avec atonie, la leucorrhée et la blennorrhée , le gonflement atonique des amygdales et le relâchement de la luette et des gencives .
<b>Peau de grenade (malicorium)</b>	arrêter le "-Effets astringents pour l'intestin, pour , diarrhée et "chasser les parasites"et pour "sang dysenterie chronique, hyperménorrhée, pertes blanches, accumulation de parasites, douleur abdominales .
<b>Grains de grenade</b>	-Soulager les ulcères atoniques .
<b>Suc de grenade</b>	-Rafraîchissant, diurétique, adoucissant .



### 2.2. Usage culinaire

#### 2.2.1. Mode de consommation de la grenade

Premièrement, la grenade peut être utilisée en cuisine, en pâtisserie, dans les salades et dans les mélanges de jus, et pour aromatiser les smoothies et les boissons alcoolisées. Pour déguster commodément la grenade, il est préférable de prélever à la cuillère les petits grains pulpeux (Half, 2022).

En Algérie, les graines sont également utilisées pour préparer la seffa algérienne à la grenade (Mesfouf), c'est un couscous sucré.

À partir de son jus savoureux et désaltérant, on peut obtenir par fermentation du vin de grenade. Dans l'Égypte antique, ce fruit était perçu comme un symbole d'ambition ou de prospérité. Les Égyptiens le faisaient fermenter pour en obtenir un vin capiteux (Sitzia G, 2009).

Le sirop de grenadine était autrefois réalisé avec des grenades fraîches. La vraie grenadine de couleur rouge vif, est un sirop concentré de suc de graines de grenade (Saad Houda, 2013).

Le suc de grenade est riche en pectines. Il est utilisé dans la préparation de gelées alimentaire. La grenade peut aussi être employée pour la confection de sorbets ou coulis, en passant les grains pulpeux au moulin à légumes, afin d'obtenir un jus épais, sombre et parfumé, qui servira de base à ces préparations (Sitzia G, 2009).

La consommation régulière de jus de grenade est associée à une amélioration de l'équilibre cardiovasculaire. Il peut aider à réduire la pression artérielle, améliorer la circulation sanguine notamment grâce à sa richesse naturelle en polyphénols (Laboratoire Lescuyer).

#### 2.2.2. Intérêts nutritionnelles de la grenade

La grenade est considérée comme un super aliment en raison de l'intérêt qu'elle présente pour la santé. La grenade est une source non négligeable de vitamine C. Cette vitamine antioxydant et antifatigue, contribue à la santé des os, des cartilages, des dents et des gencives. De plus, elle protège contre les infections, favorise l'absorption du fer contenu dans les végétaux et accélère la cicatrisation.

Ce fruit est une excellente source de vitamines, notamment la vitamine B6 (pyridoxine). Cette vitamine joue un rôle clé dans le métabolisme des protéines et des acides gras, la production de neurotransmetteurs, la fabrication des globules rouges, et la transformation du glycogène en glucose. Elle contribue également au bon fonctionnement du système immunitaire et à la formation des cellules nerveuses (Levin, 1994) (Boussalah N, 2010) (Cardon D, 2014) (Roy E, 2013).



## CHAPITRE 2 : Les propriétés thérapeutiques du grenadier

La grenade contient plusieurs minéraux et oligo-éléments essentiels, tels que le potassium, le phosphore, le calcium, le magnésium, le fer, le zinc et le cuivre. Le cuivre, en particulier, est crucial pour la formation de l'hémoglobine, du collagène, et pour la composition de nombreuses enzymes.

Une grenade pèse en moyenne 155 g, soit 117 kcal. Elle apporte en moyenne 75,9 kcal pour 100 g, soit 321 KJ (Bekir J et al., 2013) (Ben-Simhon et al., 2011) (Calani L et al., 2013) (Orhan E et al., 2014)

Le tableau suivant présente pour chaque nutriment, une information sur la quantité moyenne pour 100 g net de grenade. Ces données sont susceptibles de varier selon les variétés, la saison, le degré de maturité, les conditions de culture, etc.....(Bekir J et al., 2013) (Ben-Simhon et al., 2011) (Calani L et al., 2013) (Orhan E et al., 2014)

**Tableau 4 : La quantité moyenne des différents nutriments présents dans 100g net de *grenade* (Bekir J et al., 2013)/ (Ben-Simhon et al., 2011)/ (Calani L et al., 2013)/ (Orhan E et al., 2014)**

Composants	Quantité	Vitamines	Quantité
Eau	80 g	Vitamine B1	0,049 mg
Protéines	1,29 g	Vitamine B2	0,042 mg
Lipides	0,74 g	Vitamine B3	0,3 mg
Acides gras saturés	0,12 g	Vitamine B5	0,49 mg
Glucides	14,2 g	Vitamine B6	0,09 mg
Sucre	13,7 g	Vitamine B9	38 µg
Fibres	2,3 g	Vitamine C	8,15 mg
Acides organiques	0,97 g	Vitamine E	0,6 mg
Minéraux et oligo-éléments	Quantité	Polyphénols	Quantité
Calcium	6,5 mg	Flavonoïdes	1,1 mg
Cuivre	0,11 mg	Polyphénols totaux	1,1 mg
Fer	0,3 mg		
Iode	0,9 µg		
Magnésium	7,5 mg		
Manganèse	0,12 mg		
Phosphore	22 mg		
Potassium	248 mg		
Sodium	3 mg		
Zinc	0,35 mg		

### 2.3 Autres usages du grenadier

#### 2.3.1. les teintures naturelles

Le grenadier offre une multitude de principes colorants, aux teintes très diverses, comme le vert, une vaste gamme de jaunes, ainsi que des nuances de gris, bruns et noirs. On utilise principalement l'écorce du fruit, les fleurs, ainsi que l'écorce des racines, des tiges et du tronc de cet arbre, recueillie et séchée à mesure de la consommation des fruits (Wald, 2009).

On utilise les fleurs et l'écorce du fruit pour colorer les tissus. Depuis les temps anciens, l'écorce de la grenade est employée en Inde comme colorant (Lloyd et Morton, 1897).



Selon Morton (1987), de l'encre peut être fabriquée à partir de feuilles en les trempant dans du vinaigre.

La majorité des méthodes utilisent des quantités variant de la moitié à un poids équivalent d'écorce par rapport au poids des fibres ou des tissus à colorer (**Saad Houda, 2013**).

### **2.3.2. Le tannage et la teinture des cuirs**

La peau de grenade était utilisée pour le tannage et la coloration des cuirs. Donc, c'est l'écorce du fruit qui était utilisée pour conférer la couleur jaune aux cuirs marocains, qui sont par exemple employés pour la fabrication des « babouches » » (**Wald, 2009**).

Lors du processus de tannage des peaux, toutes les parties de l'arbre ont servi à extraire des tanins. L'écorce du tronc comprend entre 10 et 25% de tanins et était autrefois largement exploitée dans la fabrication de cuir. La racine a une écorce qui renferme 28% de tanins, les feuilles quant à elles en contiennent 11%, et l'écorce du fruit présente un taux de 26% (**Lloyd et Morton, 1897**).

### **2.3.3. l'encre**

Parfois, l'écorce de grenade a servi d'alternative à la noix de galle dans la fabrication de l'encre (**Fournier, 1948**).

## **3. Propriétés thérapeutiques du grenadier**

### **3.1. Propriétés antioxydantes de la grenade**

La grenade peut être attribuée à la présence de divers composants, incluant l'acide ascorbique ainsi que des composés phénoliques tels que la punicalagine, la punicaline, l'acide gallique, l'acide éllagique et les anthocyanes. Les pelures de grenade contiennent une abondance d'antioxydants, leur conférant la capacité de neutraliser les radicaux libres et de protéger les cellules contre le stress oxydatif. Cette propriété antioxydante pourrait contribuer à réduire le risque de pathologies chroniques et à freiner le processus de vieillissement (**Al-Gubory et al., 2021**).

Des chercheurs chinois ont analysé l'activité antioxydante des extraits majeurs de pelure de grenade tels que l'acide ellagique, la punicaline et la punicalagine en laboratoire, en étudiant leur capacité à neutraliser les radicaux libres, prévenir l'oxydation des lipides et leur pouvoir antioxydant in vivo lors d'un stress oxydatif. D'après les conclusions des auteurs, l'acide ellagique serait plus performant pour défendre le corps contre le stress oxydatif que la punicaline et la punicalagine (**Sun et al., 2017**).



Des chercheurs égyptiens mettent en évidence l'effet inhibiteur des extraits de pelure de thé vert et de grenade sur la bactérie *Streptococcus mutans* et la diminution de son adhésion dentaire chez les patients en orthodontie (**Abd-El-Aziz et Sallam, 2020**).

Des polyphénols de peau de grenade, soulignant ses propriétés médicinales. Les polyphénols présents dans la pelure de grenade sont bénéfiques pour combattre les infections buccales causées par *C. albicans*, atténuer le stress oxydatif et améliorer les fonctions hépatiques et rénales, tout en affichant des propriétés antiprolifératives, apoptotiques et antioxydantes (**Eliana, 2012, Noory et al., 2020, Seeram et al., 2005**).

### 3.2. Protection contre les maladies cardiovasculaires

Le jus, les fruits entiers, l'extrait de graines, l'huile de graine et les fleurs du *P. granatum* ont été utilisés dans la médecine persane traditionnelle comme antihypertenseurs, cardioprotecteurs (réduction de la fibrose) et agents anti-hyperlipidémiques (**Sobhani et al., 2017**) Ces effets bénéfiques sont dus au large éventail de composés bioactifs présents dans les fruits et légumes. Par exemple, les vitamines, les antioxydants, l'acide folique et les composés photochimiques tels que les caroténoïdes et les polyphénols (**Chong et al., 2010**). Les propriétés anti-hypertensives de *P. granatum* sont rapportées dans plusieurs littératures. Dans une étude menée par Aviram et Dornfield, la consommation de PJ (50 ml pendant 2 semaines) chez 10 patients hypertendus a réduit les taux sériques d'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA) (de 36 %) et de PAS (de 5 %) qui ont été attribués à l'activité antioxydante de la grenade (**Aviram et Dornfeld, 2001**).

### 3.3. Propriétés anti-inflammatoires du grenadier

L'effet anti-inflammatoire de la punicalagine et de l'acide ellagique, reconnus comme des éléments principaux des polyphénols présents dans la peau de grenade, est fonction de leur concentration. Par ailleurs, tous les traitements ont aussi réduit la synthèse de l'oxyde nitrique inducible (iNOS) et de la cyclooxygénase-2 (COX-2). Il s'agit de deux enzymes qui ont un rôle crucial dans l'activation de l'inflammation (**Du et al, 2018**).

L'émission de cytokines pro-inflammatoires a aussi été examinée au sein des mêmes lignées cellulaires. Notamment, nous avons noté que la sécrétion de facteur de nécrose tumorale- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), d'interleukine (IL)-1 $\beta$  et d'IL-6 était considérablement diminuée suite au traitement avec des composés végétaux de grenade. Finalement, nous avons aussi analysé l'impact de la grenade sur l'activation ou l'inhibition de la voie de signalisation des protéines kinases



activées par les mitogènes (MAPK). On a constaté des baisses importantes des niveaux d'expression de la kinase ERK, de la kinase JNK et de la p38 MAPK suite au traitement aux polyphénols (Du et al, 2018).

### 3.4. Intérêts du grenadier dans les cancers

Des études ont montré que fruit de la grenade pourrait inhiber la croissance de certaines cellules cancéreuses.

#### ✓ Cancer de la prostate :

La deuxième cause de décès par cancer chez l'homme est le cancer de la prostate dans le monde (Malik et al., 2005) , Il a été démontré que la grenade pouvait être utilisée dans le traitement du cancer de la prostate humain car elle pouvait inhiber la croissance cellulaire et induire l'apoptose. L'extrait de grenade inhibe la croissance du cancer de la prostate indépendant des androgènes par un mécanisme dépendant du facteur nucléaire kappa B (Albrecht et al., 2004).

#### ✓ Cancer du sein :

Le jus de grenade fermenté a le double de l'effet antiprolifératif par rapport au jus de grenade frais dans les lignées cellulaires de cancer du sein humain (lignée cellulaire de cancer du sein isolée en 1970 d'une femme caucasienne de 69 ans..... De plus, l'huile de grenade a empêché 90% de la prolifération des cellules cancéreuse (Mehta R et al., 2004).

#### ✓ Cancer du poumon :

Le cancer du poumon est l'une des formes les plus fréquentes de cancer. L'extrait de fruit de grenade peut inhiber plusieurs voies de signalisation, qui peuvent être utilisées dans le traitement du cancer du poumon humain (Khan N et al., 2007).

#### ✓ Cancer de la peau :

Les recherches ont montré que l'huile de grenade a une efficacité chimio préventive chez la souris. Incidence tumorale réduite (7%) (Hora JJ et al., 2003).

### 3.5. Propriétés anti diabétiques du grenadier

Le diabète et ses complications ont d'importantes conséquences économiques pour les malades, leur famille, et les systèmes de santé. Ainsi, à plus ou moins long terme, le diabète peut entraîner des lésions du cœur, des vaisseaux sanguins, des yeux, des reins et des nerfs. Le diabète de type II, auparavant nommé diabète non insulino-dépendant ou diabète sucré, représente une véritable « épidémie » liée à l'accroissement et au vieillissement de la



## CHAPITRE 2 : Les propriétés thérapeutiques du grenadier

---

population, ainsi qu'à l'obésité, aux régimes alimentaires malsains et aux modes de vie sédentaires, facteurs étroitement associés à l'urbanisation et à l'industrialisation (**wald E, 2009**) Plusieurs études ont démontré, en utilisant différents modèles animaux et mêmes des patients diabétiques, des effets bénéfiques du traitement de diabète avec les extraits de grenade. Les fleurs de grenadiers sont, depuis longtemps, reconnues par les médecines ayurvédique, médecines vieilles de plus de 5000 ans, pour leur action sur le diabète. C'est pourquoi, depuis quelques années, des études sont réalisées sur ces fleurs, afin de déterminer scientifiquement si elles possèdent de réels pouvoirs hypoglycémiant (**wald E, 2009**) Une première étude, réalisée par des chercheurs indiens analyse les propriétés thérapeutiques d'extraits éthanoliques de fleurs de grenadiers sur différentes populations de rats : des rats « normaux », des rats « normaux » mis à la diète, et des rats rendus diabétiques de type I par l'alloxane, puissant toxique sélectif des cellules  $\beta$  du pancréas donc on déterminé que les extraits éthanoliques de fleurs de grenadiers montrent une réelle aptitude à faire baisser la glycémie. D'après la composition chimique des fleurs de grenadier étudiée précédemment, on peut penser que les principes actifs de ces extraits sont l'acide gallique et/ou l'acide asiatique. Néanmoins, ces extraits ne semblent pas agir sur le pancréas, car les effets observés sont bien différents de ceux trouvés avec le tolbutamide, éventuellement, voir un jour apparaître sur le marché des médicaments, un produit à base de fleurs de grenade, pour traiter le diabète de type II. (**Katz et al.,2007**) ont montré que l'extrait aqueux de peau de grenade était significativement hypoglycémique, en augmentant le taux d'insuline et le nombre de cellules B pancréatiques chez les rats diabétiques induits par l'alloxane. Cette étude suggère une application possible d'extrait de pelure de grenade pour le type 1 ainsi que le type 2 (**wald E, 2009**) , En plus de l'effet de l'écorce de grenade sur le diabète depuis longtemps, reconnues par les médecines traditionnelles, pour leur action sur le diabète (**katz et al., 2007**).

### 3.6. Propriétés anti microbiennes de la grenade

Malgré les progrès de la médecine, les maladies infectieuses constituent aujourd'hui la première cause de mortalité dans le monde. Les scientifiques sont perpétuellement à la recherche de nouvelles molécules (**wald E, 2009**) Propriétés antimicrobiennes :l'ellagitannin (punicalagine) a été révélé susceptible la substance responsable de l'activité antimicrobienne de l'écorce de la grenade (**alhijna et bourich, 2017**) Les polyphénols de grenade ont des effets antiviraux et antimicrobiens intéressants. Le jus de grenade contient des inhibiteurs d'entrée du HIV-1 qui peuvent être isolés par adsorption sur l'amidon de maïs. L'étude de ce complexe montre au'ilbloaue la liaison du virus avec certains récepteurs cellulaires. Hmid (2013) ont étudié, in vitro, l'action de différents extraits d'écorce de grenade (péricarpe) sur



six espèces bactériennes : *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella typhi*. La bouche n'est pas un milieu stérile (**Vascanocelos et al., 2006**) comparé à l'utilisation d'un gel à base de miconazole (Daktarin®), antifongique imidazolé, à celle d'un gel contenant de la poudre de péricarpe de grenades, sur l'adhésion de microorganismes responsables d'infections bucco-dentaires (**wald E, 2009**).

Les extraits d'écorce de grenade employés sont obtenus à partir de solvants différents, permettant d'isoler les divers principes actifs de ce fruit. Ainsi, en utilisant comme solvant l'eau à température ambiante. Il y aura isolement des tanins et d'autres composés phénoliques, tandis qu'avec le méthanol, des tanins et des alcaloïdes sont extraits. Toutefois, le chloroforme permet d'extraire les alcaloïdes et en fin avec l'éther de pétrole, des stérols. Les résultats de cette étude ont montré que tous les extraits testés présentent une activité antibactérienne, quelle que soit l'espèce bactérienne cultivée (**Hmid, 2013**).

Actuellement, les propriétés antimicrobiennes des plantes sont étudiées par un grand nombre de chercheurs à travers le monde. Des perspectives peuvent être envisagées quant à l'utilisation du grenadier dans la lutte contre l'émergence de bactéries résistantes, ou, pourquoi pas, dans l'utilisation du grenadier comme conservateur naturel dans l'industrie alimentaire et cosmétique (**wald E, 2009**).

### 3.7. Utilisation du grenadier dans les produits cosmétiques

Actuellement, il existe sur le marché plusieurs produits cosmétiques à base des extraits de grenade (crèmes, soins capillaires, huiles corporelles... ). Plusieurs tests démontrent la capacité des polyphénols et particulièrement l'acide ellagique et de ses dérivés, composés présents dans le jus et la peau des grenades, à lutter contre la pollution urbaine (**Juliano et magrini, 2017**) L'application d'extrait d'écorce de grenade après la coloration des cheveux tend à améliorer son maintien lors des lavages successifs. La richesse de l'écorce de grenade en tanins, environ 60% de l'extrait, semble être responsable de cette capacité à préserver les couleurs et ainsi éviter l'utilisation fréquente de teintures sur les cheveux (**wald E, 2009**) Les effets des extraits méthanoliques de la peau de grenade sur la cicatrisation de plaies cutanées, chez des rats de la variété Wistar, a été comparée à un produit anti bactérien topique commercial. Une préparation à base d'extrait d'écorce de grenade (44 % de composés phénoliques) à 5 % permet une bonne cicatrisation, nettement visible par examen histopathologique des blessures des rats utilisés. Les analyses par HPLC (High performance liquid chromatography) montrent que Les extraits méthanoliques de peau de grenade aident à la cicatrisation des plaies cutanées car ils sont riches en catéchine et acide gallique, molécules qui pourraient avoir un intérêt dermatologique (**wald E, 2009**).



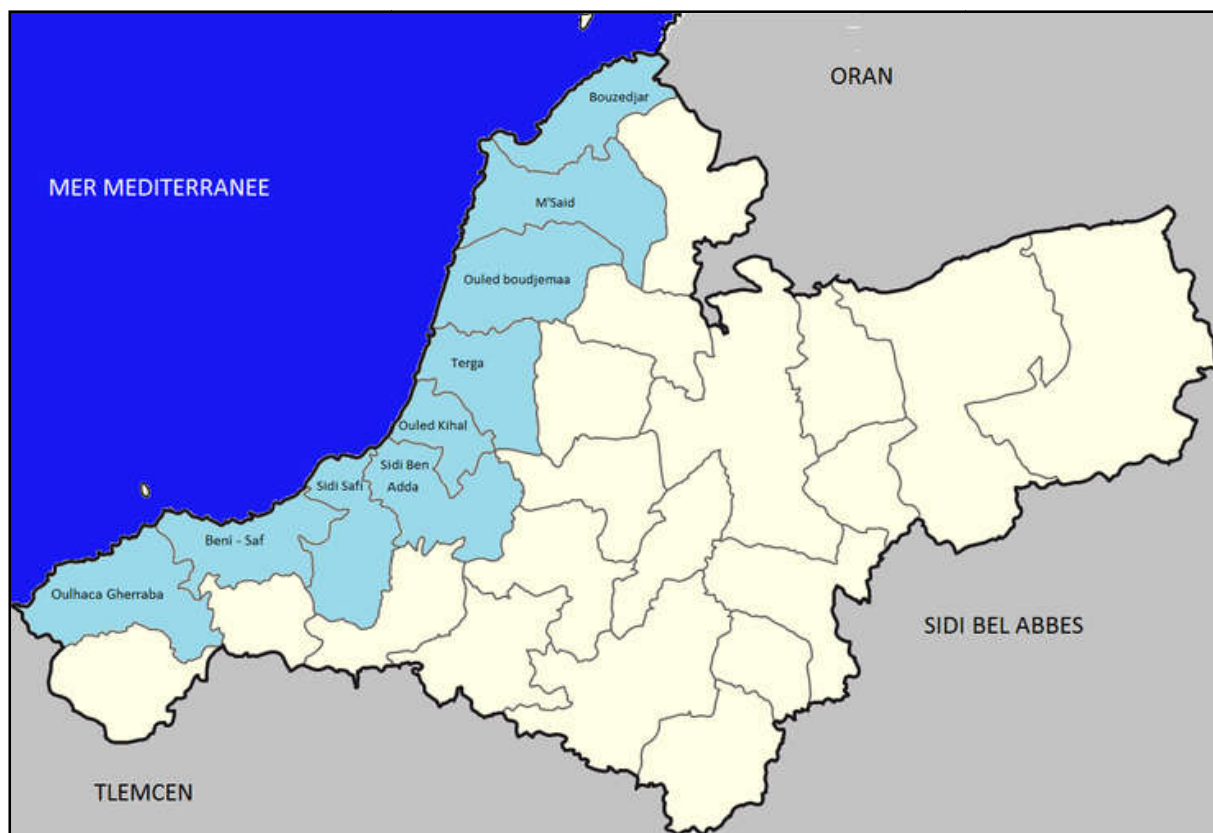
# *Partie expérimentale*



## 1. Présentation de la zone d'étude

La wilaya d'AïnTémouchent est située dans le Nord-Ouest de l'Algérie, à environ 520 km de la capitale Alger.

Aïn Témouchent bénéficie d'un climat méditerranéen, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et tempérés, ce qui en fait une zone favorable à l'agriculture. En effet, elle dispose d'une surface agricole utile d'environ 181 000 hectares, représentant près de 73 % de la superficie totale de la wilaya (**Ministère des Finances, 2017**).



**Figure 9 : La géographie d'Aïn Témouchent (ministère de l'industrie et des mines -agence nationale d'intermédiation et de régulation foncier, 2017)**

## 2. Population ciblée

Notre enquête nutritionnelle a été menée auprès de 100 personnes, âgées de 19 à 60 ans, elle a touché différents profils : jeunes, adultes, hommes, femmes, étudiants, travailleurs, retraités, et au niveau d'Aïn Témouchent.



### **3.Objectif de l'enquête**

Cette enquête a été réalisée dans le cadre de notre mémoire. Elle vise à comprendre comment les sous-produits de la grenade sont utilisés dans la médecine traditionnelle dans notre région, dans le but de connaître les habitudes et les expériences des gens concernant l'usage médicinal de différentes parties du fruit de grenade comme la peau, le jus, les graines ou l'écorce...etc

L'étude vise également à identifier les maladies traitées avec ce fruit, les sources d'information des participants (famille, guérisseurs, Internet...) et à savoir si ces utilisations sont encore présentes dans leur vie quotidienne.

Enfin, l'enquête permet de mesurer la confiance accordée à la médecine traditionnelle, de comprendre les raisons qui poussent ou non les gens à utiliser ces sources naturelles, et d'évaluer l'intérêt pour des produits à base de grenade si leur efficacité était prouvée scientifiquement.

### **4. Méthode et durée du questionnaire**

Pour recueillir les données nécessaires à cette étude, nous avons fait un questionnaire semi-structuré qui a été diffusé en ligne via Google Forms. Il a été partagé sur les réseaux sociaux et envoyé par message à différentes personnes, afin de toucher un public varié. Le questionnaire comprenait 18 questions organisées autour de plusieurs thèmes : les informations générales des participants (comme l'âge, le sexe ou la région), leurs connaissances sur les sous-produits de la grenade, les usages médicaux qu'ils en font, les troubles ou maladies traitées avec, les raisons de leur consommation, ainsi que leur avis sur la médecine traditionnelle comparée aux médicaments modernes.

L'enquête a été menée sur une période, d'un mois entre mars jusqu'à avril 2025 au niveau de différentes communes de la wilaya d'aintemouchent (chabaat el lham, terga, hammam bouhdjer).



# *Résultats et interprétation*



### 1. Connaissances populaires sur l'utilisation de la grenade ou de ses sous-produits en médecine traditionnelle :

À travers cette question, nous souhaitons connaître le pourcentage de connaissances des gens sur les utilisations de la grenade en médecine traditionnelle :

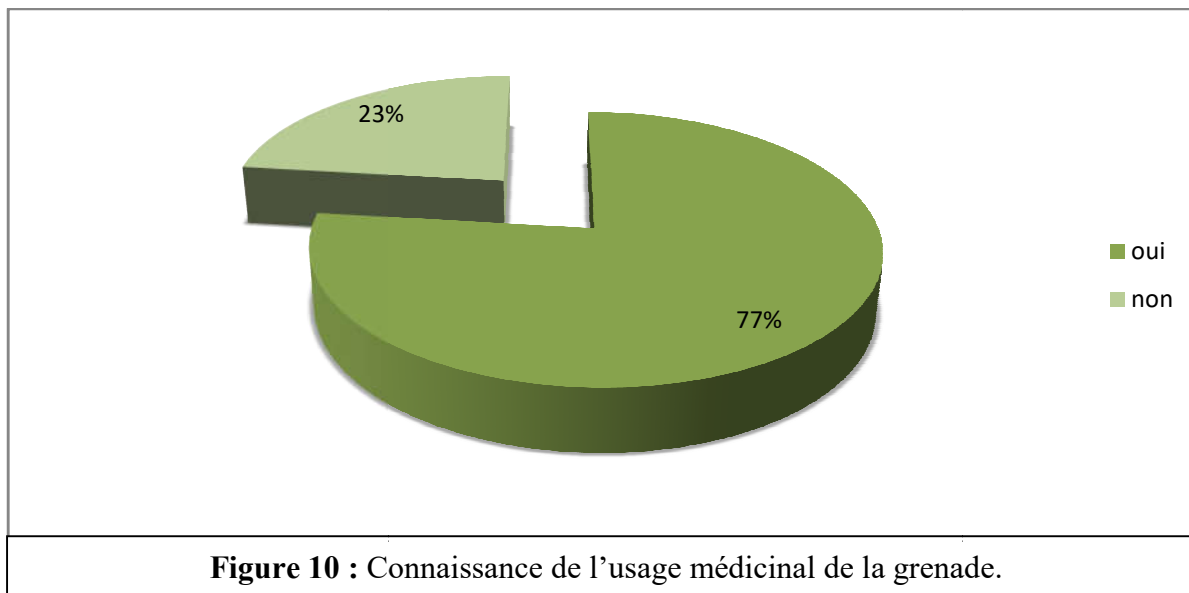


Figure 10 : Connaissance de l'usage médicinal de la grenade.

On constate que la plupart des gens (77%) connaissent l'utilisation de la grenade en médecine traditionnelle, le reste des gens (23%) ne le savent pas.

### 2. les sous- produits de la grenade

Dans cette question, on voulait savoir la connaissance des gens sur les sous-produits de la grenade :

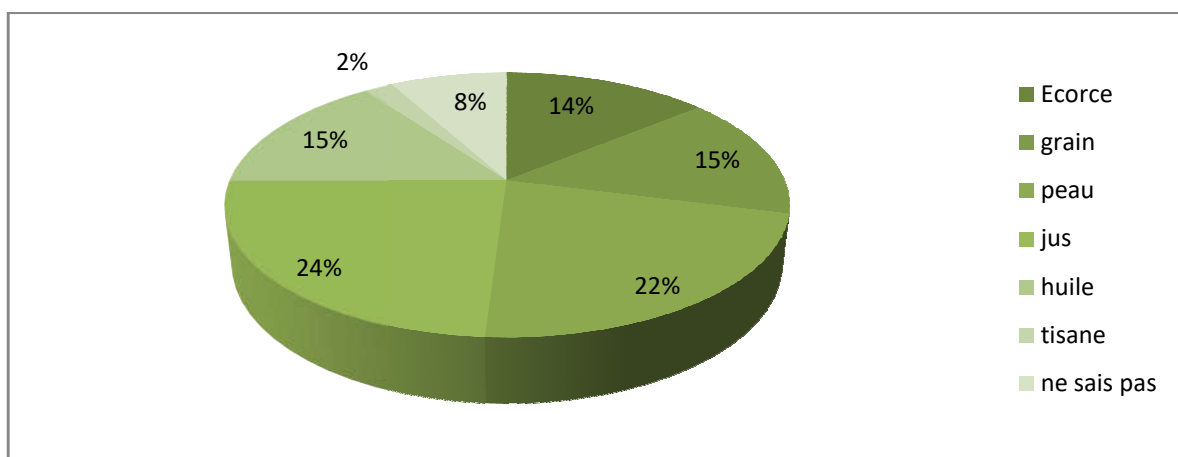


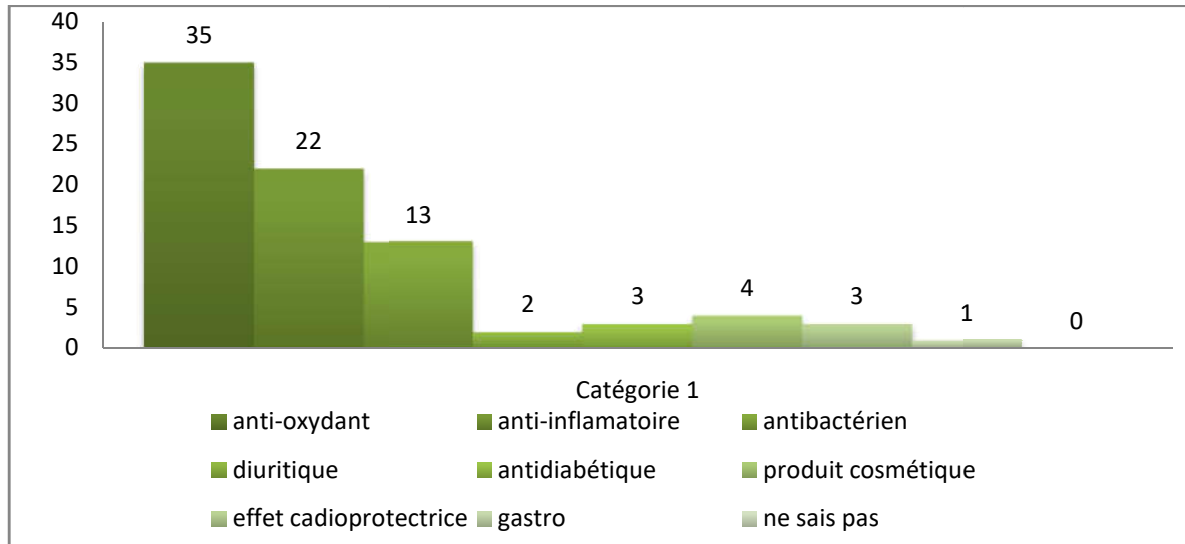
Figure 11 : Connaissance des sous-produits de la grenade.

Selon nos données , (24% ) connaissent le jus , (22% ) la peau , (15%) les graines , (14%) pour l'écorce , et (15% ) pour le huile. Nous avons marqué un petit pourcentage pour ceux qui connaissent la tisane et une population de (16%) qui n'a pas d'idée.



### 3. les propriétés thérapeutiques de la grenade et de ses sous-produits

Cette question vise à savoir les propriétés thérapeutiques de la grenade selon notre population choisie.



**Figure 12** : Propriétés thérapeutiques de la grenade et de ses sous-produits.

D'après les réponses, on remarque que (35%) des gens sélectionnent la propriété antioxydante, (22%) l'anti-inflammatoire, (13%) pour la propriété anti bactérienne, nous avons un petit pourcentage pour les propriétés thérapeutiques diurétiques, antidiabétique, aphrodisiaque, des effets cardiovasculaires et l'utilisation dans les produits cosmétiques, et on termine par une catégorie de (18%) qui n'ont aucune information dans ce contexte.



#### 4. les sources de connaissance des propriétés thérapeutiques

Nous voulons savoir à partir de cette question les sources fiables concernant l'utilisation médicinale de la grenade par notre population.

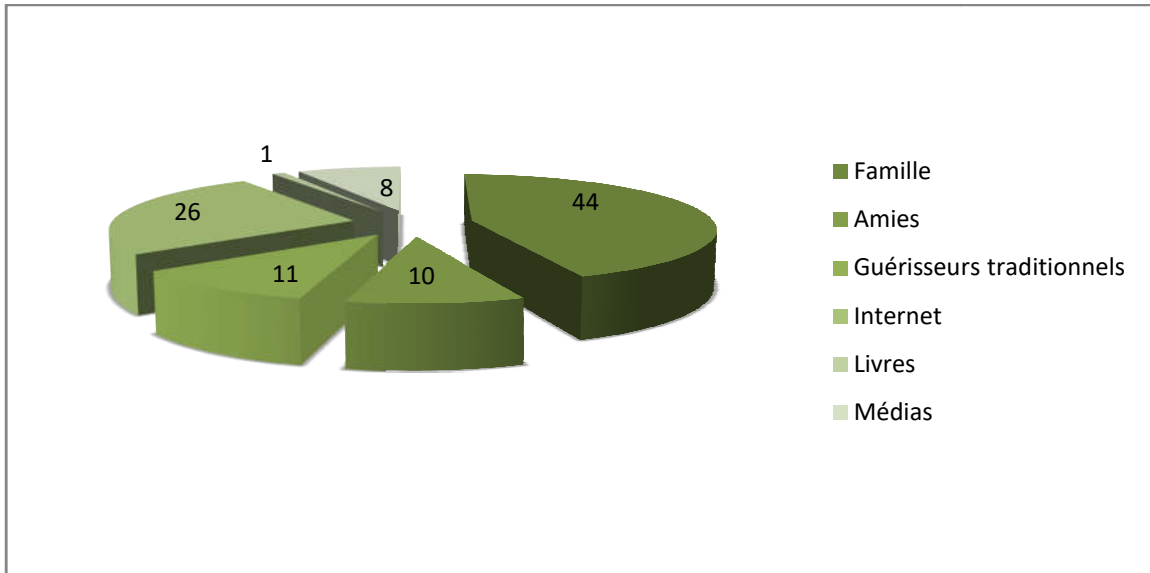


Figure 13 : sources de connaissance.

D'après nos résultats, la majorité ont choisi la source famille (44%), (26%) la source internet, (11%) guérisseurs traditionnels, ensuite (10 %) source amis, tandis que (8 %) média et (1%) pour la source livres.

#### 5. la partie la plus riche en nutriments et composée bénéfiques pour la santé selon notre population

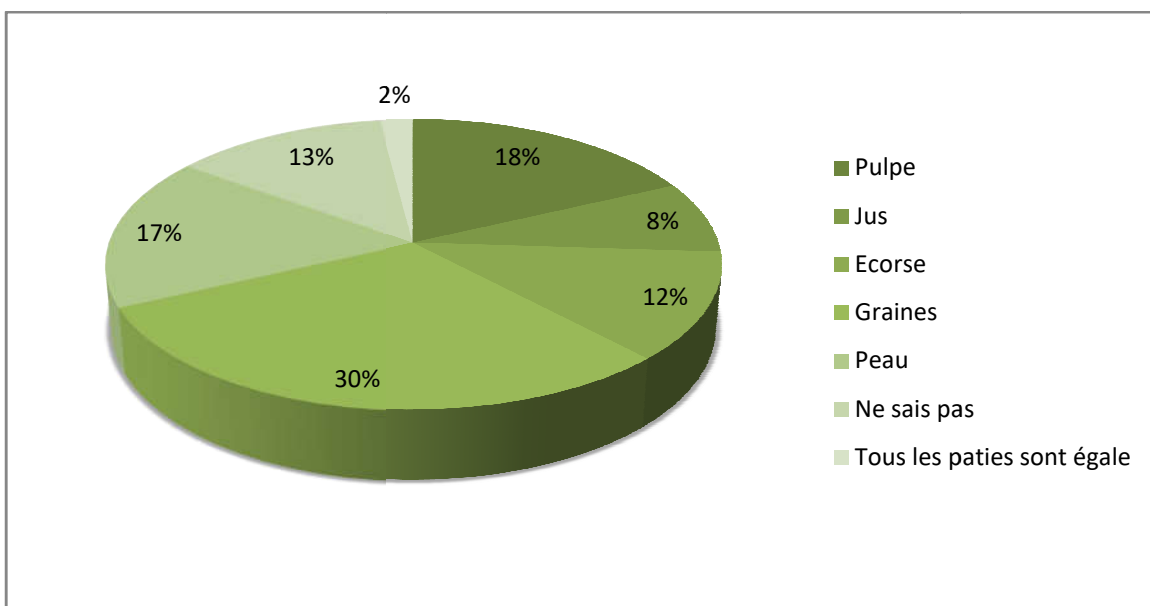


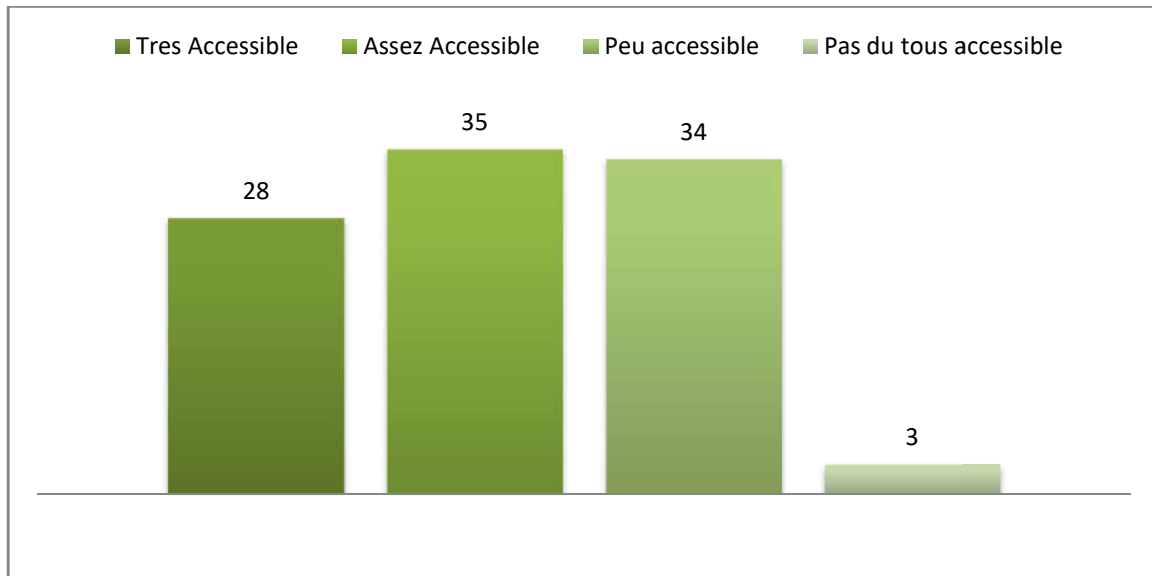
Figure 14 : La partie la plus riche en nutriments de la grenade.



Cette question est pour but de savoir la richesse de la grenade en nutriments. Nous remarquons que (30%) citent les graines, (18%) la pulpe, (17%) la peau, (12%) pour l'écorce, (8%) le jus, en suite un pourcentage faible (13%) pour ceux qui ne savent pas.

### 6. l'avis des gens sur l'accès facile à la grenade et son intégration dans l'alimentation quotidienne

Nous voulons savoir à partir de cette question si la grenade est un fruit accessible ou pas.



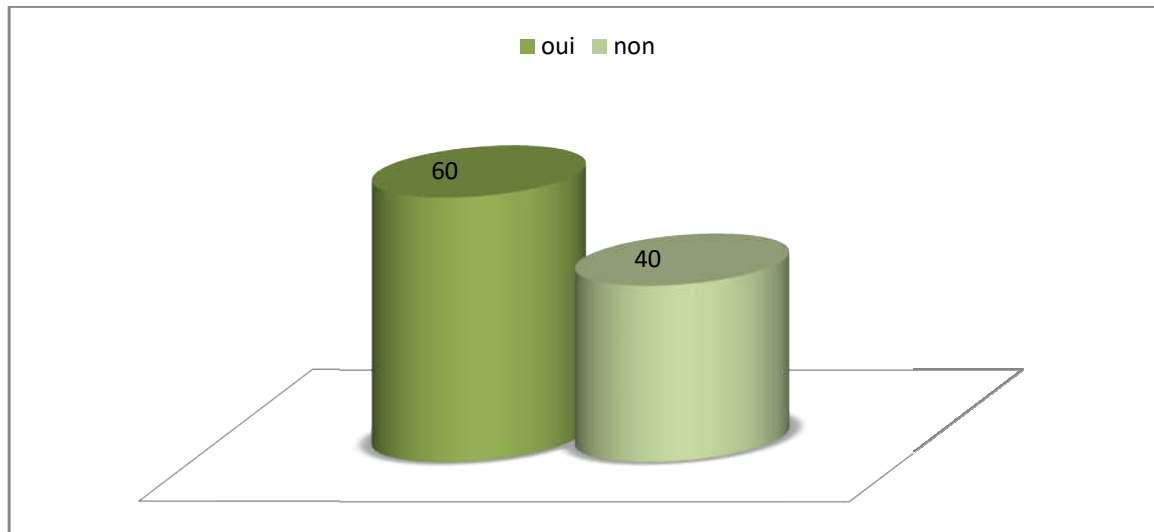
**Figure 15 :** Accessibilité de la grenade et son intégration dans l'alimentation.

Selon nos données, on constate que la plupart mentionnent assez accessibles (35%), (28%) pour très accessible et (34%) peu accessible.



### 7. l'avis sur l'utilisation de grenade pour des raisons médicales

Cette question vise à savoir le nombre des gens qu'ils sont utilisés le grenade comme un traitement médical.



**Figure 16 :** Avis sur l'usage médicinal de la grenade.

Selon les données, (60%) utilisent le grenade comme un traitement par contre (40%)ne l'utilisent pas.

### 8. les types de maux ou maladies traitées par ces sous –produits.

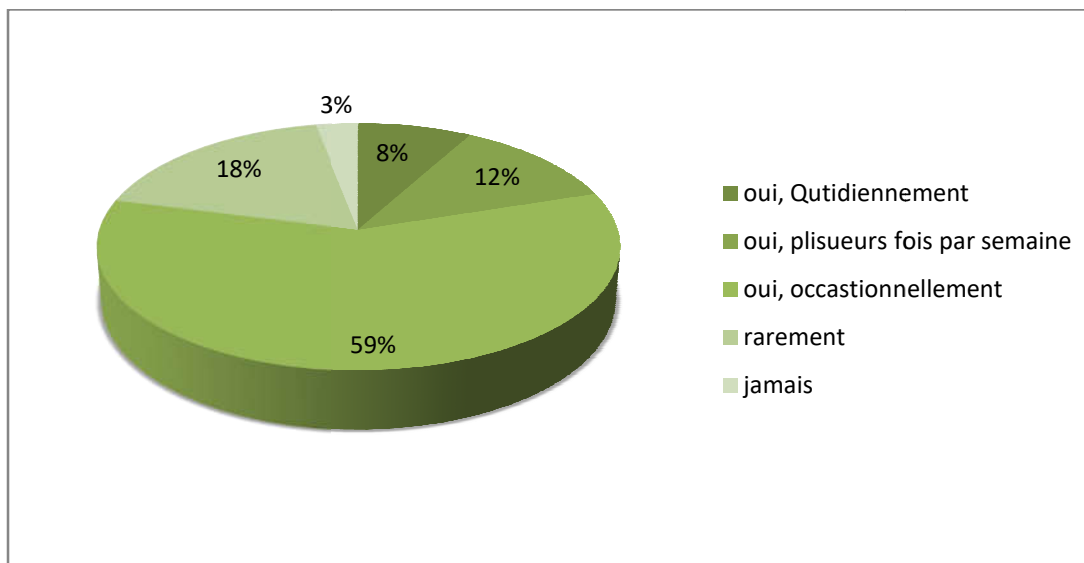
On a posé une question relative à l'avis des gens sur l'utilisation de grenade pour des raisons médicales :

Selon notre questionnaire, les gens ont mentionné certaines maladies et elles sont : Problèmes digestifs, maux de tête, ulcères gastrique, soutenir la santé cardiaque (réduire l'hypertension), stabiliser la glycémie chez les diabétiques (grâce aux phytoestrogènes), Maux d'estomac, La diarrhée, brûlure d'estomac, L'huile utilisée pour régénérer la peau et traiter l'acné.



### 9. la consommation des grenades :

Dans cette question, on voulait savoir comment les gens consomment le grenade :



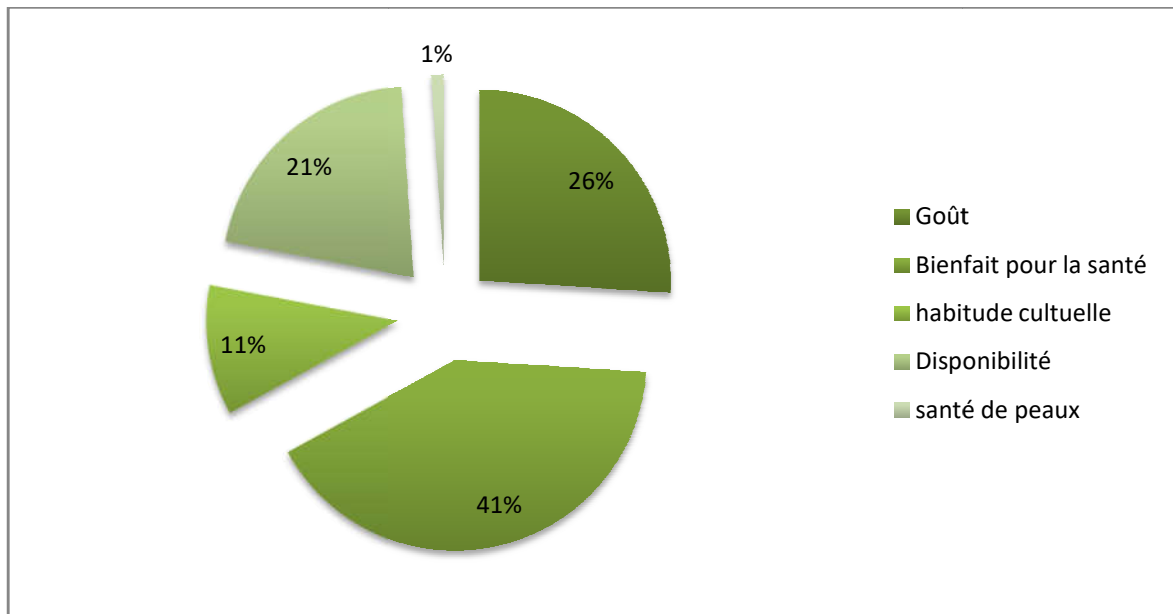
**Figure 17 :** Modes de consommation de la grenade.

Nous avons constaté que la majorité (59%) consomme des grenade occasionnellement, (18%) rarement, ensuite (12%) consomme le grenade plusieurs fois par semaine, (8%) quotidiennement et le reste ne consomme pas.



### 10. les raisons de consommation des grenades

La figure (10) nous montre les différentes raisons pour consommer les grenades :



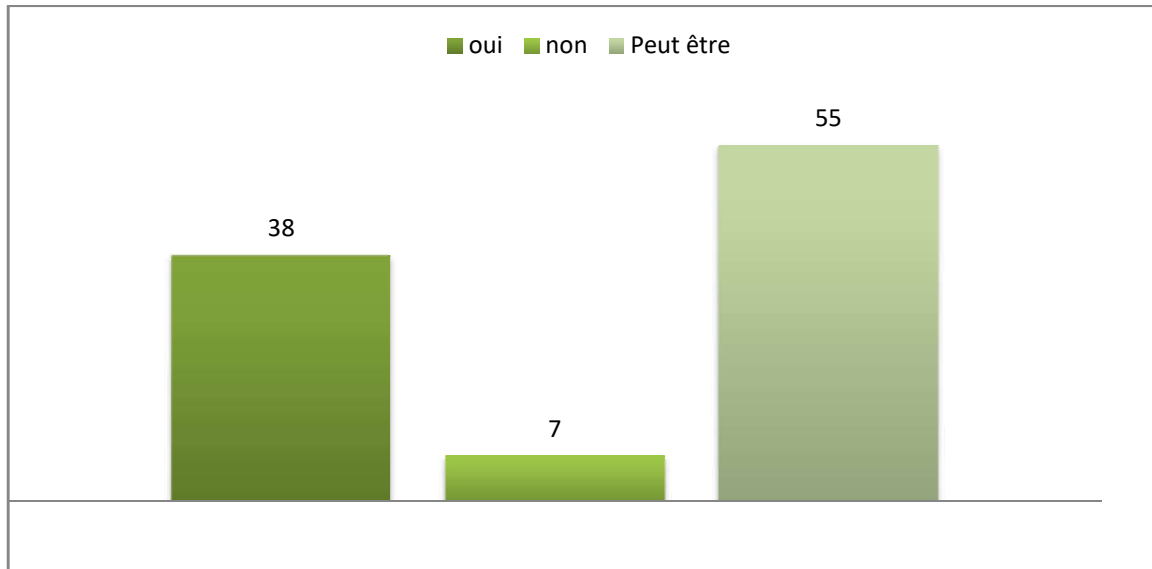
**Figure 18 :** Raisons de consommation de la grenade.

Nous avons remarqué qu'un pourcentage de (41%) consomme le grenade parce qu'il est bénéfique pour la santé, (26%) le consomment pour son bon goût, puis (21%) pour la raison de la disponibilité, (11%) suite à leurs habitudes culturelles et un petit pourcentage ont mentionné santé de la peau.



### 11. l'avis des gens sur les sous-produits de la grenade

Cette question a pour le but de savoir l'avis de chaque personne si les sous- produits de grenade peuvent être une alternative aux médicaments.



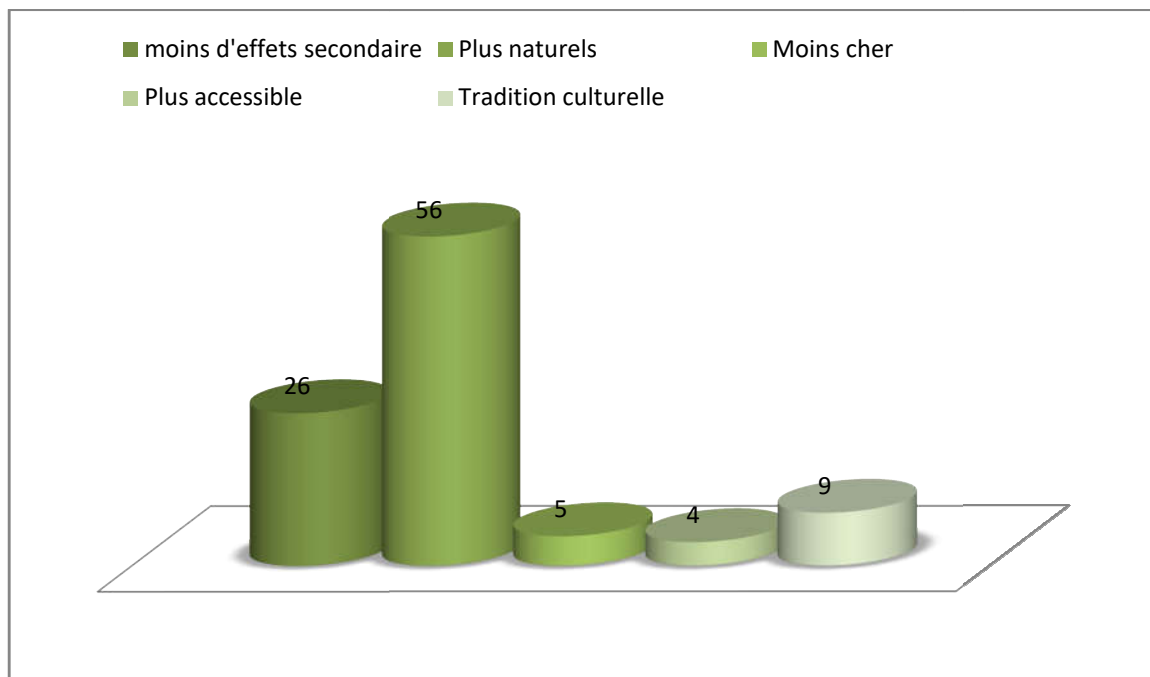
**Figure 19 :** Avis sur les sous-produits de la grenade comme alternative aux médicaments.

Selon nos données, on constate que la plupart des personnes (55 %) mentionnent peut-être, (38%) pour oui et un pourcentage de (7%) mentionner non.



## 12. les avantages des traitements traditionnels par rapport aux médicaments conventionnels

Cette question montre les avantages des traitements traditionnels selon notre population :



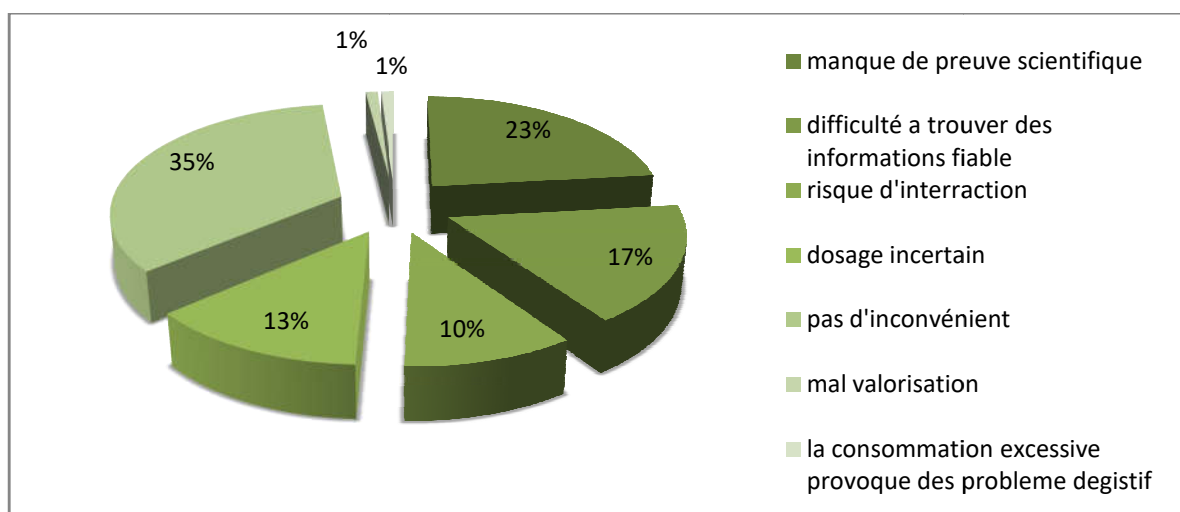
**Figure 20 :** Avantages des traitements traditionnels par rapport aux médicaments conventionnels.

Selon nos résultats, Nous remarquons que la majorité des personnes s'intéressent par les traitements traditionnels car ellessont plus naturels, (26%) trouvent que ces derniers ont moins d'effets secondaires, le reste trouvent qu'ils ontmoins chers et plus accessibles.



### 13. les inconvénients des traitements traditionnels par rapport aux médicaments conventionnels :

La figure suivante nous montre les inconvénients des traitements traditionnels :



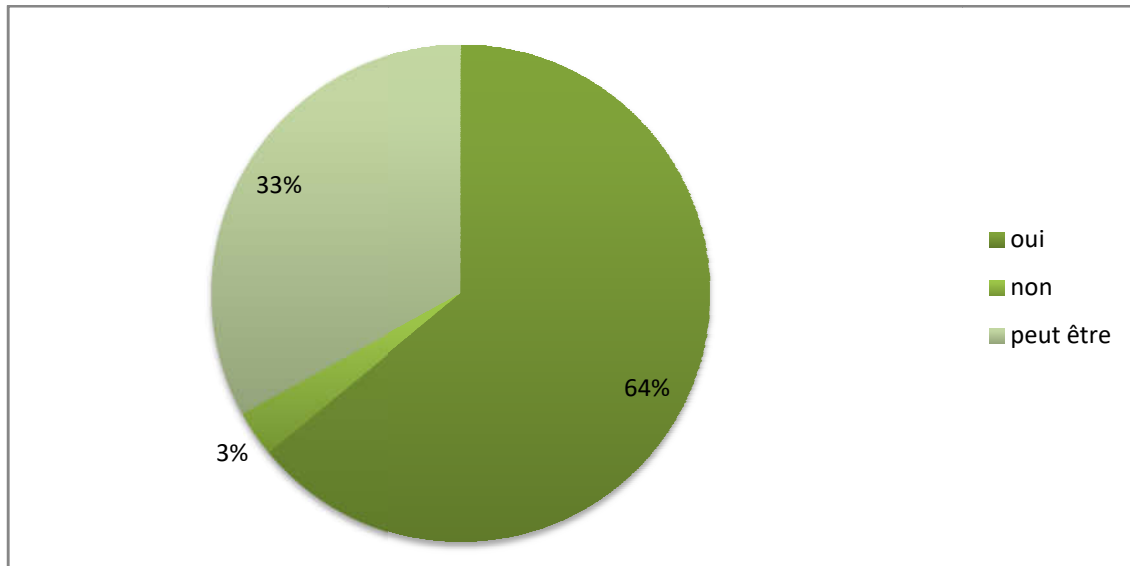
**Figure 21 :** Inconvénients des traitements traditionnels comparés aux médicaments conventionnels.

D'après les réponses, le pourcentage le plus considérable (35 %) mentionnent que les sous-produits de grenade n'ont pas d'inconvénients, (23%) suggèrent qu'il y a un manque de preuves scientifiques, (17%) trouvent que c'est difficile d'avoir des informations fiables, ensuite (13%) dosage incertain, un petit nombre de personnes voient qu'une consommation excessive peut provoquer des problèmes digestifs tels que des diarrhées ou des maux d'estomac.



#### 14. Recommandation d'utilisation des sous-produits de la grenade pour des problèmes de santé bénins

Cette question vise à savoir si les gens sont prêts à recommander l'utilisation de sous-produits de la grenade :



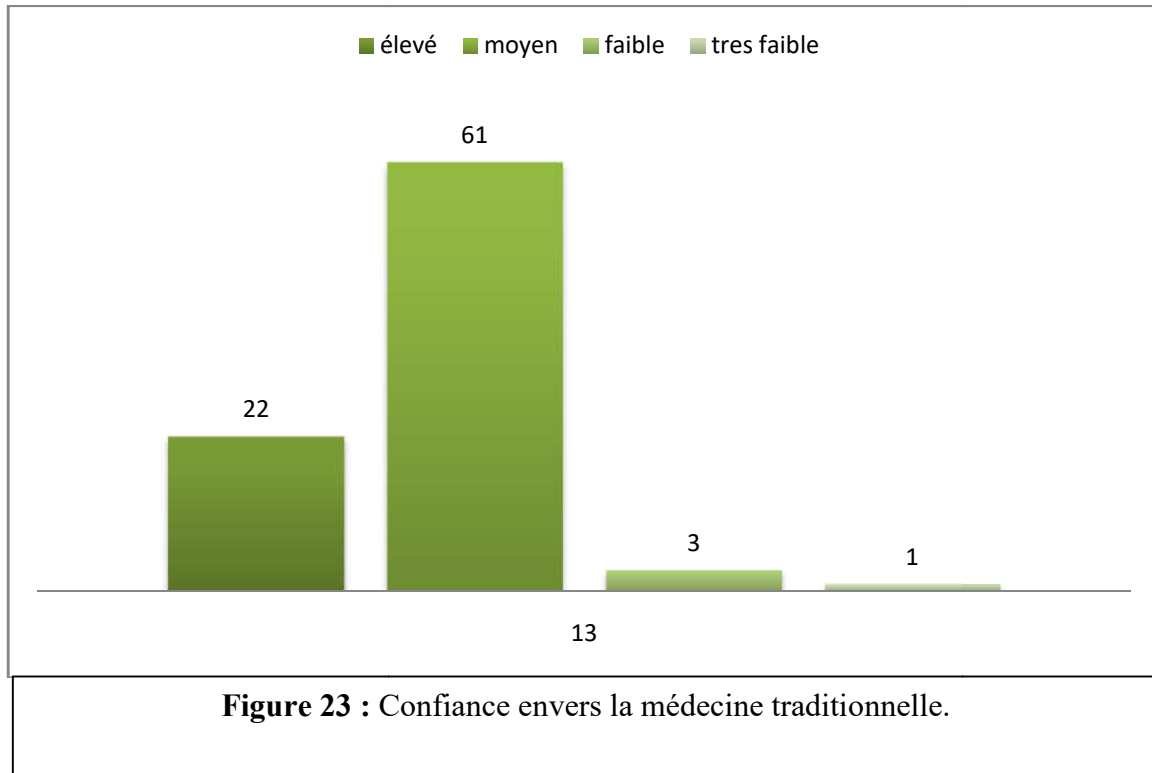
**Figure 22 :** Recommandation d'utilisation des sous-produits de la grenade pour les problèmes de santé.

le pourcentage de oui est de (64 %) donc la majorité des gens recommandent, (33%) tandis qu'un très faible pourcentage de personnes qui sont contre la recommandation.



### 15. le niveau de confiance général envers la médecine traditionnelle

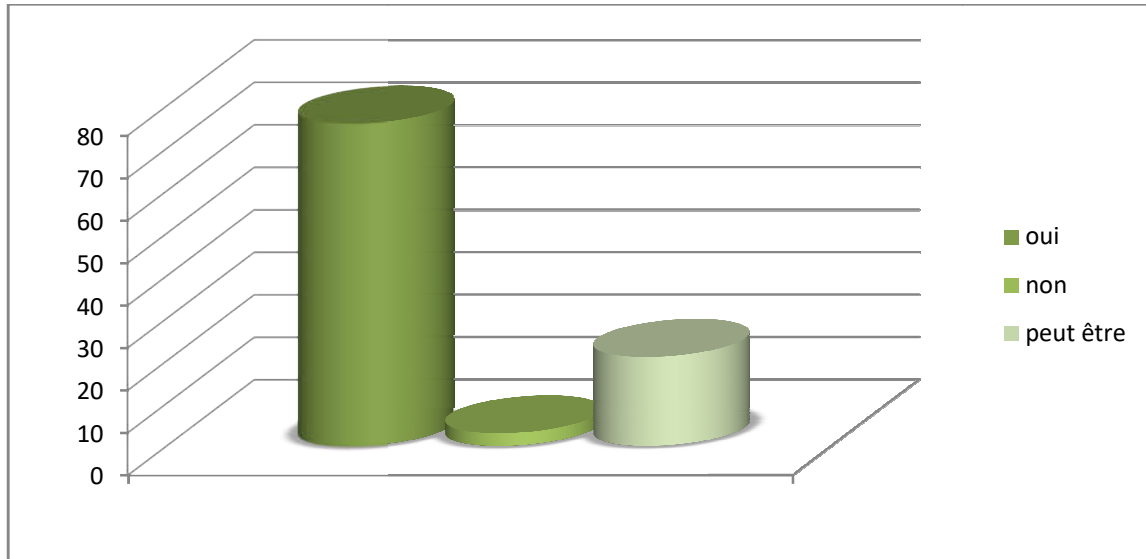
Nous voulons savoir à partir de cette question le niveau de confiance des gens envers la médecine traditionnelle :



Nous remarquons que la majorité (61%) ont une confiance moyenne, (22%) leurs niveau de confiance est élevé , (13% ) très élevé et finalement un faible pourcentage mentionnent le niveau faible et très faible .



**16. l'intérêt par des produits alimentaires ou des compléments alimentaires à base de sous-produits de la grenade si leur efficacité était prouvée scientifiquement :**



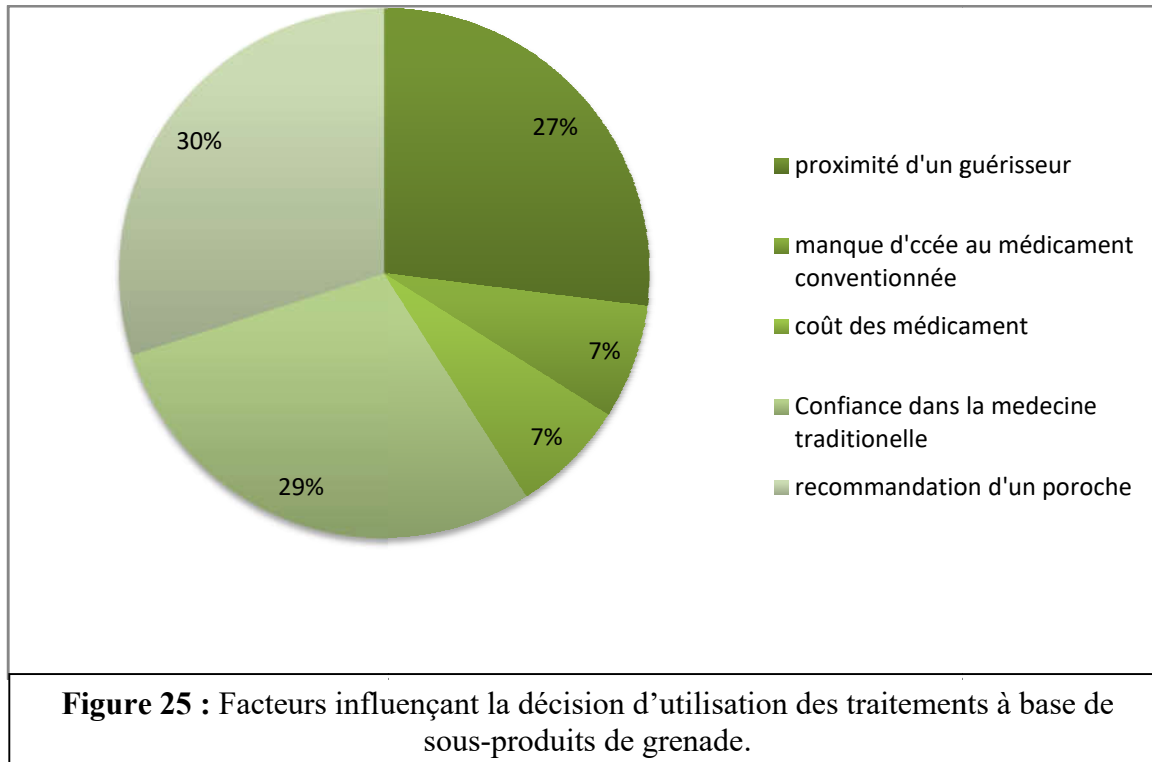
**Figure 24 :** Intérêt pour des produits à base de sous-produits de grenade (si efficacité prouvée).

On remarque que la majorité (76%) seront intéressés, (21%) seront peut-être, et un faible pourcentage qui ne seront jamais intéressés.



**17. les facteurs qui influencent la décision de recourir à un traitement traditionnel à base de sous-produits de grenade :**

La figure ci-dessous montre les facteurs qui influencent la décision de recourir à un traitement traditionnel à base de sous-produits de grenade :



D'après nos résultats, un bon pourcentage de (30%) mentionnent que la raison pour laquelle ont recours à utiliser les coproduits de grenade est la recommandation d'un proche , (29%) suite à leur confiance en médecine traditionnelle , (27%) suite à la proximité d'un guérisseur , et finalement (7%) à raison de manque d'accès aux médicaments conventionnels et leurs coût élevé.



# *Discussion*



L'enquête est réalisée auprès des habitants de la wilaya d'AïnTémouchent visant à mieux comprendre les connaissances et les pratiques liées à l'usage traditionnel des sous-produits de la grenade (*Punicagranatum L.*). Les résultats obtenus mettent en évidence une forte présence de cette plante dans les soins populaires.

Tout d'abord, une grande majorité des participants (77 %) affirment connaître l'usage médicinal de la grenade. Cela montre que la plante est bien ancrée dans la culture locale, ce qui rejoint les observations de **Zerargui et al.(2022)** sur la préservation des savoirs traditionnels dans les régions de l'ouest algérien. Cette connaissance semble se transmettre principalement par la famille (44 %), tandis qu'internet représente une source secondaire (26 %), les livres et médias sont très peu cités.

Les sous-produits les plus connus sont le jus (24 %), la peau (22 %), les graines (15 %) et l'écorce (14 %). Ces parties sont également celles dont les propriétés médicinales sont les plus documentées dans la littérature (**Viuda-Martos et al.,2019**) soulignent que la peau et les graines contiennent des antioxydants puissants, tandis que l'écorce est riche en tanins. Cela renforce la cohérence entre les pratiques populaires et les données scientifiques. Les effets antioxydants (35 %), anti-inflammatoires (22 %) et antibactériens (13 %) sont les plus cités, ce qui concorde avec les recherches de (**Mirzaei et al.,2021**) sur les propriétés biologiques de la punicalagine et de l'acide ellagique.

En ce qui concerne les usages thérapeutiques, les répondants utilisent la grenade pour soigner divers maux : troubles digestifs, infections buccales, plaies, douleurs articulaires, ulcères et parfois même des affections cardiovasculaires. Ces indications sont soutenues par la littérature (**Lansky& Newman, 2007 ; Jurenka, 2008**) qui ont démontré que le jus de grenade peut réduire la tension artérielle et exercer un effet protecteur contre les inflammations et le stress oxydatif.

La forme la plus couramment utilisée est la décoction (33 %), suivie du jus naturel (27 %). Ces préparations sont simples, économiques et facilement réalisables, ce qui favorise leur usage dans les foyers.**Lin et al.(2021)** notent que ces formes de préparation traditionnelles conservent une efficacité thérapeutique, surtout lorsqu'elles sont utilisées régulièrement.

Malgré ces usages répandus, certains résultats montrent une hésitation : seulement 38 % des participants considèrent la grenade comme une réelle alternative aux médicaments, contre



55 % qui restent indécis. Ce manque de confiance totale semble lié à l'absence de validation scientifique accessible pour le grand public. Toutefois, l'ouverture est bien présente : 76 % des personnes interrogées se disent prêtes à consommer un produit dérivé de la grenade si son efficacité est prouvée scientifiquement. Cela constitue un point de départ important pour des recherches futures en phytothérapie et pour la valorisation industrielle des sous-produits du grenadier.

En conclusion, les résultats obtenus sont globalement conformes à nos attentes. Ils confirment que la grenade est bien intégrée dans les usages médicaux traditionnels à AïnTémouchent, avec une base de connaissances empiriques en grande partie alignée avec la littérature scientifique. Ces pratiques représentent une richesse locale à préserver et à valoriser, notamment par des études approfondies, des campagnes de sensibilisation et le développement de produits naturels certifiés. Cela permettrait non seulement de protéger un savoir traditionnel, mais aussi d'en faire un levier de santé publique et de développement économique durable.



# *Conclusion*



Notre étude menée autour de l'utilisation de la grenade dans la médecine traditionnelle à AïnTémouchent met en lumière l'importance persistante des savoirs populaires dans le domaine de la santé. À travers l'enquête réalisée auprès de la population locale, il apparaît clairement que la grenade, sous toutes ses formes (jus, peau, graines, écorce), continue d'être perçue comme une ressource thérapeutique précieuse, notamment pour ses effets antioxydants, digestifs, et anti-inflammatoires.

Les données collectées révèlent que cette plante, déjà valorisée depuis l'antiquité, conserve aujourd'hui un rôle essentiel dans la prévention et le traitement de troubles bénins, grâce à la confiance que lui accordent les utilisateurs. Si les usages traditionnels varient selon les individus, ils témoignent d'une connaissance empirique transmise de génération en génération, bien que parfois dépourvue de validation scientifique rigoureuse.

Cependant, cette recherche souligne aussi la nécessité d'un pont entre les savoirs traditionnels et les preuves scientifiques. En effet, si de nombreuses études pharmacologiques récentes confirment les propriétés bioactives du grenadier, d'autres investigations sont indispensables pour en définir les usages sûrs, efficaces et standardisés, notamment dans le contexte de la formulation de produits de santé ou de compléments alimentaires.

Ainsi, ce mémoire suggère non seulement de reconnaître la richesse du patrimoine médicinal local, mais aussi de l'intégrer dans des démarches scientifiques et innovantes. La valorisation de la grenade en tant que plante médicinale pourrait représenter une piste prometteuse pour le développement de produits naturels, respectueux de l'environnement et culturellement enracinés.



# *Références Bibliographique*



**A**

**Alotibi, I., Al-Sarraj, F., Mattar, E., Bouback, T., Bamagoos, A., Albiheyri, R., & Aljaddawi, A. (2022).** The Cytotoxicity Effect Study of Fosfomycin and Mecillinam Antibiotic on Multi-Drug Resistant *Klebsiella pneumoniae* from Infected Urothelial Tissue. *Indian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 219-229.

**Amira, B. (2021).** *Punicagranatum* L. un arbre historique, évolutions thérapeutique récentes et activités biologiques [PhDThesis]. UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF-M'SILA.

**Alamshani, W. H., Al-Sarraj, F., & Algamdi, M. (2023).** The inhibitory effect of *Punica granatum* on *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumonia* Extended spectrum  $\beta$ -lactamase strains. *Novel Research in Microbiology Journal*, 7(1), 1836-1856.

**Alhijna D., Bourich E. (2017).** Grenade de Beni Snous: étude et caractérisation chimique des extraits de pépins, évaluation de l'activité microbiologique. Thèse de doctorat Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen –P1, P15.

**Afaq, F., Malik, A., Syed, D., Maes, D., Matsui M-S. & Mukhtar, H. (2005).** Pomegranate fruit extract modulates UV-B-mediated phosphorylation of mitogen-activated protein kinases and activation of nuclear factor kappa B in normal human epidermal keratinocytes paragraph sign. *Photochemistry and Photobiology*. 81: 38-45.

**A.I. Özgüven, C. Yilmaz, D. Keles. (2012).** *International Society for Horticultural Science*) 940, pp 21-28

**Ambigaipalan P, de Camargo AC, Shahidi F (2016).** Phenolic compounds of pomegranate byproducts (outer skin, mesocarp, divider membrane) and their antioxidant activities. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 64:6584–6604.

**Albrecht M, Jiang W, Kumi-Diaka J, Lansky EP, Gommersall LM, Patel A, et al. (2004).** Les extraits de grenade suppriment efficacement la prolifération, la croissance des xénogreffes et l'invasion des cellules cancéreuses de la prostate humaines. *Journal of Med Food.*; 7 : 274383

**Amigues S, Others. (2003).** Du jujubier des lotophages à l'arbre sacré du temple d'or, *Studia Asiatica. International Journal for Asian Studies*, 5, 51–68



**Abd-El-Aziz et Sallam A. Abd-El-Aziz, R.A. Sallam(2020).** Antibacterial effect of green tea and pomegranate peel extracts on Streptococcus mutans of orthodontic treated patients. *J. Radiat. Res. Appl. Sci.*, 13 (1) , pp. 132-143

**(Aviram et al., 2001). Aviram, M., Dornfeld, L., Kaplan, M., Coleman, R., Gaitini, D., Nitecki, S., Hofman, A., Rosenblat, M., Volkova, N., Presser, D., Attias, J., Hayek, T., Fuhrman, B., (2002).** Pomegranate juice flavonoids inhibit low-density lipoprotein oxidation and cardiovascular disease: studies in atherosclerotic mice and in humans. *Drugs Under Exp. Clin. Res.* 28, 49–62.

**Aviram M et Dornfeld L.(2001).** Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure, *Atherosclerosis.* 158, 1, 195–198).

## **B**

**BenYahkem M ,Hadjadj S, Others. (2018).** Contribution à l'étude de l'activité antioxydante des extraits phénoliques des trois espèces: *Punicagranatum* L.(Grenadier); *Zeamays* L.(Maïs) et *Lawsoniainermis* L.(Henné)., Thèse de doctorat.

**Bärtels A, Ulmer,E.(1998).** Guide des plantes du bassin méditerranéen,

**BOULLARD B. (2001).** Plantes médicinales du monde. Réalités et croyances. Editions Estem. Pages 437-438.

**Boussalah, N.(2010).** propriétés antioxydantes de deux variétés de grenade (*punicagranatum* L) de la région de Béjaïa, PhDThesis, Université de Béjaïa Abderrahmane Mira, n.d.

**Bekir J, Mars M, Vicendo P, Ftterich A, Bouajil A J.(2013).** Chemical composition and antioxidant, anti-inflammatory, and antiproliferation activities of pomegranate (*Punicagranatum*) flowers. *Journal of Medicinal Food.* 16 6, 544350.

**Ben-Simhon Z, Judeinstein S, Nadler-Hassar T, Trainin T, Bar-Ya'akov I, Borochoy-Neori H, Holland D. (2011).** A pomegranate (*Punicagranatum* L.) WD40- repeat gene is a functional homologue of Arabidopsis TTG1 and is involved in the regulation of anthocyanin biosynthesis during pomegranate fruit development, *Planta.* 234 ,8654881.



C

**Courchet L.(1897).** Traité de botanique comprenant l'anatomie et la physiologie végétales et les familles naturelles a l'usage des candidats au certificat d'études physiques, chimiques et naturelles des étudiants en médecine et en pharmacie, Baillière.

**Celiksoy, V., Heard, C. M., Celiksoy, V., & Heard, C. M (2021).** Antimicrobial Potential of Pomegranate Extracts. In Pomegranate. IntechOpen.

**Cardon D., 2014.** Le monde des teintures naturelles

**Calani L, Beghè D, Mena p, Del Rio D, Bruni R, Fabbri A, Dall'asta C, Galaverna G.(2013).** Ultra-HPLC-MS(n) (Poly)phenolic profiling and chemometric analysis of juices from ancient *Punicagranatum* L. Cultivars: a nontargeted approach, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 61, 560045609

**Chong, Macdonald, Lovegrove, 2010, Grassi, Desideri, Ferri.(2010).** Chong .MF, Macdonald R and Lovegrove .JA(2010): Fruit polyphenols and CVD risk: A review of human intervention studies. *Br J Nutr*. 104 (Suppl3):S28–S39.

**Coronado-Reyes, J. A., Cortes-penagos, C. de J., & Gonzalez-hernandez, J. C. (2021).** Chemical composition and great applications to the fruit of the pomegranate (*Punicagranatum*) : A review. *Food Science and Technology*, 42.

D

**Dallas,S.L L.F., (2010).**Bonewald, Dynamics of the transition from osteoblast to osteocyte, *Annalsof the New York Academy of Sciences*. 1192,437.

**Di Stefano V., Pitonzo R., Novara M.E., Bongiorno D., Indelicato S., Gentile C., Avellone G., Bognanni R., Sceturra S., Melilli M.G. (2019).** Antioxidant activity and phenolic composition in pomegranate (*Punica granatum L.*) genotypes from south Italy by UHPLC–Orbitrap-MS approach. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 99:1038-1045

**Du L, Li J, Zhang X, Wang L and Zhang W.(2018).** Pomegranate peel polyphenols inhibits inflammation in LPS-induced RAW264.7 macrophages via the suppression of MAPKs activation. *Journal of Functional Foods*.43:62–69. 56

**(DSA, 2018)**



**E**

**Evreinoff, V. (1957).** Contribution à l'étude du Grenadier. *Journal d'agriculture traditionnelle et de botanique appliquée*, 4(3), 124-138.

**Eliana Harue Endo, TÃ¢nia Ueda-Nakamura, CelsoVataruNakamura, Benedito Prado Dias Filho (2020),**. Activity of Spray-dried Microparticles Containing Pomegranate Peel Extract against *Candida albicans*. *Molecules*. 2012; 17:10094-10107. F.A.

**F**

**FOURNIER P, (1948).** - Le livre des plantes mÃ©dicinales et vÃ©nÃ©reuses de France. Editeur Paul Lechevalier. 1948. Tome II. 504 pages. Pages 286 à 291.

**G**

**Garnier G,Bezanger-Beauquesne L, DebranzG .(1961).** RessourcesmÃ©dicinales de la florefranÃ§aise .

**Gil M. I., TomÃ¡s-BarberÃ¡n F.A., Hess-Pierce B., Holcroft D.M. and Kader A.A. (2000).** Antioxidant capacity of pomegranate juice and its relationship with phenolic composition and processing. *J. Agric. Food Chem.* 48 (10), 4581-4589..

**H**

**Hidaka, M., Okumura, M., Fujita, K. I., Ogikubo, T., Yamasaki, K., Iwakiri, T., Setoguchi, N., & Arimori, K. (2005).** Effects of pomegranate juice on human cytochrome p450 3A (CYP3A) and carbamazepine pharmacokinetics in rats. *Drug Metabolism and Disposition: The Biological Fate of Chemicals*, 33(5), 644-648.

**Hanley, M. J., Masse, G., Harmatz, J. S., Court, M. H., & Greenblatt, D. J. (2012).** Pomegranate juice and pomegranate extract do not impair oral clearance of flurbiprofen in human volunteers : Divergence from in vitro results. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 92(5), 651-657.

**Halfyour plate (2022).** Feuillet d'information :la grenade..

**Hmid I, (2013).** Contribution a la valorisation alimentaire de la Grenade Marocaine (*PunicaGranatum L.*):caracterisation physicochimique, biochimique et stabilite de leur jus frais.these.these de doctorat. UniversitÃ©d'Angers (France). 263 pages.



**Hora J, Maydew R, Lansky P, Dwivedi C. (2003).** Effets chimiopréventifs de l'huile de grenade sur le développement de tumeurs cutanées chez des souris CD1. *Journal of Medicinal Food*. 6 : 157361.

**Heber, D. (2006).** Preface. In: *Pomegranates Ancient Roots to Modern. Medicine CRC Press Taylor & Francis Group Medicinal and aromatic plants 3 industrial profiles*, 263p, ISBN: 0-8493-9812-6

**I**

**INRAA.(2006).** deuxième rapport national sur l'état des ressources phylogénétique pour l'alimentation et l'agriculture.

**J**

**Jureka J.(2008).** Therapeutic Applications of Pomegranate (*Punicagranatum*L.); A Review. *Alternative Medicine Review* 13.2, 128-144.

**Juliano C ,Magrini G. (2017).** Cosmetic Ingredients as Emerging Pollutants of Environmental and Health Concern. A Mini-Review. *Cosmetics*, 4(2), Article 2.

**K**

**Katz S, Newman Ret Lansky E., 2007.** *Punicagranatum*: heuristic treatment for diabetes mellitus. *Journal Medicine Food*, 10(2), 213–217.

**Kaci Meziane Z.(2015).** Perspectives de développement et de valorisation des sous-produits de la grenade (*Punicagranatum* L.) de la zone de la Mitidja (nord Algérie). Symposium international Société, Agro-Biotechnologie, Environnement et Développement Durable du : 27 au 29 Mai 2015.

**KHAN N., HADI N., et al.(2007).** Pomegranate fruit extract inhibits prosurvival pathways in human A549 lung carcinoma cells and tumor growth in athymic nude mice. *Carcinogenesis*. Vol. 28. Pages 163-173.

**L**

**Lansky, E., Newman, R., 2007.** *Punica granatum* (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. *Journal of ethnopharmacology*, 109(2), 177-206.

**Laboratoire Lescuyer. (s.d.).** Grenade : Bienfaits et propriétés.



**Levin G. (1994).** Pomegranate (*Punicagranatum*) plant geneticresources in Turkmenistan, Bulletin Des Ressources Phytogenétiques (IPGRI/FAO);Noticiario de RecursosFitogeneticos (IPGRI/FAO

**Lloyd J. U. (1897).***Punicagranatum*. The western druggist, Chicago, 9 p.

### M

**Malik, A., F. Afaq, et al. (2005).** "Pomegranate fruit juice for chemoprevention and chemotherapy of prostate cancer."*ProcNatlAcadSci U S A* 102(41): 14813-14818

**Mehta R, Lansky EP., (2004).** Propriétés chimiopréventives du cancer du sein d' extraits de fruits de grenade ( *Punicagranatum*) dans une culture d'organes mammaires de souris. Eur J Cancer Prev. 2004; 13 : 34538.

**Melgarejo-Sánchez P, Martínez J, Hernández F et al.,(2015).** The pomegranate tree in the world: new cultivars and uses. ActaHortic 1089 327–332.

**Ministère des Finances, (2017).***Monographie de la wilaya d'AïnTémouchent*.

### O

**Orhan E, Ercisli S, Esitken A, Sengul M., (2014).**Molecular and morphological characterization of pomegranate (*Punicagranatum* L.) genotypes sampled from Coruh Valley in Turkey.*Genet. Mol. Res.* 13, 6375382

### P

**Pottathil et al, (2020).** Mechanisms of Antidiabetic Activity of Methanolic Extract of *Punicagranatum* Leaves in Nicotinamide/Streptozotocin-Induced type2 Diabetes in Rats.", *Plants*, novembre 2020,9(11), 1609.

### R

**ROY E.(2013).**Les plantes exotiques dans les cosmétiques (réel intérêt ou effet marketing), Thesis de doctorat.

### S

**Stover E. et Mercure E. W. (2007).** The Pomegranate: A New Look at the Fruit of Paradise HortScience, 42(5): 1088-1092 .

**Sitzia G., 2009.** La Grenade, une bombe de jeunesse.



**Shaygannia E., Bahmani M., Zamanzad B., & Rafieian-Kopaei M. (2016).** A review study on *Punica granatum* L. Journal of evidence-based complementary & alternative medicine, 21(3), 221227

**Saad Houda., 2013.** Développement de bi- composite à base de fibres végétales et de colles écologiques. Thèse pour l'obtention du diplôme de docteur en chimie, Université de Pau et des pays de l'Adour.

**Sun et al., (2017).** In vitro and in vivo antioxidant activities of three major polyphenolic compounds in pomegranate peel: Ellagic acid, punicalin, and punicalagin. *J. Integr. Agric.*, 16 (8) pp. 1808-1818

**Y**

**VASCONCELOS L., SAMPAIO F et al., (2006).**- Minimum inhibitory concentration of adherence of *Punica granatum* Linn (pomegranate) gel against *S. mutans*, *S. mitis* and *C. albicans*. *Braziliandental journal*. Vol. 17. N°3. Pages 223- 227.

**W**

**Wald E. (2009).** Le grenadier (*Punicagranatum*): plante historique et évolutions thérapeutiques récentes, Thèse de doctorat en pharmacologie de l'université Henri Poincaré - Nancy 1. 159 pages.

**Y**

**Yssaad A., Hammadi K., (2017).** In Vitro Antimicrobial Activity of Phenolic Extracts of the Pomegranate (*Punicagranatum*). *American journal of microbiology and biotechnology*. 4:100-107.



# *Annexes*



## Enquête sur l'utilisation des sous-produits de la grenade en médecine traditionnelle

### INFORMATIONS PERSONELLES :

1. **Âge :**
2. **Genre :**
3. **Lieu de naissance :**
4. **Région d'origine :**

### QUESTIONS :

**Question 01 :** Avez-vous déjà entendu parler de l'utilisation de la grenade ou de ses sous-produits dans la médecine traditionnelle ?

- Oui
- Non

**Question 02 :** Si oui, quels sont les sous-produits de la grenade que vous connaissez ?

- Écorce
- Graines
- Peau
- Jus
- Huile
- Autres :
- Ne sais pas

**Question 03 :** Quelles sont les propriétés thérapeutiques que vous associez à la grenade ou à ses sous-produits ?

- Antioxydant
- Anti-inflammatoire
- Antibactérien
- Diurétique
- Aphrodisiaque
- Antidiabétique
- Autres :
- Ne sais pas

**Question 04 :** De quelles sources proviennent vos connaissances sur les utilisations médicinales de la grenade ?

- Famille
- Amis
- Guérisseurs traditionnels
- Internet
- Livres
- Médias
- Autres :



**Question 05 :** Selon vous, quelle partie de la grenade est la plus riche en nutriments et en composés bénéfiques pour la santé ?

- Pulpe
- Jus
- Écorce
- Graines
- Peau
- Toutes les parties sont égales
- Ne sais pas

**Question 06 :** Globalement, considérez-vous la grenade comme un fruit accessible et facile à intégrer dans votre alimentation quotidienne ?

- Très accessible
- Assez accessible
- Peu accessible
- Pas du tout accessible

**Question 07 :** Avez-vous déjà utilisé ou vu quelqu'un utiliser des sous-produits de grenade pour des raisons médicales ?

- Oui
- Non

**Question 08 :** Consommez-vous régulièrement des grenades ?

- Oui, quotidiennement
- Oui, plusieurs fois par semaine
- Oui, occasionnellement
- Rarement
- Jamais

**Question 09 :** Si oui, pour quelles raisons consommez-vous des grenades ?

- Goût
- Bienfaits pour la santé
- Habitude culturelle
- Disponibilité
- Autre (préciser) :

**Question 10 :** Pensez-vous que les sous-produits de la grenade peuvent être une alternative aux médicaments conventionnels ?

- Oui
- Non
- Peut-être



**Question 11 :** Selon vous, quels sont les avantages des traitements traditionnels par rapport aux médicaments conventionnels ?

- Moins d'effets secondaires
- Plus naturels
- Moins chers
- Plus accessibles
- Tradition culturelle
- Autre (préciser) :
- Pas d'avantages

**Question 12 :** Et quels sont les inconvénients ?

- Manque de preuves scientifiques
- Difficulté à trouver des informations fiables
- Risques d'interactions
- Dosage incertain
- Autre (préciser) :
- Pas d'inconvénients

**Question 13 :** Êtes-vous prêt(e) à recommander l'utilisation des sous-produits de la grenade à vos proches pour des problèmes de santé bénins ?

- Oui
- Peut-être
- Non

**Question 14 :** Quel est votre niveau de confiance général envers la médecine traditionnelle ?

- Très élevé
- Élevé
- Moyen
- Faible
- Très faible

**Question 15 :** Seriez-vous intéressé(e) par des produits alimentaires ou des compléments alimentaires à base de sous-produits de la grenade si leur efficacité était prouvée scientifiquement ?

- Oui
- Peut-être
- Non

**Question 16 :** Quels sont les facteurs qui influencent votre décision de recourir à un traitement traditionnel à base de sous-produits de grenade ? (Plusieurs réponses possibles)

- Proximité d'un guérisseur
- Manque d'accès aux médicaments conventionnels



- Coût des médicaments
- Confiance dans la médecine traditionnelle
- Recommandation d'un proche
- Autre (préciser)

**Tableau 01 : Connaissance de l'usage médicinal de la grenade.**

<b>Oui</b>	77 %
<b>Non</b>	23 %

**Tableau 02 : Connaissance des sous-produits de la grenade.**

<b>Le Sous- produit</b>	<b>Le pourcentage</b>
<b>Écores</b>	14%
<b>Grain</b>	15%
<b>Peau</b>	22%
<b>Jus</b>	24%
<b>Huile</b>	15%
<b>Tisane</b>	2%
<b>Ne sais pas</b>	8%

**Tableau 03 : Propriétés thérapeutiques de la grenade et de ses sous-produits.**

<b>La propriété</b>	<b>Pourcentages</b>
<b>Antioxydant</b>	35%
<b>Anti-inflammatoires</b>	22%
<b>Antibactérienne</b>	13%
<b>Diurétiques</b>	2%
<b>Antidiabétique</b>	3%
<b>Produit cosmétique</b>	4%
<b>Effet cardioprotectrice</b>	3%
<b>Gasrto</b>	1%
<b>Ne sais pas</b>	0%

**Tableau 04 : sources de connaissance.**

<b>La source</b>	<b>Pourcentages</b>
<b>Familles</b>	44%
<b>Amis</b>	10%
<b>Guérisseur traditionnelle</b>	11%
<b>Internet</b>	26%
<b>Livre</b>	1%
<b>Média</b>	8%



**Tableau 05 : La partie la plus riche en nutriments de la grenade.**

La partie	Pourcentage
Pulpe	18%
Jus	8%
Ecorce	12%
Grain	30%
Peau	17%
Ne sais pas	13%
Toutes les parties sont égales	7%

**Tableau 06 : Accessibilité de la grenade et son intégration dans l'alimentation.**

Accessibilité	Très accessible	Assez accessible	Peu accessibles	Pas du tout accessible
Pourcentage	28%	35%	34%	4%

**Tableau 07 : le nombre des gens qu'ils ont utilisés la grenade comme un traitement médical.**

Oui	Non
60%	40%

**Tableau 08 : Modes de consommation de la grenade.**

Consommation	Pourcentage
Quotidiennement	8%
Plusieurs fois par semaine	12%
Occasionnellement	59%
Rarement	18%
Jamais	3%

**Tableau 09 : Raisons de consommation de la grenade.**

La raison	Pourcentage
Gout	26%
Bien fait pour la santé	41%
Habitude culturelle	11%
Disponibilité	21%
Santé de peau	1%

**Tableau 10 : Avis sur les sous-produits de la grenade comme alternative aux médicaments.**

L'avis	Oui	Non	Peut être
Pourcentage	38%	7%	55%



**Tableau 11 : Avantages des traitements traditionnels par rapport aux médicaments conventionnels.**

Avantage	Pourcentage
Moins effet secondaire	26%
Plus naturelle	56%
Moins chère	5%
Plus accessible	4%
Tradition culturelle	9%

**Tableau 12 : Inconvénients des traitements traditionnels comparés aux médicaments conventionnels.**

Inconvénient	Pourcentage
Risque d'interaction d'usage incertain	10%
Difficulté à trouver des informations fiables	17%
Manque de preuve scientifique	23%
Mal valorisation	1%
La consommation excessive provoque des problèmes digestifs	1%
Pas d'inconvénient	43%
D'usage incertain	13%

**Tableau 13 : Recommandation d'utilisation des sous-produits de la grenade pour les problèmes de santé.**

Oui	Non	Peut être
64%	3%	33%

**Tableau 14 : Confiance envers la médecine traditionnelle.**

Elever	Moyen	Faible	Très faible
22%	61%	3%	1%

**Tableau 15 : Intérêt pour des produits à base de sous-produits de grenade (si efficacité prouvée).**

Oui	Non	Peut être
76%	3%	21%

**Tableau 16 : Facteurs influençant la décision d'utilisation des traitements à base de sous-produits de grenade.**

Facteurs	Pourcentage
Proximité d'un guérisseur	27%
Manque d'accès médicament conventionné	7%
Coût des médicaments	7%
Confiance dans la médecine traditionnelle	29%
Recommandation d'un proche	30%