République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Sciences Alimentaires
Filière : Sciences Alimentaires
Spécialité : Qualité des Produits et Sécurité Alimentaire

Réf:.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

ETUDE ETHNOBOTANIQUE DE L'UTILISATION DE LA CAROUBE

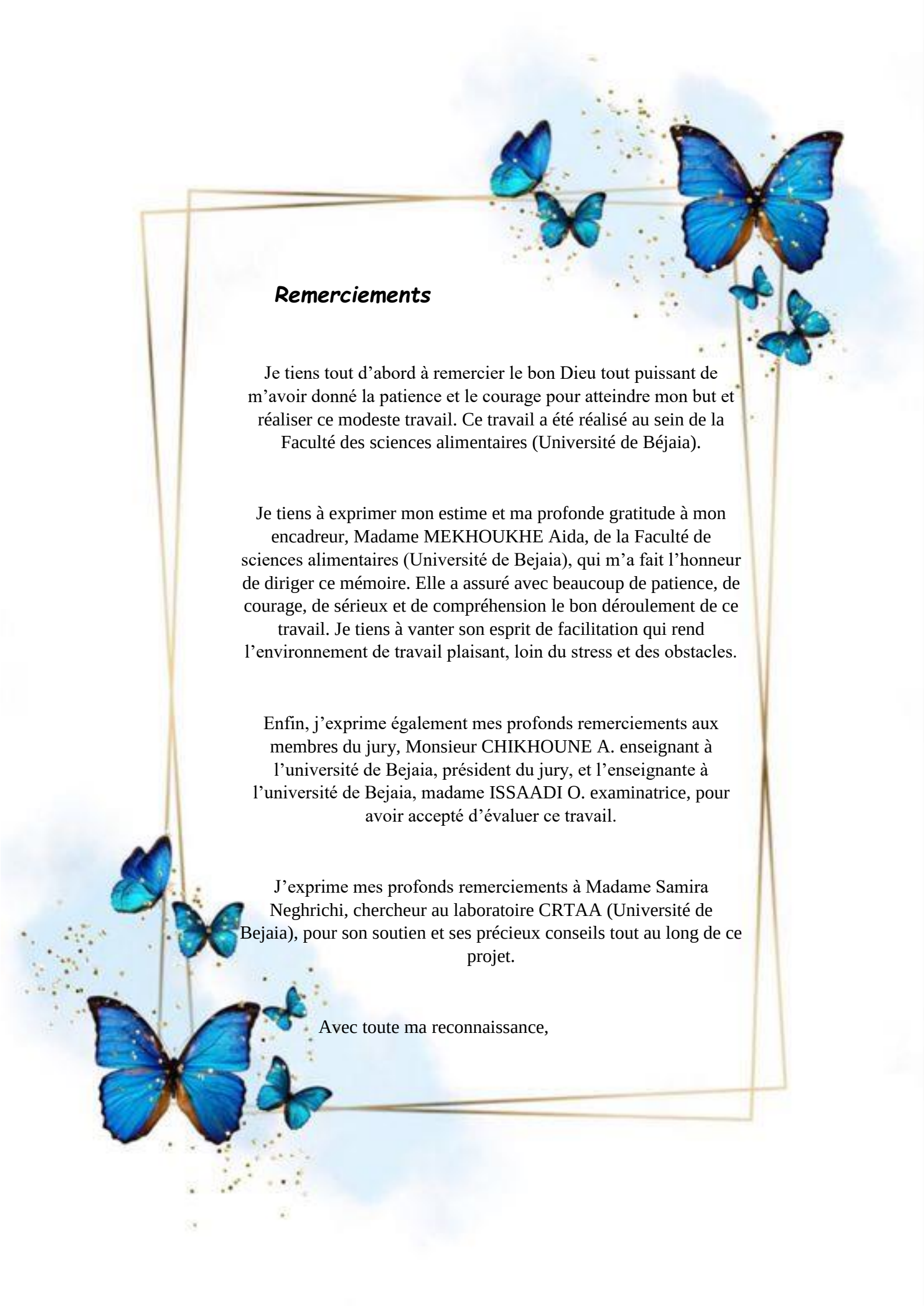
Sadat Lydia

Soutenu le : **01/07/2024**

Devant le jury composé de :

Mr. CHIKHOUNE A.	MCA	Président
Mlle. MEKHOUKHE A.	MCA	Encadreur
Mlle. ISSAADI O.	MCB	Examinateur

Année universitaire : 2023 / 2024



Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier le bon Dieu tout puissant de m'avoir donné la patience et le courage pour atteindre mon but et réaliser ce modeste travail. Ce travail a été réalisé au sein de la Faculté des sciences alimentaires (Université de Béjaia).

Je tiens à exprimer mon estime et ma profonde gratitude à mon encadreur, Madame MEKHOUKHE Aida, de la Faculté de sciences alimentaires (Université de Bejaia), qui m'a fait l'honneur de diriger ce mémoire. Elle a assuré avec beaucoup de patience, de courage, de sérieux et de compréhension le bon déroulement de ce travail. Je tiens à vanter son esprit de facilitation qui rend l'environnement de travail plaisant, loin du stress et des obstacles.

Enfin, j'exprime également mes profonds remerciements aux membres du jury, Monsieur CHIKHOUNE A. enseignant à l'université de Bejaia, président du jury, et l'enseignante à l'université de Bejaia, madame ISSAADI O. examinatrice, pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

J'exprime mes profonds remerciements à Madame Samira Neghrichi, chercheur au laboratoire CRTAA (Université de Bejaia), pour son soutien et ses précieux conseils tout au long de ce projet.

Avec toute ma reconnaissance,

Dédicaces

À mes parents, merci pour votre amour, votre sagesse, votre soutien constant, vos sacrifices et votre motivation. Vous êtes mes piliers et ma plus grande inspiration, et je suis reconnaissant que votre rêve de me voir diplômée soit enfin réalisé.

À ma sœur Halima, Merci pour ton rire, ton soutien et ta gentillesse. Tu es ma confidente et ma complice.

À mon frère Imad, Merci pour ton énergie, ton optimisme et ton soutien constant. Tu es une source d'inspiration quotidienne.

À chère Grand-mère, grâce à ton amour, tes conseils et ton soutien constants, j'ai pu réaliser ton rêve de me voir diplômé aujourd'hui. Je te suis infiniment reconnaissant pour tout ce que tu as fait pour moi.

À mon fiancé, Merci pour ton amour, ta patience et ta présence. Tu rends ma vie plus belle et complète.

À ma belle-famille, Merci de m'accueillir chaleureusement et d'enrichir ma vie avec votre générosité.

À mon amie Amira, Merci pour ton amitié fidèle et ton soutien constant. Tu es une source de joie et de réconfort.

À ma copine Eloïse, Merci pour ton sourire, ta douceur et ta bienveillance. Ta présence rend chaque moment spécial.

À ma tante Lila et sa fille Hanen, Merci pour votre amour et votre soutien précieux. Vous êtes des exemples de bienveillance.

À ma copine d'enfance Rahima, Merci pour ton amitié fidèle et ton soutien depuis toutes ces années.

À tous mes abonnés, Merci pour votre soutien et vos encouragements. Vous êtes une source d'inspiration et de motivation.

Avec toute ma reconnaissance et mon amour,

Lydia

Liste des abréviations

(IBM SPSS): International Business Machines Statistical Package for the Social Sciences

(LDL): Low-Density Lipoprotein

(FAOSTAT): Food and Agriculture Organization Corporate Statistical Database

Table de matières

Remerciement

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale ……1

Partie Bibliographique

I.1. Taxonomie et terminologie.....3
I.2. Description botanique.....3
I.3. Origine et distribution.....5
I.4. Elément nutritif du caroubier.....7
I.5. Intérêt et utilisations du caroubier.....8
I.6. Production mondiale et en Algérie.....8
I.7. Généralités sur l'ethnobotanique.....9
I.7.1.Terme et concept.....9
I.7.2.Définition.....**Erreur ! Signet non défini.**
I.7.3.Importance de l'ethnobotanique.....10

Partie pratique

Matériel et méthodes

II.1. Présentation de la zone d'étude.....11
II.2. Méthodologie.....13
II.2.1.Collecte de données.....13
II.2.2.Taille de l'échantillon.....13
II.2.3.Population d'étude.....14
II.2.4.Critères d'inclusion.....14
II.2.5.Critères d'exclusion.....14
II.2.6.Nombre et Types de questions.....14
II.2.7.Traitement des données.....17
II.2.8.Consentement de l'enquêté.....17
II.2.9.Limites et difficultés.....17

Résultats et discussion

III.1.Répartition de l'enquête ethnobotanique selon le sexe.....19

III.2.Répartition de l'enquête ethnobotanique selon l'âge 20
III.3.Selon le niveau d'instruction 21
III.4.Selon le niveau socioéconomique 22
III.5.Selon le milieu de vie 23
III.6.Selon la région et la localité 23
III.7.Selon l'utilisation de la caroube 24
III.8.Selon les sources d'informations utilisées 25
III.9.Selon l'habitude de consommation de la caroube 26
III.10.Selon le mode de consommation 27
III.11.Selon la préférence de consommation 28
III.12.Selon la partie de plante utilisée 29
III.13.Selon les différentes saveurs perçues 30
III.14.Selon l'utilisation de la caroube dans le domaine thérapeutique 31
III.15.Selon les appréciations générales 32
III.16.Répartition de l'enquête des facteurs démographiques selon la consommation de la caroube . 33

Conclusion et perspectives……...……38

Références Bibliographiques……..……40

Annexes

Résumé

Liste des Figures

Figure 1: Arbre du caroubier 3
Figure 2: Système racinaire d'un caroubier 4
Figure 3: Feuilles du caroubier 4
Figure 4: Inflorescence d'un caroubier 5
Figure 5: Fruit d'un caroubier 5
Figure 6: Aire de distribution du caroubier dans le monde 6
Figure 7: Distribution du caroubier en Algérie. 7
Figure 8 : Production mondiale de la caroube en 2017 9
Figure 9: Situation géographique de la zone d'étude, Bejaia – Algérie. 11
Figure 10: Situation géographique de la zone d'étude, Tizi-Ouzou – Algérie 12
Figure 11: Situation géographique de la zone d'étude, Tipaza– Algérie 13
Figure 12: Résultat représentant l'utilisation de la caroube par les deux sexes 19
Figure 13: Distribution des informateurs selon l'âge 20
Figure 14: Distribution des participants selon le niveau d'instruction. 21
Figure 15: Distribution des participants selon le niveau socioéconomique. 22
Figure 16: Distribution des participants selon le milieu de vie. 23
Figure 17: Distribution des participants selon la région. 24
Figure 18: Distribution des participants selon la localité de Bejaia. 24
Figure 19: Répartition des participants selon l'usage de la caroube 25
Figure 20: Sources d'informations utilisées pour se renseigner sur plante 26
Figure 21: Résultat représentant l'habitude de consommation de la caroube 27
Figure 22: Les modes de consommation du fruit 28
Figure 23: L'état de préférence de consommation des informateurs 29
Figure 24: Les parties utilisées de la plante par les participants 30
Figure 25: Histogramme représentant les proportions de différentes saveurs perçues 31
Figure 26: Les proportions d'utilisation de la caroube dans le domaine thérapeutique 32
Figure 27: Les appréciations des informateurs ayant consommés la caroube 33
Figure 28: La consommation des informateurs selon le sexe 35
Figure 29: La consommation des informateurs selon l'âge 36
Figure 30: Histogramme représentant la consommation des informateurs selon le niveau d'instruction 37
Figure 31: Histogramme représentant la consommation des informateurs selon le milieu 39

Liste des tableaux

Tableau 1: Propriétés nutritionnelles du caroubier 7
Tableau 2: Intérêts et utilisations du caroubier. 8
Tableau 3: Effet des facteurs démographique sur la consommation de la caroube 34

INTRODUCTION GENERALE

Les plantes médicinales ont toujours été au cœur de la médecine traditionnelle, et leur importance perdure dans l'industrie pharmaceutique moderne **(Idm'hand et *al.* 2020).**

Depuis des millénaires, les plantes ont été utilisées pour soigner de nombreuses maladies, grâce à l'observation et à l'expérience empirique de leurs bienfaits. Avec l'avènement de la science moderne, ces connaissances traditionnelles ont été étudiées et validées de manière systématique, permettant de découvrir et d'isoler des composés bioactifs responsables des effets thérapeutiques observés (Di Napoli et Zucchetti, 2021). Les plantes médicinales jouent un rôle crucial non seulement dans la médecine traditionnelle, mais aussi dans l'industrie pharmaceutique moderne, tout en enrichissant notre alimentation. Des épices comme le curcuma et le gingembre, ainsi que des herbes telles que l'ail et le romarin, apportent non seulement des saveurs variées, mais aussi des bienfaits pour la santé, notamment des propriétés anti-inflammatoires, antioxydantes et cardiovasculaires. L'intégration de ces plantes dans notre alimentation quotidienne permet de profiter de leurs propriétés nutritionnelles et médicinales, prévenant ainsi les maladies chroniques et améliorant le bien-être général (Bongiorno et al. 2008, González-Vallinas, 2015).

Le caroubier, originaire de la région méditerranéenne, est un arbre à feuilles persistantes cultivé principalement pour ses gousses sucrées et riches en nutriments (Toumi et al. 2024). Traditionnellement, les caroubes servaient de nourriture pour les animaux et les humains et étaient utilisées en médecine populaire pour traiter diverses afflictions. Cet arbre est particulièrement apprécié pour sa résilience et sa capacité à prospérer dans des sols pauvres et des conditions climatiques arides, ce qui le rend idéal pour les régions méditerranéennes (Boublenza et al. 2019 ; Cerriera et Pestana, 2024). Les gousses de caroube contiennent des fibres, des tanins, des sucres naturels, et des antioxydants, leur conférant des propriétés nutritionnelles et médicinales. Des études récentes ont mis en évidence les potentiels effets antidiabétiques, hypocholestérolémiants, antioxydants et anti-inflammatoires des extraits de caroube, ce qui suscite un intérêt croissant pour leur utilisation dans les industries alimentaire et pharmaceutique (Laaraj et al. 2023 ; Newman et al. 2003).

En Algérie, le caroubier est une espèce largement cultivée, en particulier dans les régions littorales et montagneuses. Le climat méditerranéen de ces régions, caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers doux et humides, est propice à la croissance du caroubier. La production de caroube en Algérie est significative, bien que principalement orientée vers une consommation locale et traditionnelle. Les caroubes algériennes sont utilisées pour la fabrication de sirops, de confiseries et comme additifs dans l'alimentation animale. Malgré ce potentiel, la valorisation industrielle du

caroubier en Algérie reste sous-exploitée. Le développement de techniques modernes de transformation et de commercialisation pourrait permettre une meilleure utilisation des ressources en caroube et contribuer à l'économie locale. En outre, la promotion des propriétés médicinales de la caroube pourrait ouvrir de nouvelles perspectives pour son utilisation dans les industries pharmaceutique et nutraceutique **(Boublenza et *al.* 2019 ; Toumi et *al.* 2024).**

L'Algérie est l'un des pays les plus riches, en biodiversité, cette biodiversité est importante pour l'économie algérienne **(Boublenza et *al.* 2019 ; Bouchelouche et *al.* 2024)**; cependant, malgré cette importance, plusieurs menaces pèsent sur ce patrimoine, (naturel et anthropique) de plus, la survie de nombreuses plantes aux savoirs endogènes, de leur utilisation est menacée, et le risque de disparition de ces savoirs endogènes, est très super, s'ils ne sont pas documentés ; d'où l'importance de mettre en valeur nos ressources végétales, à travers la réalisation de travaux de recherche ethnobotanique, afin de documenter, et ainsi perpétuer les savoirs traditionnels, de plantes réputées actives parmi ces plantes. *Ceratonia siliqua L* (Caroubier) objet de la présente étude, arbre méditerranéen, d'importance écologique, industrielle et ornementale incontestable.

Dans cette présente recherche, une étude ethnobotanique a été entreprise visant à valoriser la caroube algérienne. L'objectif principal de cette étude est de percevoir les usages traditionnels et modernes de la caroube en Algérie, en mettant en lumière son mode de consommation et ses propriétés thérapeutiques potentielles. Comprendre et assimiler les pratiques locales relatives à l'exploitation de la caroube. Cette approche combinée, intégrant des enquêtes ethnobotaniques, vise à démontrer le potentiel thérapeutique du caroubier algérien.

Le présent travail comprend un premier volet relatif à une étude bibliographique qui met l'accent sur le caroubier, une deuxième partie expose la partie pratique passant en premier lieu par le déroulement de l'enquête, incluant la collecte des données, et les méthodes statistiques employées pour analyser les données. Par la suite étalés les résultats obtenus et essayer de les discuter et en fin on termine par une conclusion et perspectives.

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. Taxonomie et terminologie

Le caroubier, connu scientifiquement sous le nom de *Ceratonia siliqua* L., tire son appellation de la forme caractéristique de ses gousses qui, une fois parvenues à maturité, évoquent des cornes. Cette dénomination trouve son origine dans l'étymologie du terme latin Ceratonia, dérivé du grec keratia signifiant "petite corne". Quant au nom spécifique siliqua, il fait référence en latin à une silique, soit une gousse. Il est aussi appelé Carouge, Pain de Saint Jean-Baptiste, figuier d'Egypte, fève de Pythagore. **(Battle et Tous, 1997 ; Benmahioul et *al.*, 2011 ; Laaraj et *al.* 2023)**

I.2. Description botanique

Le caroubier est une espèce botanique fascinante avec de nombreuses caractéristiques distinctives.

- **Arbre**

Le caroubier (figure 1) est un arbre à feuilles persistantes de taille moyenne à grande, atteignant généralement 10 à 15 mètres de hauteur à maturité. Sa forme est généralement arrondie et il possède un feuillage dense. **(Benković et *al.* 2016)**

Figure 1: Arbre du caroubier **(Hassib et Elbatal, 2014)**

- **Système racinaire**

Le système racinaire du caroubier (figure 2) est pivotant, ce qui signifie qu'il a une racine principale profonde qui se ramifie en racines latérales moins importantes. Cela permet à l'arbre de s'ancrer solidement dans le sol et de puiser des nutriments en profondeur. **(Kaderi, 2014)**

Figure 2: Système racinaire d'un caroubier **(Mahdad et Gaouar, 2016)**

- **Feuilles**

Les feuilles du caroubier (figure 3) sont alternes, composées et pennées. Chaque feuille est constituée de plusieurs folioles coriaces et luisantes, disposées le long d'un axe central. Les folioles sont de forme ovale à oblongue, avec des bords lisses et une nervure médiane bien marquée. **(Kaderi, 2014)**

Figure 3: Feuilles du caroubier **(Mahdad et Gaouar, 2016)**

- **Inflorescence :**

Les fleurs du caroubier (figure 4) sont petites et discrètes, de couleur verte à jaunâtre. Elles sont regroupées en inflorescences axillaires, sous forme de grappes denses le long des branches **(Robert et Allard, 1999 ; Boddupalli, 2020)**

Figure 4: Inflorescence d'un caroubier **(Mahdad et Gaouar, 2016)**

- **Fruit**

Le fruit du caroubier (figure 5), communément appelé "caroube" ou "gousse", est une légumineuse. Il est allongé, de couleur brun foncé à noire, et mesure généralement de 10 à 30 centimètres de long. À l'intérieur de chaque gousse se trouvent plusieurs graines, qui sont généralement plates, dures et brillantes **(Boublenza et *al*. 2019 ; Correia et Pestana, 2024).**

Figure 5: Fruit d'un caroubier **(Mahdad et Gaouar, 2016)**

I.3. Origine et distribution

Le lieu d'origine du caroubier demeure incertain. **Schweinfurth (1894)** a insinué qu'il est originaire du Sud de l'Arabie (Yémen). Cependant, **Zohary (1973)** a considéré le caroubier comme originaire de la flore d'Indo Malaisie, groupé avec *Olea*, *Laurus*, *Myrtus*. D'autres auteurs, comme **Vavilov (1951)** et **DE Candolle (1983)**, ont rapporté qu'il serait natif de la région Est méditerranéenne (Turquie et Syrie). Le caroubier était connu dans le proche Orient et les îles de la Méditerranée. En Egypte, les pharaons utilisaient la farine du fruit pour rigidifier les bandelettes des momies (XVII siècle avant J.C).

Cette espèce ligneuse a été domestiquée depuis le néolithique (4000 ans avant J.C.), et sa culture extensive date au moins de 2000 ans avant J.C **(Batlle et Tous, 1997 ; Benmahioul *al.* 2011).**

Le caroubier a été introduit très anciennement par les grecs, puis par les Arabes et les Berbères de l'Afrique du Nord, en Grèce, en Italie, en Espagne et au Portugal. Il est également implanté dans plusieurs autres pays, ayant des régions à climat méditerranéen comme l'Australie, l'Afrique du Sud, les États-Unis (notamment l'Arizona et la Californie du Sud), les Philippines et l'Iran. **(Rejeb, 1994 ; Benmahioul et a*l.*, 2011 ; Mahdad et Gaouar, 2023).**

Aujourd'hui il est répandu dans tout le bassin méditerranéen. On le trouve à l'état naturel principalement dans les pays suivants : Espagne, Portugal, Maroc, Grèce, Italie, Turquie, Algérie, Tunisie, Égypte, et Chypre (Figure 6) **(Benmahioul et *al.* 2011 ; Laaraj et *al.* 2023 ; Toumi et *al.* 2024)**. En Algérie, comme dans plusieurs pays méditerranéens, le caroubier croît dans les conditions naturelles à l'état sauvage sous des bioclimats de type subhumide, semi-aride et aride (Figure 7). Il est généralement en association avec l'olivier et le lentisque **(Benmahioul et *al.* 2011 ; Toumi et *al.* 2024)**.

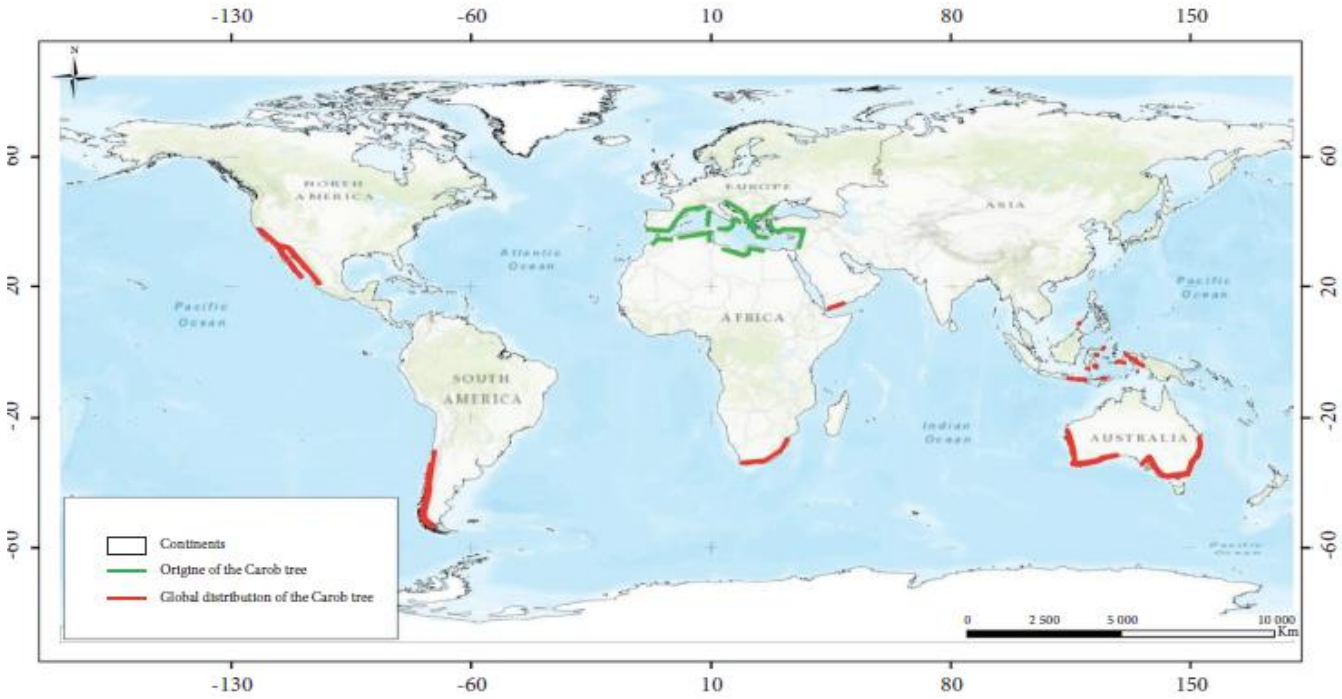


Figure 6: Aire de distribution du caroubier dans le monde **(Laaraj et *al.* 2023).**

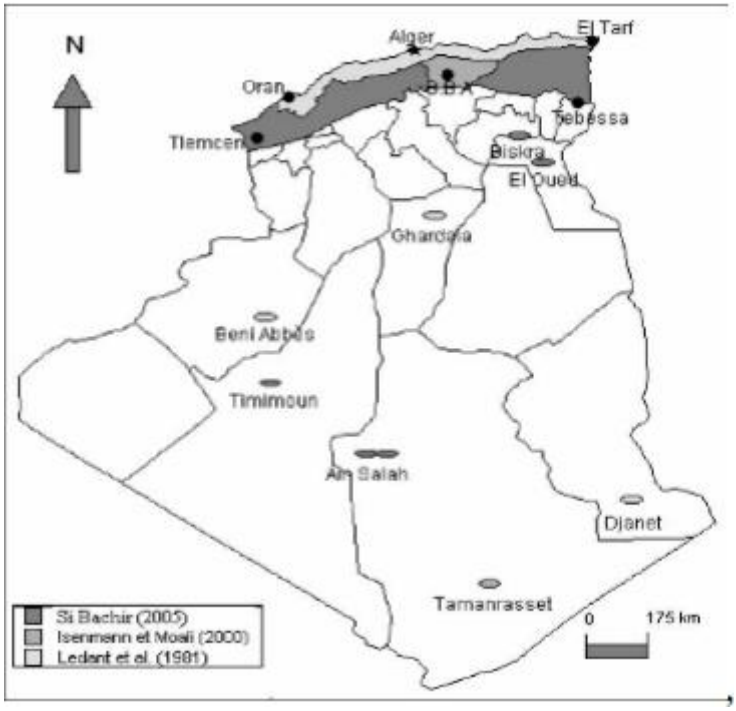


Figure 7: Distribution du caroubier en Algérie **(A.N.R.H, 2004).**

I.4. Elément nutritif du caroubier

Tableau 1: Propriétés nutritionnelles du caroubier

Propriété	Description
Richesse en fibres	Les caroubes fournissent des fibres solubles et insolubles qui régulent la glycémie, améliorent la santé digestive et réduisent le cholestérol LDL, aidant ainsi à prévenir les maladies cardiovasculaires **(Goulas et *al.* 2016)**.
Faible teneur en matières grasses	Les caroubes sont peu grasses, idéales pour les régimes faibles en gras et le contrôle du poids. Leur absence de graisses saturées les rend bénéfiques pour la santé cardiovasculaire **(Gioxari et *al.* 2022)**.
Source de minéraux	Les caroubes sont riches en minéraux essentiels comme le calcium, le magnésium, le potassium, le phosphore, le fer et le zinc, qui sont cruciaux pour la santé des os, des muscles, des nerfs, de la pression artérielle et la formation des globules rouges **(Rodríguez-Solana et *al.* 2021)**.
Apport en antioxydants	Les caroubes sont riches en antioxydants, qui protègent les cellules contre les dommages des radicaux libres, réduisent l'inflammation et aident à prévenir les maladies chroniques comme les maladies cardiaques et le cancer **(Goulas et *al.* 2016)**.
Effet présumé sur la glycémie	Les caroubes aident à contrôler la glycémie, idéales pour les diabétiques ou ceux cherchant à maintenir des niveaux de sucre dans le sang stable **(Goulas et *al.* 2016)**.

Le caroubier, originaire des régions méditerranéennes, est apprécié pour ses fruits sucrés et ses propriétés nutritionnelles. C'est une source importante de fibres alimentaires favorisant une digestion saine, une faible teneur en matières grasses, et un profil minéral complet bénéfique pour la santé osseuse et cardiovasculaire (tableau 1). Ses antioxydants naturels protègent contre les maladies chroniques et le vieillissement. **(Tomaino et *al*. 2010 ; Gómez-Caravaca et *al*. 2013)**.

I.5. Intérêt et utilisations du caroubier

Le caroubier (*Ceratonia siliqua*) suscite un intérêt considérable dans divers domaines en raison de ses nombreuses propriétés bénéfiques.

Le tableau 2 regroupe quelques utilisations et intérêts du caroubier :

Tableau 2: Intérêts et utilisations du caroubier.

Utilisation	Intérêt
Alimentation humaine	Le caroubier est apprécié pour ses fruits sucrés, riches en fibres et nutriments, consommés crus, séchés ou en farine pour boissons, desserts et barres énergétiques, grâce à leur goût sucré naturel et leurs bienfaits nutritionnels. (**El Batal et *al*. 2016**)
Alimentation animale	Les caroubes, riches en nutriments et bénéfiques pour la digestion, sont utilisées dans l'alimentation du bétail et des animaux de compagnie pour améliorer leur santé et fournir une énergie durable. **(Ayaz, 2007)**
Industrie pharmaceutique	Les extraits de caroubier, riches en polyphénols, ont des propriétés antioxydants, anti-inflammatoires, antidiabétiques et antimicrobiennes prometteuses pour de nouveaux traitements médicaux.**(Cutrignelli, 2009)**
Industrie cosmétique	Les extraits de caroubier, utilisés en cosmétique pour leurs propriétés hydratantes, apaisantes et antioxydants, améliorent l'hydratation, réduisent l'inflammation et protègent la peau et les cheveux. **(Salehi et *al.* 2019).**

I.6. Production mondiale et en Algérie

D'après les données du **FAOSTAT (2019)**, la production mondiale totale de caroube (figure 8) est évaluée à 136 539 tonnes, avec le Portugal en tête avec une production de 41 909 tonnes, tandis que l'Algérie affiche une production estimée à 4 042 tonnes. En 2021, **FAOSTAT** a classée l'Algérie

au neuvième rang des producteurs de caroube dans le monde par sa production moyenne de 3,577 tonnes par an **(Toumi et *al*. 2024).**

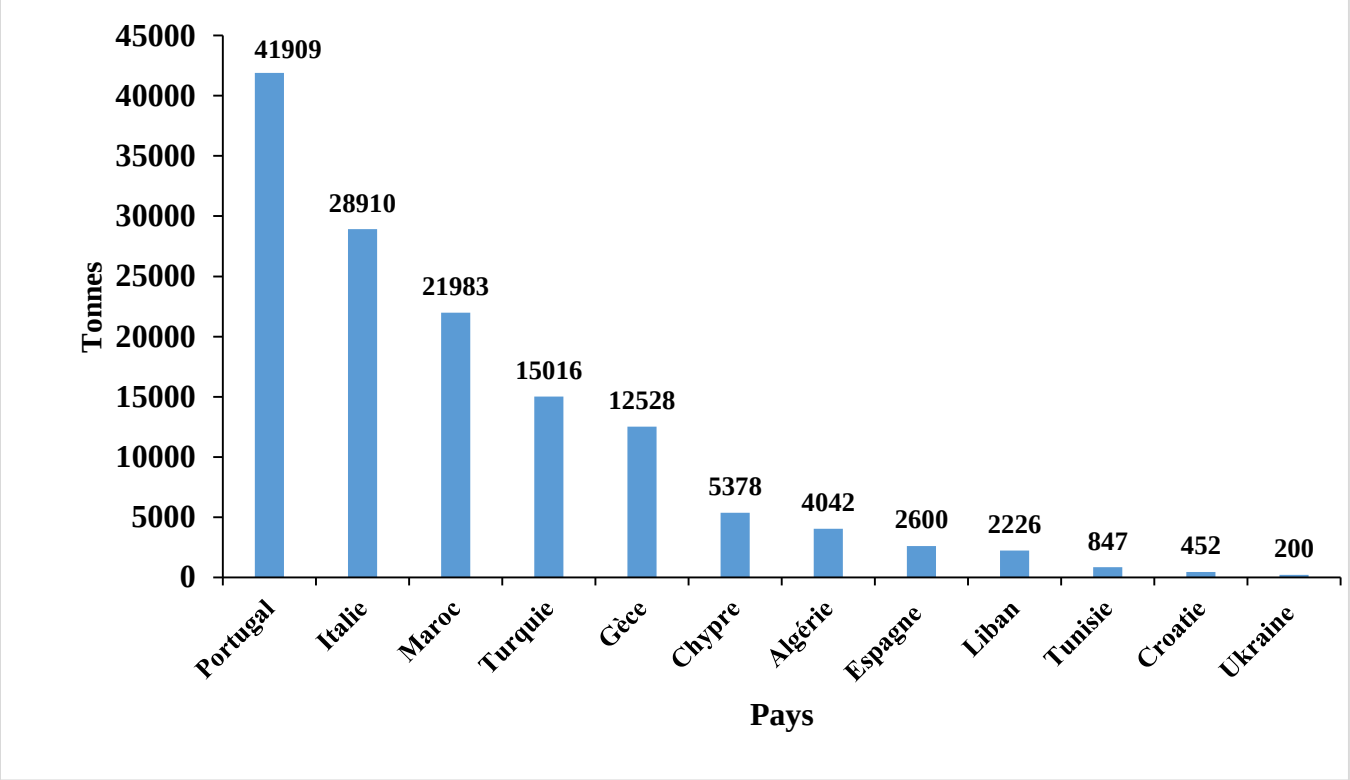


Figure 8 : Production mondiale de la caroube en 2017 (FAOSTAT 2019)

En Algérie, la culture du caroubier remonte à des siècles et continue d'être pratiquée principalement dans les régions côtières, sublittorales et montagneuses. Bien que la superficie cultivée ait diminué au fil du temps en raison de divers facteurs tels que l'urbanisation, les changements climatiques et les pratiques agricoles modernes, le caroubier reste une culture importante pour de nombreuses communautés agricoles en Algérie. Les principales régions productrices comprennent le Sahel Algérois, la Kabylie, la vallée de la Soummam, les collines d'Oran, la Mitidja et les régions montagneuses du nord du pays. La production de caroubes en Algérie est utilisée à la fois pour la consommation locale et pour l'exportation vers d'autres pays de la région méditerranéenne et au-delà. **(Mahdad et Gaouar, 2017).**

I.7. Généralités sur l'ethnobotanique

I.7.1. Terme et concept et définition

Le mot ethnobotanique a été annoncé pour la première fois par le botaniste américain John Harshberger en 1896 comme « l'étude de l'interaction des êtres humains avec la flore ». L'ethnobotanique est une science de la vie qui étudie en particulier l'interaction entre les êtres

humains et la flore et traite largement des recherches, des observations et des identifications de la diversité botanique utilisée pour la prévention et le traitement des maladies humaines et animales **(Balick et Cox, 1996 ; Getaneh, 2019).** Il étudie également les connaissances, croyances et pratiques des peuples autochtones (c'est-à-dire qu'il peut s'agir de pratiques culturelles et religieuses) liées aux plantes médicinales. Cela inclut également la façon dont les êtres humains catégorisent, isolent et s'associent aux flores, en plus des relations conjointes entre les flores et les êtres humains **(Siraj, 2022).**

L'ethnobotanique donne des informations valables sur l'utilité des espèces végétales pour les peuples autochtones. Il s'agit donc d'une combinaison de deux branches, à savoir la botanique. C'est une discipline interdisciplinaire entre la science végétale et l'ethnologie. Les connaissances botaniques d'un peuple ethnique peuvent être utiles à de nombreux égards, c'est pourquoi on les appelle une « science multidisciplinaire ». Ces dernières années, plusieurs disciplines ont été utilisées en lien avec les peuples ethniques et leurs savoirs, à savoir l'ethnomédecine, l'ethnotaxonomie, l'ethnotoxicologie, l'ethnoécologie, l'ethnogynécologie, l'ethnopharmacologie, l'ethnopadiatrie, l'ethnoforesterie **(Suthari et *al*. 2022).**

I.7.2. Importance de l'ethnobotanique

L'importance de l'ethnobotanique est indiquée ci-dessous :

- L'étude de l'ethnobotanique nous enseigne des plantes inconnues mais bénéfiques et aide également à comprendre les nouvelles utilisations de nombreuses plantes.
- Il donne des connaissances sur les utilisations traditionnelles des plantes, qui peuvent être utilisées pour le développement des sociétés.
- Aujourd'hui, la plupart des individus dans le monde obtiennent leurs remèdes à partir de plantes médicinales. Le terme « médico-ethnobotanique » décrit cela. Cette caractéristique souligne encore l'importance de l'ethnobotanique.
- Grâce aux connaissances de l'ethnobotanique, plusieurs médicaments, dont la quinine, la cocaïne, la digoxine et le taxol, ont été découverts dans les plantes au cours des dernières décennies **(Siraj, 2022).**

MATERIEL ET METHODES

Dans le but de recueillir le maximum d'informations sur les usages traditionnels et les savoirs associés à la caroube (*Ceratonia siliqua)*, en se concentrant particulièrement sur sa consommation et ses applications thérapeutiques, une enquête ethnobotanique a été réalisée. Il s'agit de recueillir des données détaillées sur les différentes utilisations alimentaires, notamment les pratiques culinaires locales et les produits dérivés de la caroube, ainsi que sur les usages médicinaux, y compris les remèdes traditionnels et les traitements naturels à base de caroube.

II.1. Présentation de la zone d'étude

La zone d'étude s'étale sur trois wilayas Bejaia, Tipaza et Tizi-Ouzou, elles sont situées au nord de l'Algérie.

- **Bejaia**

La wilaya de Bejaia, située dans le nord-est de l'Algérie, couvre une superficie de 3 261km². Elle est bordée au nord par la mer Méditerranée, à l'est par Jijel, à l'ouest par Tizi-Ouzou et au sud par Bouira. La région est caractérisée par un relief varié et les montagnes de Kabylie, traversées par la rivière Soummam. Bejaia est riche en plantes médicinales, utilisées par les habitants grâce à un savoir traditionnel transmis de génération en génération. Le climat méditerranéen, avec des étés chauds et secs et des hivers doux et humides, favorise cette diversité floristique **(MICL, 2019)**. En 2023, la population de Bejaia s'élève à 915 835 habitants **(PopulationDATA.net, 2023)**. La région est également un centre agricole important, combinant des pratiques traditionnelles et modernes pour préserver sa biodiversité **(Kebbi, 2019)**.

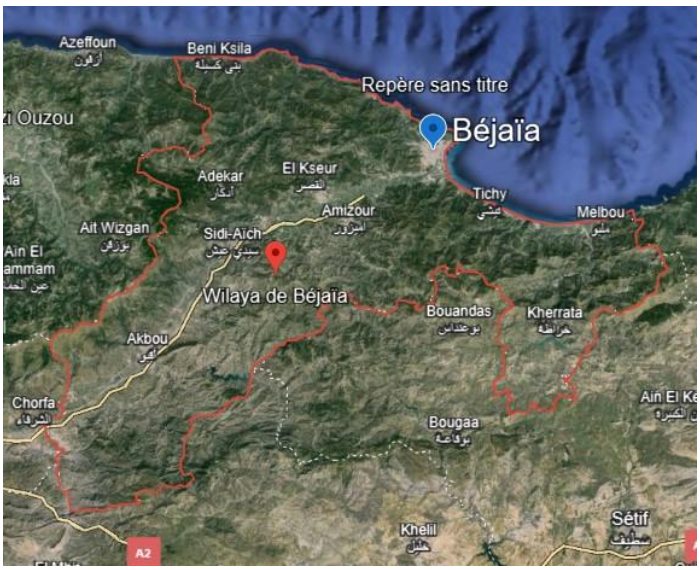


Figure 9: Situation géographique de la zone d'étude, Bejaia – Algérie (Google Earth).

- **Tizi-Ouzou**

La wilaya de Tizi-Ouzou, située dans le nord de l'Algérie, couvre une superficie de 3 568 km². Elle est bordée au nord par la mer Méditerranée, à l'est par Bejaia, à l'ouest par Boumerdès et au sud par Bouira. La région est caractérisée par un relief montagneux, notamment les montagnes du Djurdjura. Tizi-Ouzou est riche en plantes médicinales, utilisées par la population locale grâce à un savoir traditionnel transmis de génération en génération. Le climat méditerranéen, avec des étés chauds et secs et des hivers doux et humides, favorise une grande variété de plantes **(MICL, 2019)**. En 2023, la population de Tizi-Ouzou est estimée à 1 127 607 habitants **(PopulationDATA.net, 2023)**. La région joue un rôle crucial dans l'agriculture, combinant des pratiques traditionnelles et modernes pour améliorer la productivité tout en préservant l'environnement naturel **(MICL, 2019)**.

Figure 10: Situation géographique de la zone d'étude, Tizi-Ouzou – Algérie (Google Earth)

- **Tipaza**

La wilaya de Tipaza, située dans le nord de l'Algérie, est une région de 2 166 km² bordée par la mer Méditerranée au nord, et entourée par Alger à l'est, Chlef à l'ouest, et Blida au sud. Connue pour son relief varié incluant des plaines côtières et des montagnes de l'Atlas tellien, Tipaza abrite une biodiversité riche, notamment des plantes médicinales utilisées depuis des générations par la population locale **(MICL, 2019)**. En 2023, sa population est estimée à environ 674 205 habitants **(Population DATA.net, 2023).** La région est également un centre agricole important, combinant techniques traditionnelles et modernes pour préserver l'environnement tout en augmentant la productivité **(MICL, 2019)**.

Figure 11: Situation géographique de la zone d'étude, Tipaza– Algérie (Google Earth)

II.2. Méthodologie

II.2.1. Collecte de données

La collecte de données pour cette étude ethnobotanique sur le caroubier a été réalisée de deux manières : d'une part, par des sorties sur le terrain consistant à aller à la rencontre des utilisateurs de la caroube afin de s'enquérir de leurs méthodes d'utilisation et de leurs connaissances sur cette plante ; d'autre part, par la distribution et le partage d'un formulaire d'enquête sur Google Forms via les réseaux sociaux. Cette double approche a permis d'atteindre un large éventail de participants issus de diverses régions, facilitant ainsi la compilation d'informations variées et représentatives sur les usages traditionnels et les applications thérapeutiques de la caroube. Elle a également permis de recueillir des données de manière efficace et rapide, tout en maintenant un accès facile aux participants et en minimisant les coûts logistiques.

II.2.2. Taille de l'échantillon

La taille des échantillons a été déterminée par les 341 réponses recueillies via un formulaire (questionnaire) d'enquête distribué sur Google Forms. Ce nombre significatif de participants a permis l'obtention d'une représentation robuste et diversifiée des connaissances et des pratiques liées à la consommation et aux usages thérapeutiques de ladite espèce étudiée. La diversité des répondants, provenant de différentes régions et groupes sociaux, renforce la validité et la fiabilité des données que nous avons collectées. Avec 341 réponses, l'échantillon est suffisamment éminent pour contribuer à l'obtention des analyses statistiques pertinentes et représentatives.

II.2.3. Population d'étude

La population cible de notre étude se composait de personnes âgées et d'individus ayant une certaine expertise sur la caroube. Les participants incluaient des personnes des deux sexes, de tous âges et de toutes catégories socioéconomiques, en raison des divers niveaux de connaissances et d'expériences associées à la caroube. Cette recherche rétrospective, conçue pour une analyse approfondie, suivait une méthodologie de type cas-témoins. Elle intégrait des patients ayant une familiarité avec la caroube et des sujets témoins en bonne santé, soigneusement appariés par âge et sexe afin d'assurer des comparaisons fiables et significatives.

II.2.4. Critères d'inclusion

L'enquête ethnobotanique sur le caroubier a été définie de manière à englober une diversité de participants. Les critères d'inclusion ont visé les individus de tous âges et une diversité en termes de sexe pour assurer une représentation équilibrée, ainsi que les facteurs socio-économiques ou culturels. Le niveau d'inclusion était défini par la capacité des participants à partager des informations pertinentes sur les usages traditionnels et thérapeutiques de la caroube,

II.2.5. Critères d'exclusion

La participation à l'étude est unique, chaque personne s'engage à ne compléter le questionnaire qu'une seule fois. Il est anonyme et ne donne lieu à aucune interprétation individuelle. Ils sont exclus de l'enquête, toute personne n'ayant jamais utilisée ladite plante, ainsi que toute personne passagère issue d'une région, wilaya et pays autre que celle de l'étude. Le questionnaire est destiné à toute personne se déclarant volontaire pour participer à l'enquête et s'engageant à y répondre sincèrement.

II.2.6. Nombre et Types de questions

Pour collecter les données nécessaires, un questionnaire spécifique a été conçu (ANNEXE I). Ce questionnaire se compose de 15 questions au total : 10 questions fermées avec des réponses à choix multiples, 2 questions ouvertes permettant aux participants de répondre librement, et 3 questions semi-ouvertes combinant des réponses prédéfinies et des espaces pour des réponses supplémentaires. Chaque partie du questionnaire est conçue pour atteindre plusieurs objectifs précis, couvrant ainsi divers aspects de notre étude :

a. Identification de l'enquêté (2 questions fermées)

Sur le questionnaire nous avons noté :

- Numéro de l'enquêté
- Sexe de l'enquêté
- Age de l'enquêté

b. Niveaux d'instruction (une question fermée)

Les participants à notre étude ont été classés en trois catégories en fonction de leur niveau d'instruction :

- **Niveau bas** : inclut les personnes analphabètes et celles ayant uniquement une éducation primaire.
- **Niveau moyen** : comprend les individus ayant atteint un niveau d'éducation moyen ou secondaire, ainsi que ceux ayant suivi une ou plusieurs formations professionnelles.
- **Niveau élevé** : regroupe les participants ayant poursuivi des études universitaires.

c. Milieu de vie (une question fermée)

Les participants à notre étude ont été classés en deux catégories en fonction de leur milieu de vie :

- **Milieu rural** : inclut les individus vivant dans des zones rurales, caractérisées par une faible densité de population et une prédominance des activités agricoles.
- **Milieu urbain** : comprend les personnes résidant dans des zones urbaines, caractérisées par une haute densité de population et une diversité d'activités économiques et sociales.

d. Région (une question ouverte)

Les participants à notre étude ont été classés en fonction de la région dans laquelle ils résident. Cette classification repose sur les réponses ouvertes fournies par les participants, décrivant leur lieu de résidence. Les différentes régions identifiées permettent d'analyser les variations géographiques et de mieux comprendre l'impact régional sur les sujets étudiés.

e. Connaissance de la plante (deux questions : une semi-fermé et une fermé)

Les participants à notre étude ont été interrogés sur leur connaissance de la caroube, classés en deux catégories :

- **Connaissance (question fermé)** : inclut les individus ayant une connaissance préalable de la caroube, soit par expérience personnelle, soit par information acquise.
- **Comment avez-vous entendu parler de la caroube (question semi-fermé) :** cette question ouverte permet aux participants de préciser comment ils ont découvert la caroube, qu'il s'agisse de sources telles que la famille, les amis, les médias, ou d'autres canaux d'information.

f. Consommation du fruit (cinq questions)

Les participants à notre étude ont été interrogés sur leurs habitudes de consommation de la caroube, réparties en plusieurs sous-catégories :

- **Habitude de consommation (question fermé)** : inclut la fréquence et les moments de consommation de la caroube.
- **État de consommation (question semi-fermé)** : décrit sous quelle forme la caroube est consommé, qu'il soit frais, séché, en poudre, etc.
- **Façon de consommation (question fermé)** : comprend les différentes manières de consommer la caroube, que ce soit cru, cuit, en infusion, etc.
- **Façon d'utilisation (question fermé)** : détaille les diverses utilisations culinaires ou thérapeutiques de la caroube.
- **Goût procuré (question semi-fermé) :** recueille les impressions des participants sur le goût la caroube et leur appréciation personnelle.

g. Utilisation de la caroube pour des fins thérapeutiques (deux questions)

Les participants à notre étude ont été interrogés sur l'utilisation de la caroube à des fins thérapeutiques, classés en deux catégories :

- **Utilisation (question fermé)** : indique si les participants utilisent la caroube pour des fins thérapeutiques.
- **Si oui, lesquels (question ouverte) :** cette question ouverte permet aux participants de détailler les types de problèmes de santé ou affections pour lesquels ils utilisent la caroube,

qu'il s'agisse de problèmes digestifs, de gestion du diabète, de régulation du cholestérol, de perte de poids, de renforcement du système immunitaire, ou d'autres usages spécifiques.

- **Opinion de l'enquêté sur le fruit (question fermé)** : Les participants à notre étude ont été interrogés sur leur opinion concernant la caroube

II.2.7. Traitement des données

Les données enregistrées via le formulaire d'enquête distribué sur Google Forms, ont été traitées en utilisant Microsoft Excel version 2013. Par la suite, un autre logiciel a été utilisé le IBM SPSS Statistics version 26.0 a été exploitée pour explorer les relations entre les variables, identifier les tendances significatives et évaluer les différences entre les groupes de participants en fonction de leurs caractéristiques sociodémographiques. Pour garantir la fiabilité des résultats, un critère strict a été appliqué pour le test du khi-carré, où la valeur optimale devait être $p < 0,05$ pour indiquer une signification statistique.

II.2.8. Consentement de l'enquêté

Après la présentation du thème de notre étude et l'explication de ses objectifs sur l'utilisation des données collectées dans un but purement scientifique.

- Consentement libre et éclairé des individus qui ont répondu aux critères d'inclusion était obtenu ;
- Enquêtés ont été correctement informés des objectifs de l'étude et ils ont été informés de leur droit de refuser d'y participer ou de s'en retirer à tout moment ;
- Echantillons prélevés ont été utilisés seulement dans cette étude et n'ont pas été conservés à d'autres fins ;
- Confidentialité des informations des enquêtés a été respecté.

II.2.9. Limites et difficultés

Au cours de cette enquête ethnobotanique, en dépit des efforts fournis pour garantir une meilleure qualité des données collectées, certaines limites et difficultés ont été rencontrées. Parmi celles-ci, on peut citer le risque de biais lié à la méthode d'échantillonnage via un formulaire d'enquête en ligne, qui peut exclure les personnes n'ayant pas accès à internet ou n'utilisant pas les réseaux sociaux. De plus, la dépendance à l'égard des réponses auto-déclarées des participants peut entraîner un potentiel de distorsion de réponse, où les réponses peuvent être influencées par des

facteurs tels que la mémoire, les préjugés ou la volonté de se conformer aux attentes de l'enquêteur. En outre, la formulation des questions dans le formulaire d'enquête peut introduire des ambiguïtés ou des malentendus, ce qui peut affecter la validité des réponses. Enfin, les contraintes de temps et de ressources peuvent limiter la taille de l'échantillon et la portée de l'enquête, ce qui peut restreindre la généralisation des résultats. Malgré ces limites et difficultés, des mesures ont été prises pour atténuer leur impact et interpréter les résultats avec prudence en tenant compte du contexte et des contraintes de l'étude.

RESULTATS ET DISCUSSION

Dans cette partie, les résultats obtenus lors de l'enquête ethnobotanique, réalisée selon un questionnaire auprès des personnes interrogées de différentes zones d'étude, sont présentés comme suit :

III.1. Répartition de l'enquête ethnobotanique selon le sexe

Pendant l'enquête ethnobotanique réalisée dans les trois zones d'étude : Bejaia, Tizi-Ouzou et Tipaza, nous nous sommes aperçues que les deux sexes (hommes et femmes) s'intéressent à caroube. Néanmoins, sur 335 personnes interrogées, le sexe féminin prédomine avec un nombre plus que la moitié (261 femmes) 78% par rapport au sexe masculin qui lui ne représente que (74 hommes) 22% (Figure 12). Ces résultats soulignent le rôle prépondérant des femmes dans l'exploitation et l'utilisation traditionnelle du caroubier en Algérie.

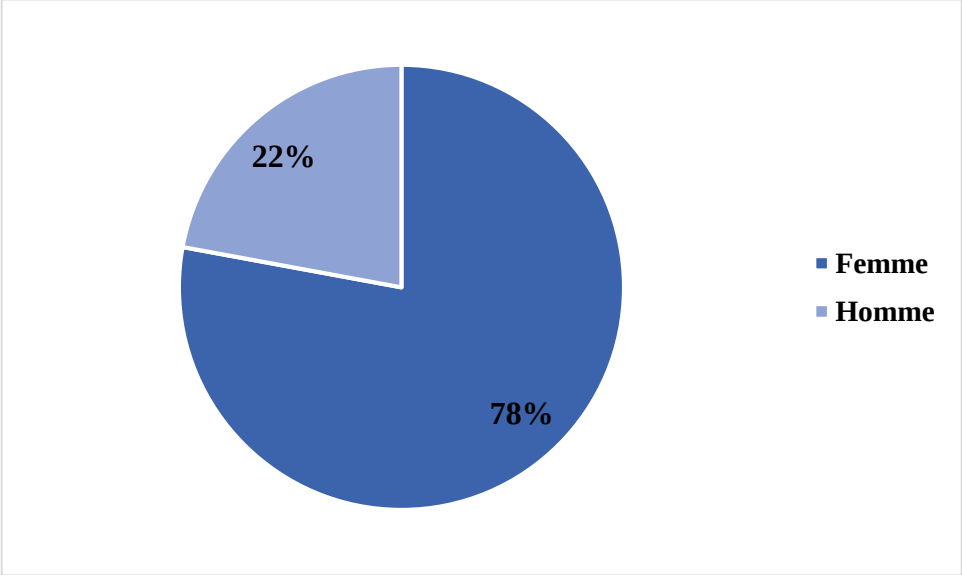


Figure 12: Résultat représentant l'utilisation de la caroube par les deux sexes

Ces résultats sont en accord avec d'autres investigations ethnobotaniques réalisées à l'échelle nationale sur l'utilisation des plantes. **Brahmi et *al.* (2022)** ont révélés que 61% de femmes utilisent beaucoup plus les plantes que les hommes 39% au niveau de la région de Bejaia. **Dahmane et *al.* (2023)** ont rapportés que 76% de sexe féminin emploient amplement les plantes que le sexe masculin 24%. **Baziz et *al.* (2020)** ont énoncés que 70% de femmes ont beaucoup plus de recours aux plantes dans la région des Aurès que les hommes avec 29%. Ceci peut être expliqué par l'utilisation des plantes par les femmes dans d'autres domaines que la thérapie et par leur responsabilité en tant que mères ; puisqu'elles donnent les premiers soins pour leurs enfants ainsi que dans le domaine de cuisine.

Cette forte prévalence de préférence pour les plantes médicinales par le sexe féminin a également été confirmée dans des études précédentes réalisées par **Henri et *al.* (2020)** sur l'utilisation des plantes indonésiennes par la population ainsi que par **Sanchez et *al.* (2020)** sur la consommation des plantes espagnole par la population.

A notre connaissance aucune information n'est disponible dans la littérature sur des études portant sur la caroube en Algérie et son utilisation selon le sexe.

III.2. Répartition de l'enquête ethnobotanique selon l'âge

L'enquête ethnobotanique réalisée a touché différentes classes d'âges, allant de moins de 20 ans à plus de 60 ans. Le profil des enquêtés selon l'âge est représenté dans la figure 13 ci-dessus, qui montre que la tranche d'âge entre 20 et 30 ans prédomine, représentant 60 % des participants avec un nombre de 201 individus. Ensuite, vient la tranche d'âge entre 30 et 40 ans avec 13,1 % des participants, soit 44 individus. La tranche d'âge de moins de 20 ans représente 9 % des participants, soit 30 individus, tout comme les tranches d'âge de 40 à 60 ans et de plus de 60 ans, qui comptent chacune 9 % des participants, soit également 30 individus pour chacune de ces tranches. Ces données montrent une prédominance de la classe d'âge de 20 à 30 ans parmi les participants à cette étude ethnobotanique sur la caroube en Algérie.

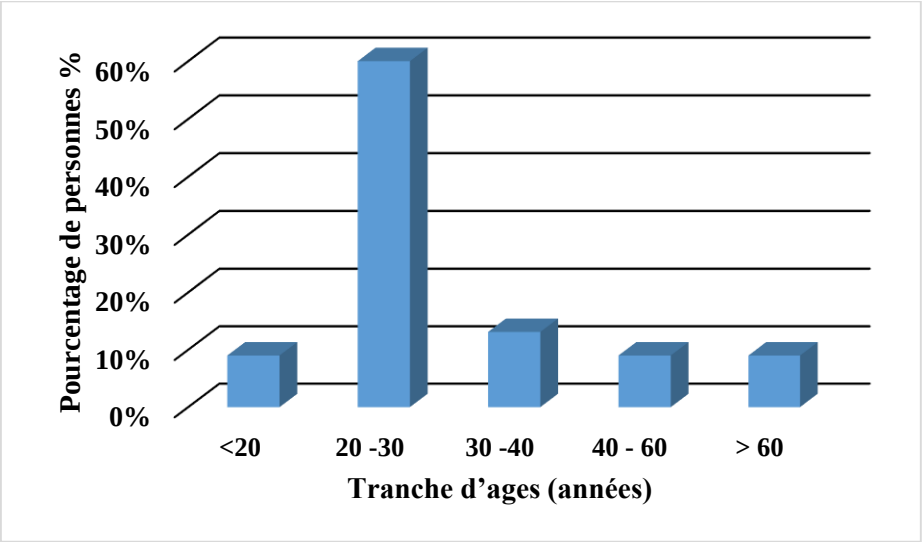


Figure 13: Distribution des informateurs selon l'âge

Ces résultats sont en concordance avec ceux obtenus par **Helali et *al.* (2019)** qui ont rapportés que 60% de tranche d'âge entre 20 et 30 utilisent plus les plantes que les autres classes. Une autre investigation entreprise par **Brahmi et *al.* (2022)** révèle que la classe entre18 à 30 emplois à 38% les plantes par rapport aux autres tranches d'âges. Une autre recherche réalisée en Espagne par **Sanchez**

et *al*. (2020) montre la prédominance de la classe d'âge entre 18 à 44% dans la consommation des plantes par rapport à d'autres classes.

Cette tendance contraste avec des études réalisées dans d'autres régions de l'Algérie où la fréquence de consommation est plus élevée chez les personnes âgées que chez les plus jeunes **(Bouzid et *al*. 2016 ; Baziz et *al*., 2020 ; Mechri et *al*., 2023).** De plus, des études américaines ont révélé que la consommation de plantes médicinales est plus fréquente chez les personnes d'âge moyen **(Craft et *al*., 2015)**. Ces différences peuvent exister dans la zone dans laquelle l'étude a été menée, dans le niveau économique et dans les tendances de consommation. En particulier, la communauté autonome de Bejaia a le produit intérieur brut par habitant le plus élevé d'Algérie. En outre, c'est l'une des régions Algérienne les plus influencées par l'urbanisation et où le lien avec l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales n'est pas aussi fort que dans d'autres régions Algérienne. En outre, il existe une tendance croissante, en particulier chez les jeunes ayant un niveau d'éducation plus élevé, à utiliser des produits naturels pour réussir un mode de vie et une mentalité saine **(Saidi et *al*., 2023)** .

III.3. Selon le niveau d'instruction

Selon le niveau d'instruction (Figure 14), nous pouvons constater que les différents niveaux d'instructions s'intéressent à la caroube et son utilisation. La majorité de la population cible est représentée par le niveau universitaire 77,90% suivi respectivement de ceux ayant un niveau d'études secondaire 9,60% puis ceux ayant un niveau d'études primaire et analphabète 5,40%, 5,10% respectivement et enfin ceux ayant un niveau moyen 2,10%. Ce résultat dévoile les personnes ayant un niveau universitaire porte beaucoup plus l'intérêt à l'utilisation du caroubier par rapport aux autres catégories néanmoins, les autres niveaux utilisent de façon moindre cette plante.

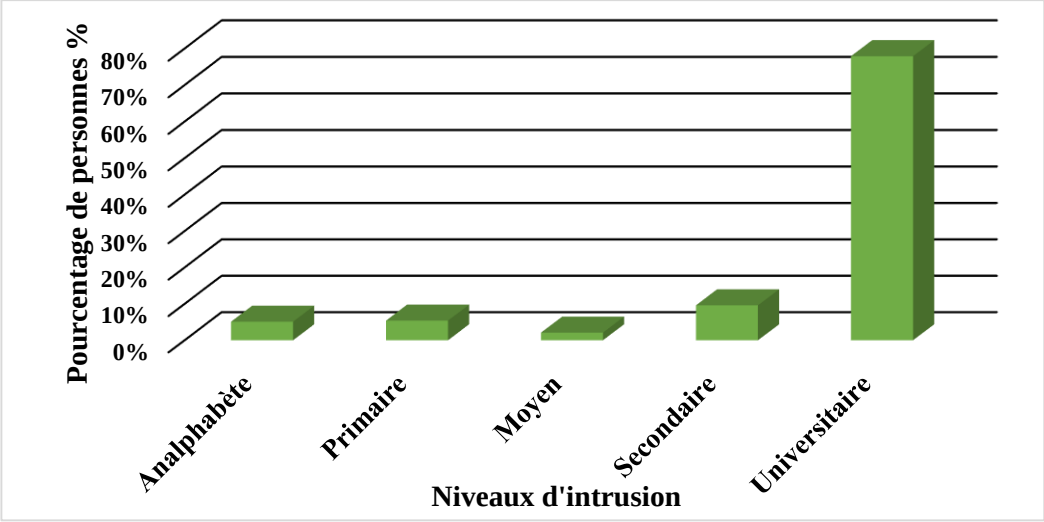


Figure 14: Distribution des participants selon le niveau d'instruction.

Ces résultats sont similaires avec ceux rapportés par **Brahmi et *al.* (2022)** sur l'utilisation des plantes dans la région de Bejaia et qui révèlent que la majorité des répondants ont un niveau universitaire (58,5%).Une autre recherche réalisée sur des plantes espagnole par **Sanchez et *al.* (2020)** a révélé que 76% des utilisateurs ont un niveau d'éducation supérieur.

D'autre part, ces observations sont assez divergentes par rapport à la plupart des enquêtes ethnobotaniques généralement réalisées, énonçant les niveaux analphabètes représentent la classe la plus élevée qui utilisent les plantes. **Bouzid et *al.* (2016)** ont rapportés que la majorité des usagers des plantes de la région de Sidi Bel Abbes étaient analphabète (64%).**Baziz et *al.* (2020)** ont également révélés que la majorité de personnes enquêtées ne présentent aucun niveau d'instruction (41%).

III.4. Selon le niveau socioéconomique

L'enquête ethnobotanique réalisée (Figure 15) a révélé que le niveau des participants est élevé 77% soit un nombre de, par contre le niveau bas des informateurs représente 10% avec un nombre de 25. Il existe une tendance croissante, en particulier chez les jeunes ayant un niveau d'éducation plus élevé, à utiliser des produits naturels pour réussir un mode de vie et une mentalité plus saines **(Sanchez et *al.* 2020).**

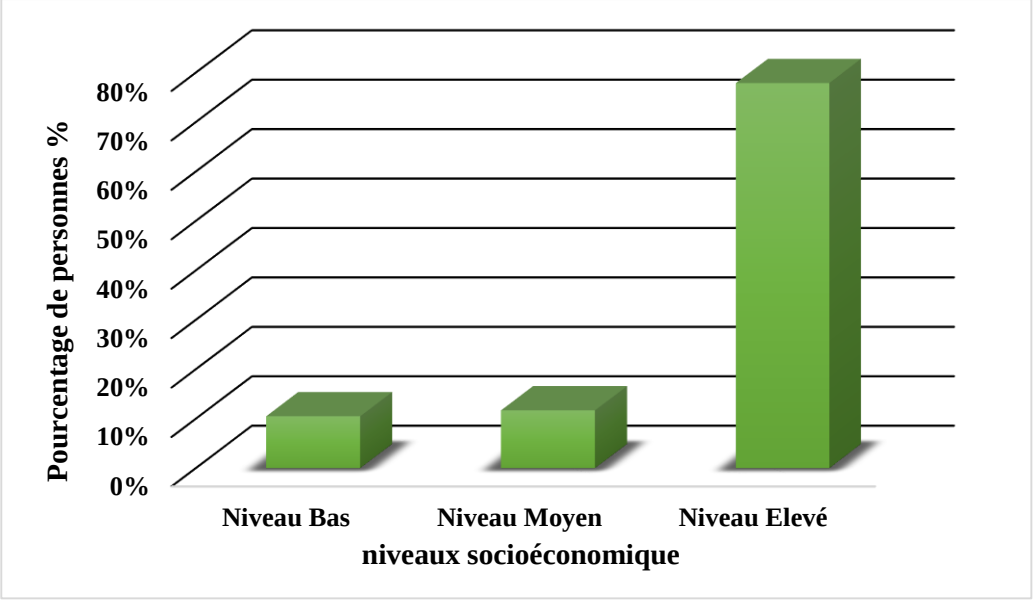


Figure 15: Distribution des participants selon le niveau socioéconomique.

Aucune information n'est disponible sur l'utilisation de la caroube selon le niveau socioéconomique des populations. Une étude récente sur des plantes de province marocaine menée par **Aberkani et *al.* (2024)** rapporte l'influence du milieu social sur l'utilisation des plantes.

III.5. Selon le zone de vie

Au regard de la Figure 16, il se dégage que selon le milieu de résidence, la majorité des participants dans cette étude ethnobotanique réside en milieu urbain 57,30 % avec un nombre de 192 individus, en revanche une part significative réside en milieu rural 42,70% dont le nombre est de 143. Assurément, le nombre d'informateurs qui ont répondu aux questionnaires dans le milieu urbain est plus élevé que celui dans milieu urbain.

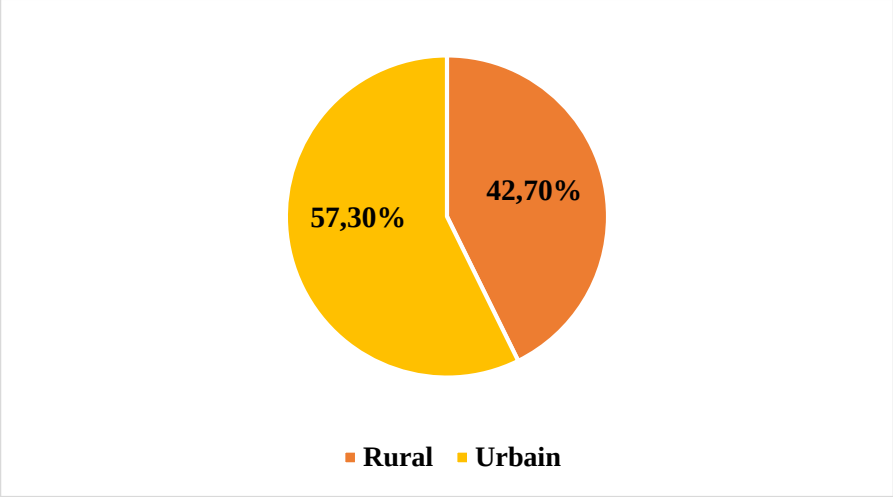


Figure 16: Distribution des participants selon le milieu de vie.

Brahmi et *al*. (2022) ont rapportés des résultats similaires, en effet ils ont révélé que 56% de participants résidaient dans le milieu urbain et les informateurs ruraux ne représentent que 44%. En contrepartie de cette enquête, des travaux effectués sur des plantes de la région de Tunisie par **Karous et *al*. (2021)** constatent que les participants ruraux sont les plus utilisateurs que ceux des milieux urbains. Une autre recherche réalisée par **Reimers et *al*. (2018)** sur l'utilisation des plantes mexicaines montre également la prédominance des urbains par rapport aux ruraux. Cela est probablement tributaire au fait que les informateurs ayant plus accès à l'internet sont beaucoup plus du milieu urbain étant donné que le questionnaire en question est présenté sous forme électronique.

III.6. Selon la région et la localité

Les réponses obtenues dans cette étude sur le caroubier en Algérie selon la région et localité indique que les informateurs les plus prépondérants sont de la région de Bejaia 89% avec un nombre 300 (Figure 17), suivi par ceux de Tizi-Ouzou 10% dont le nombre est de 35 et enfin la région de Tipaza 0,30% soit 1. Les participants résidant au niveau de Bejaia (Figure 18) sont les plus dominants avec 40% suivi par ceux de la localité d'Adakar représentant uniquement 6% et les plus anodins les autres localités représentant 1%.

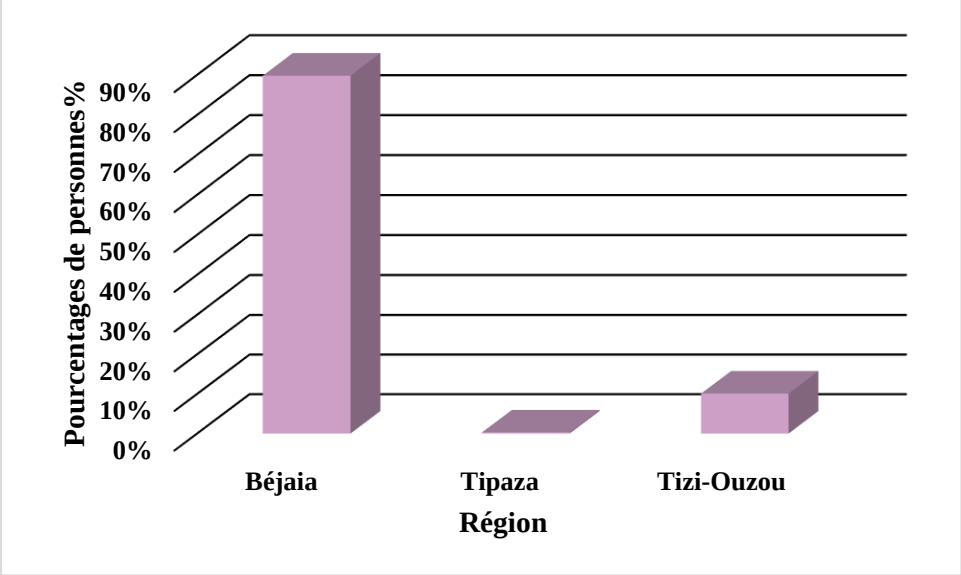


Figure 17: Distribution des participants selon la région.

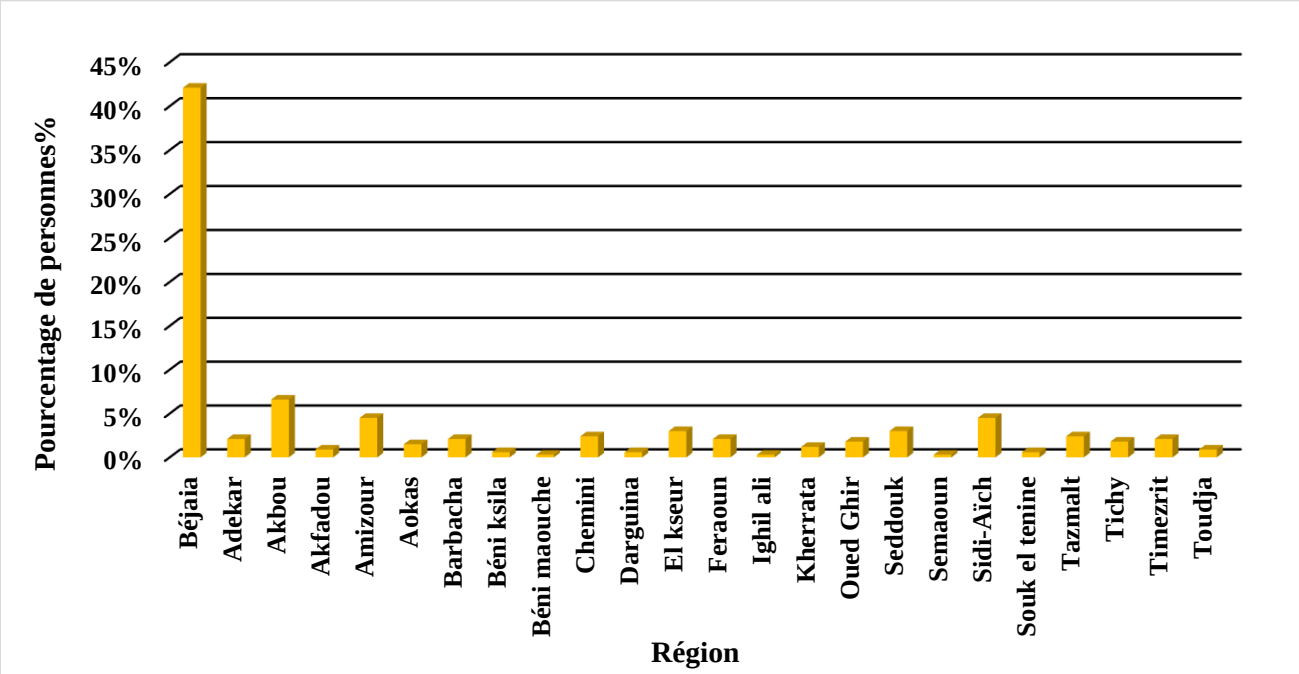


Figure 18: Distribution des participants selon la localité de Bejaia.

III.7. Selon l'utilisation de la caroube

La majorité des informateurs participants à cette enquête ethnobotanique ont déclaré utiliser la caroube (figure 19) avec 99% soit 334 participants et seulement 1% soit 4 participants ont révélé ne pas l'utiliser. Ces résultats peuvent prétendre une large utilisation de cette plante par la population. A notre connaissance aucune donnée n'est disponible concernant le taux d'utilisation de la caroube par la population.

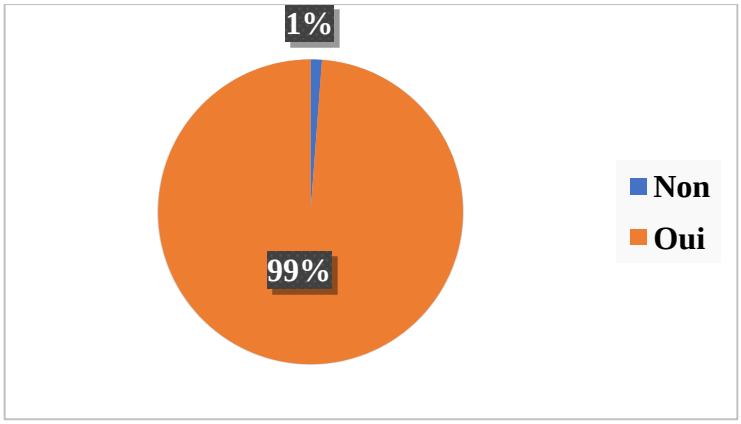


Figure 19: Répartition des participants selon l'usage de la caroube

Le caroubier est une plante très prisée et très utilisée par la population **(Bouchelouche et *al*. 2023)**. De plus, l'intérêt croissant pour l'utilisation des plantes est mis en évidence par la croissance des revues systématiques et des enquêtes de prévalence sur les plantes et leurs propriétés **(Sanchez et *al*. 2020 ; Wendimu et *al*. 2024).** D'après une étude réalisée au Maroc sur l'utilisation des plantes par **Bou-Idra et *al*. (2017),** plus de 93% de la population utilisent les plantes, une autre investigation sur l'utilisation de trois plantes marocaines parmi elles la caroube qui est utilisée par 36% de population après le cactus avec 44%.

III.8. Selon les sources d'informations utilisées

Concernant les sources de connaissances et d'informations (figure 20), la majorité des informateurs ayant participé à l'enquête ont déclaré avoir acquis leurs connaissances par leur famille, représentant 62,1 % des répondants soit 208 individus. En second lieu, 29,9 % des participants, soit 100 individus, ont indiqué avoir acquis leurs connaissances par leur environnement social. Ensuite, 4,5 % des participants, soit 15 individus, ont mentionné leurs études comme source d'information. Les documents scientifiques ont été cités par 2,1 % des participants, soit 7 individus, et les médias par 1,5 % des participants, soit 5 individus.

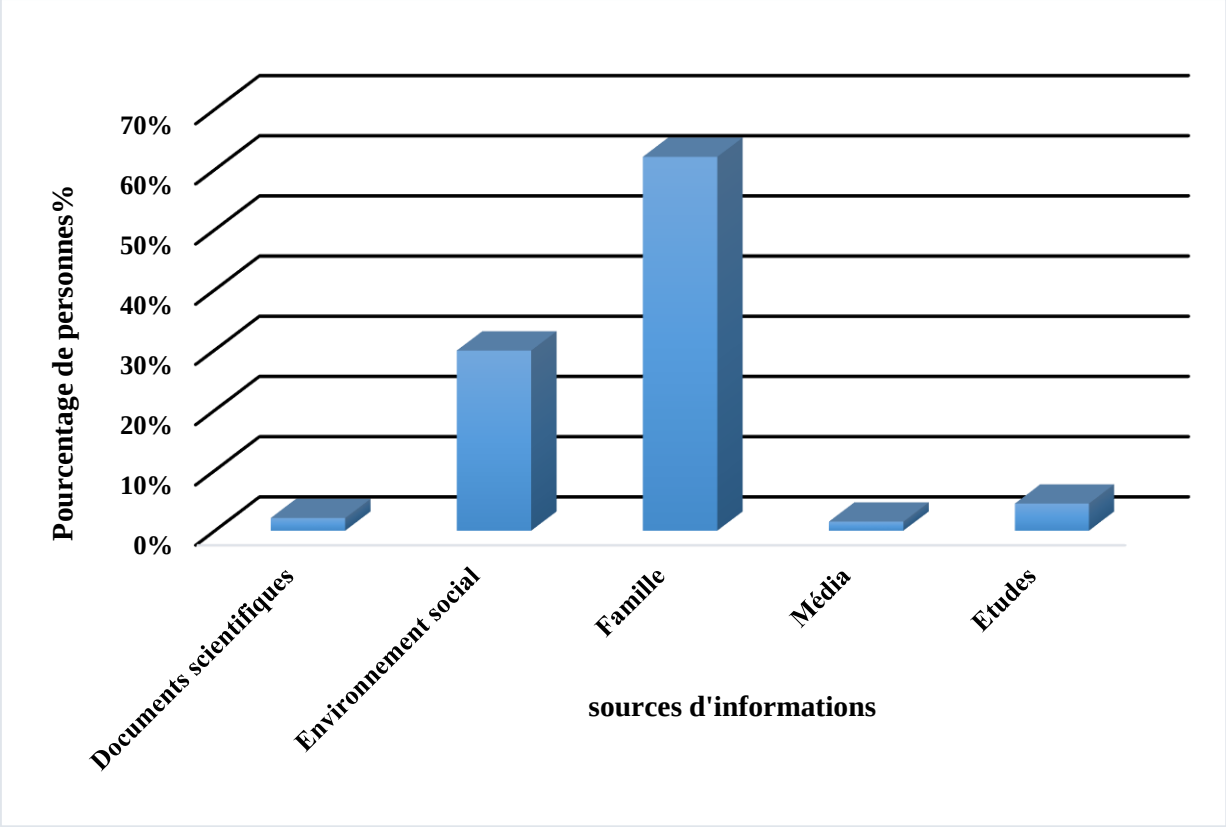


Figure 20: Sources d'informations utilisées pour se renseigner sur plante

Dans plusieurs enquêtes ethnobotaniques**,** réalisées, la transmission des savoirs a été principalement la famille **(Bruschi et *al*. 2019 ; Huang et *al*. 2023)**

Une étude entreprise par **Souilah et *al*. (2023)** sur l'utilisation de plante par la population de la région nord- Est de l'Algérie énonce que la plupart des informateurs ont acquis leur connaissance par leurs familles, une autre recherche réalisée par **Brahmi et *al*. (2022)** a révélé que la majorité des participants (78%) ont reçu leurs connaissances par leurs familles. **Bruschi et *al*. (2019)** ont énoncé que la plupart des utilisateurs des plantes en Italie ont acquis leurs informations (75%) par leurs familles.

Généralement, dans de nombreux cas, les compétences et les connaissances sont généralement transférées des grands-parents à leurs petits-enfants. Il est courant que les petits-enfants accompagnent leurs grands-parents lors de la collecte des plantes. Grâce à ces interactions, ces enfants s'intéressent et peuvent être motivés et intéresser par les plantes **(Cheikhyoussef et *al*. 2011).**

III.9. Selon l'habitude de consommation de la caroube

L'analyse des habitudes de consommation du fruit de la caroube (figure 21), révèle que la majorité des individus interrogés consomment ce fruit. En effet, 80% des répondants soit 269 individus, représentés par la portion orange du diagramme, indiquent qu'ils consomment le fruit de la

caroube, tandis que seulement 20% soit 66 des personnes interrogées, représentées par la portion bleue, ne le consomment pas. Ce Résultat est probablement lié au fait que cette plante est très répandue en Algérie est très consommée.

Aucune information n'est disponible dans la littérature sur l'habitude de consommation de la caroube en Algérie.

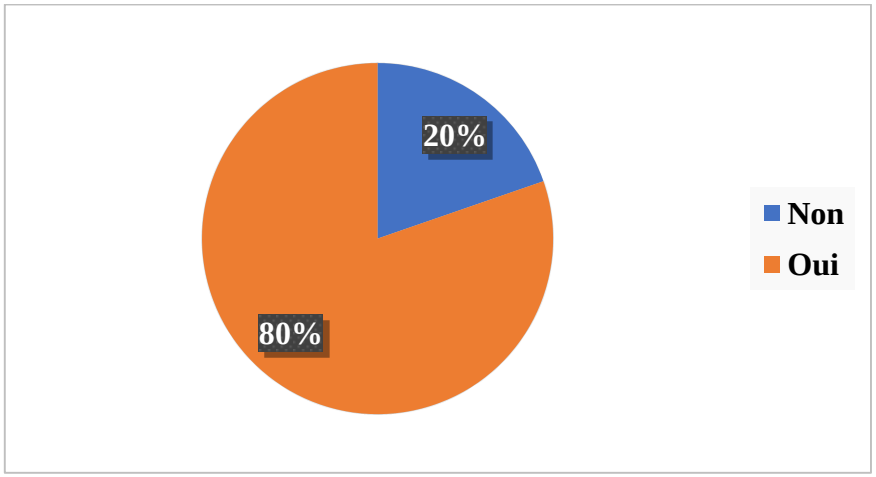


Figure 21: Résultat représentant l'habitude de consommation de la caroube

III.10. Selon le mode de consommation

L'examen des modes de consommation du fruit de la caroube parmi les individus ayant répondu par "oui" dans ladite enquête révèle une diversité dans les formes de consommation (figure 22). Selon les données du tableau, la majorité des informateurs 52,2%, soit environ 175, préfèrent consommer la caroube entière. Une proportion significative représentant environ 37,9%, soit 127, consomme la caroube mélangée avec d'autres produits. Environ 23,3%, soit 78, préfèrent plutôt la caroube sous forme de poudre. Une petite fraction, avoisinant les 3%, soit 10, consomme la caroube d'une autre manière.

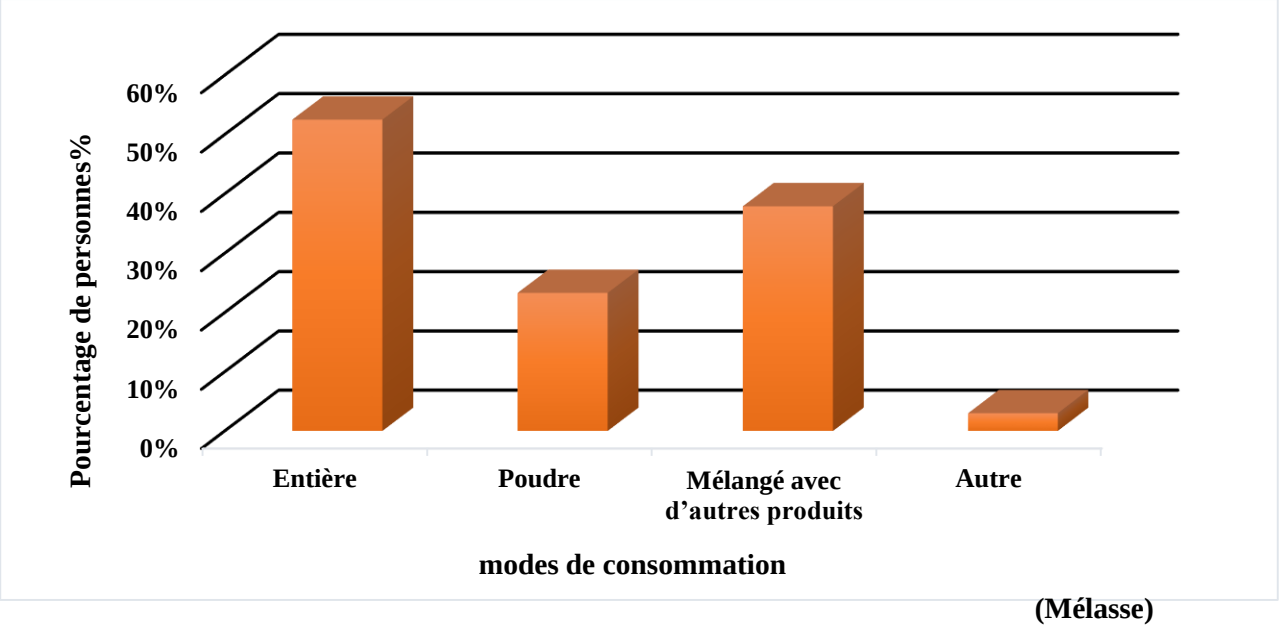


Figure 22: Les modes de consommation du fruit

Le caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) est actuellement considéré comme l'un des arbres fruitiers et forestiers les plus précieux dans divers domaines et secteurs d'activité, Il est apprécié pour son importance économique et culinaire **(Dahmani et *al.* 2023).** À notre connaissance aucune donnée n'est disponible sur des enquêtes ethnobotaniques réalisées sur la caroube et son mode de consommation, néanmoins, **Bou-Idra et *al.* (2015)** ont révélé que parmi les trois plantes étudiées à l'instar la caroube, est très utilisée entière avec 36% et 32% sous forme poudre. Plusieurs recherches montrent que le fruit est très utilisé comme farine pour fabrication de gâteaux, **Rosa et *al.* (2015)** ont remplacé la farine de blé par de la poudre de caroube qui ne présente pas de différences notables dans les propriétés sensorielles par rapport aux gâteaux à base de cacao.

III.11. Selon la préférence de consommation

L'analyse des préférences concernant l'état du fruit de la caroube consommé par les individus ayant répondu par "oui" dans cette étude montre une nette prédilection pour la caroube séchée. Selon la figure 23, 79,10% des répondants préfèrent consommer la caroube sous forme sèche, tandis que 30,40% optent pour la caroube fraîche.

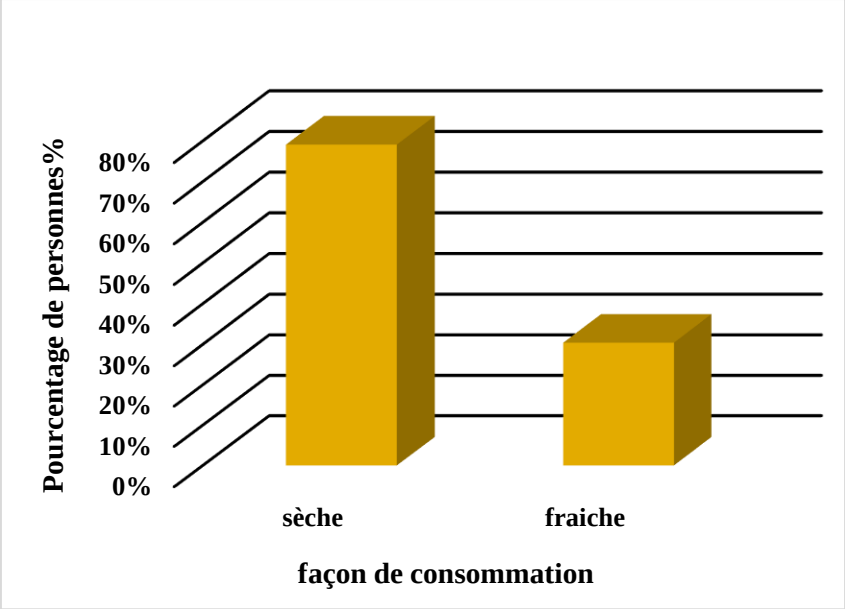


Figure 23: L'état de préférence de consommation des informateurs

Une enquête entreprise par **Jaadan et *al*. (2020)** sur l'état d'utilisation des plantes marocaines montre que 91% de participants emploient ces plantes sous forme sèche plutôt que fraiche. **Brahmi et al. (2022)** ont rapporté que la majorité de la population participant à l'enquête préférait la partie fraiche 71% plutôt que la séchée 57%. **Bouradja et *al*. (2020)** ont révélés que les participants à une étude ethnobotanique sur l'utilisation des plantes de la région d'Oran préfèrent plutôt l'utilisation des plantes sous forme fraiche 55% plutôt que sèche 43%. Cette divergence de résultats est probablement liée au type de plante ainsi que la disponibilité des plantes sachant que le fruit de la caroube n'est pas disponible toute l'année.

III.12. Selon la partie de plante utilisée

L'étude a révélé que les gousses constituent la partie la plus utilisée 44% soit 149, ensuite viennent les graines 28% soit 95 et enfin les pulpes 22% soit 76 (figure 24).

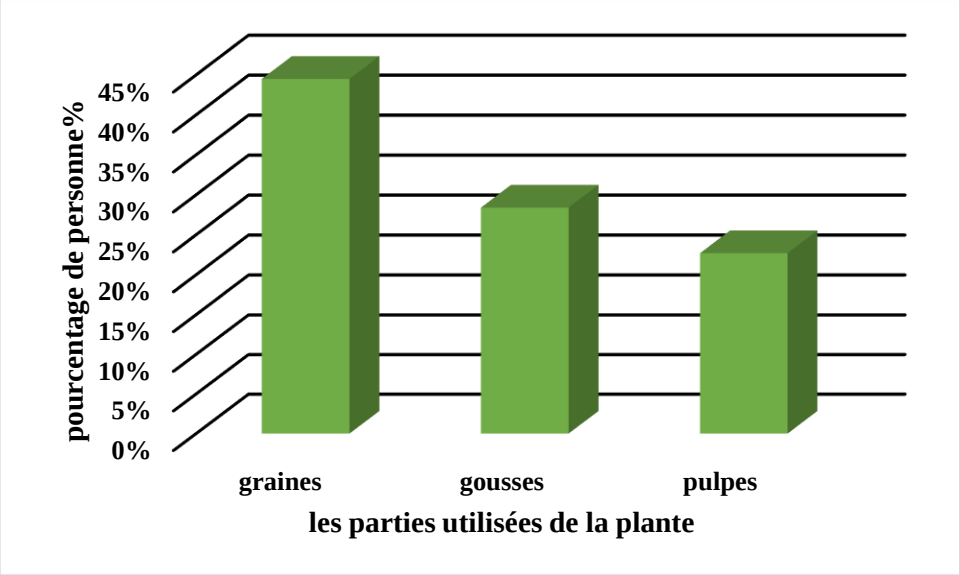


Figure 24: Les parties utilisées de la plante par les participants

Cette fluctuation de proportions dans les parties utilisées de la plante se justifie par la variabilité de concentration des principes actifs d'un organe à un autre. Le fruit de la caroube est un mélange complexe de métabolites secondaires. Une variété de nutriments, notamment des fibres, du sucre et divers polyphénols, sont présents **(Rodriguez -Solana et *al*. 2021 ; Ikram et *al*. 2023).**

Ces dernières années, la caroube est de plus en plus utilisée dans les industries agroalimentaires afin de développer des produits alimentaires innovants aux propriétés fonctionnelles : produits de boulangerie et pâtisserie, aliments enrichis en caroube, pâtes fermentées et non fermentées, boissons lactées à base de caroube et décoctions d'eau (**Rodriguez -Solana et *al*. 2021 ; Gioxari et *al*. 2022)**. Les principaux produits de caroube sont la farine, la poudre et le sirop, obtenus à partir de la pulpe de caroube **(Loulis et *al*. 2018).**

III.13. Selon les différentes saveurs perçues

Les résultats (figure 25) indiquent les pourcentages des différentes saveurs perçues des produits dérivés du fruit de la caroube par les répondants. Les données obtenues indiquent que 18,50 % des consommateurs soit 62, perçoivent une saveur amère, 31 % soit 104 trouvent que la caroube présente a une saveur sucrée, alors que 42,10 % soit 141 identifient une saveur chocolatée (la plus perçue), 29 % soit 97 perçoivent une saveur caramélisée, et enfin 2,40 % soit 8 des consommateurs trouvent une autre saveur (un goût qu'ils ne peuvent pas décrire).

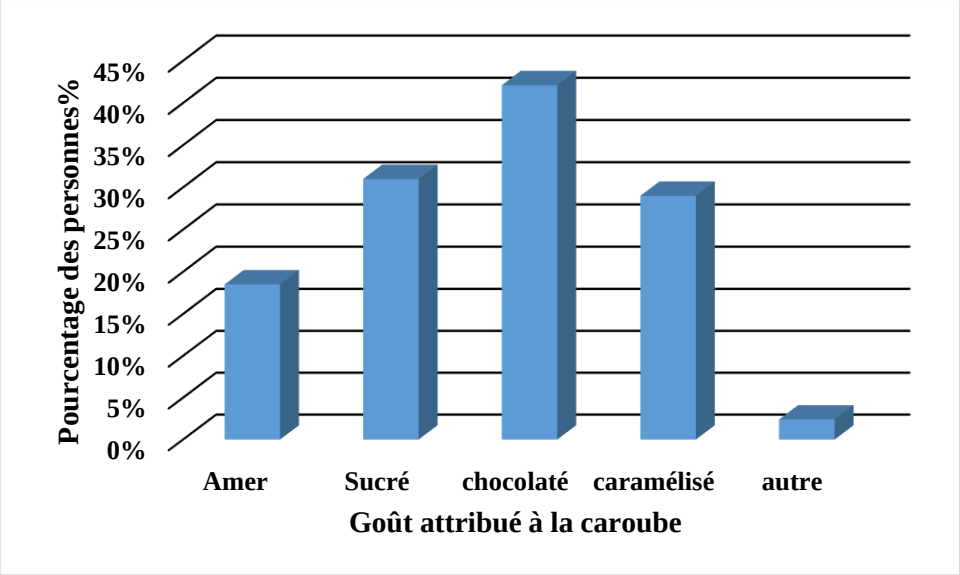


Figure 25: Histogramme représentant les proportions de différentes saveurs perçues

Le fruit du caroubier est constitué d'une pulpe enveloppant des graines régulières. La pulpe, considérée comme un sous-produit de l'industrie des caroubes, est une source importante de nutriments, notamment des glucides, des minéraux, des acides aminés et des vitamines **(Rodriguez - Solana et *al*. 2021 ; Ikram et *al*. 2023 ; Martins Luçao et *al*. 2024)**. Il est utilisé dans diverses applications culinaires pour améliorer la saveur, la texture et la valeur nutritionnelle. De plus, la pulpe de caroube partage des caractéristiques nutritionnelles, fonctionnelles et organoleptiques comparables à celles du cacao **(Martins Luçao et *al*. 2024)**. A cet égard les consommateurs ont perçu la saveur sucrée et surtout chocolatée de la caroube.

III.14. Selon l'utilisation de la caroube dans le domaine thérapeutique

Les résultats (figure 26) obtenus illustrent les pourcentages de répondants quant à l'utilisation de la caroube à des fins thérapeutiques. D'après les données 70 % des répondants soit 240 n'utilisent pas la caroube à des fins thérapeutiques, tandis que 30 % l'utilisent soit 95.

Les individus ayant répondu "oui" à l'utilisation de la caroube à des fins thérapeutiques ont indiqué diverses raisons pour son usage. Les réponses se répartissent entre les objectifs thérapeutiques suivants : traitement de l'anémie, effet antidiarrhéique, réduction de la glycémie, traitement de la grippe, soin du colon, prévention du cancer, amélioration de la beauté, et réduction du niveau de cholestérol dans le sang.

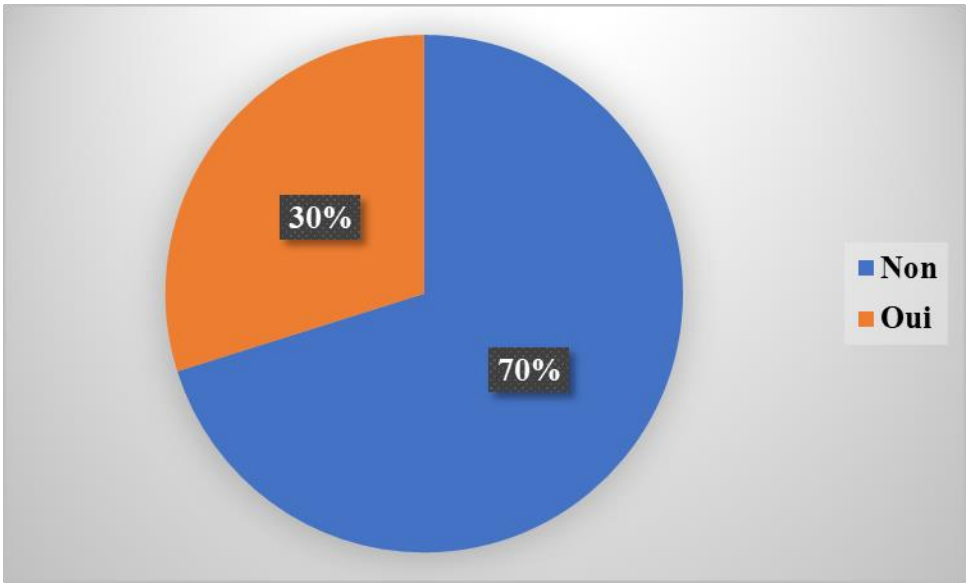


Figure 26: Les proportions d'utilisation de la caroube dans le domaine thérapeutique

Le caroubier est reconnu depuis longtemps pour ses bienfaits potentiels sur la santé et est utilisé depuis des siècles en médecine traditionnelle pour traiter toute une série de problèmes de santé, notamment la diarrhée, le diabète et l'hypertension. Il a été constaté que ses gousses, ses graines et ses feuilles offrent des propriétés bénéfiques pour la santé **(Loulis et *al*., 2018 ; Martins Luçao et *al*., 2024).**

III.15. Selon les appréciations générales

L'examen des opinions des consommateurs sur fruit de la caroube parmi les individus ayant répondu par "oui" dans l'enquête établie révèle une diversité dans les goûts attribués à la consommation. Selon la figure 27, la majorité des consommateurs, soit environ 57.30%, soit 192 déclarent que la caroube est très agréable. Une proportion significative, représentant environ 38.80%, disent que la caroube est moyennement agréable soit 130 individus. Environ 3.90% des répondants indiquent qu'elle est désagréable soit 13 individus.

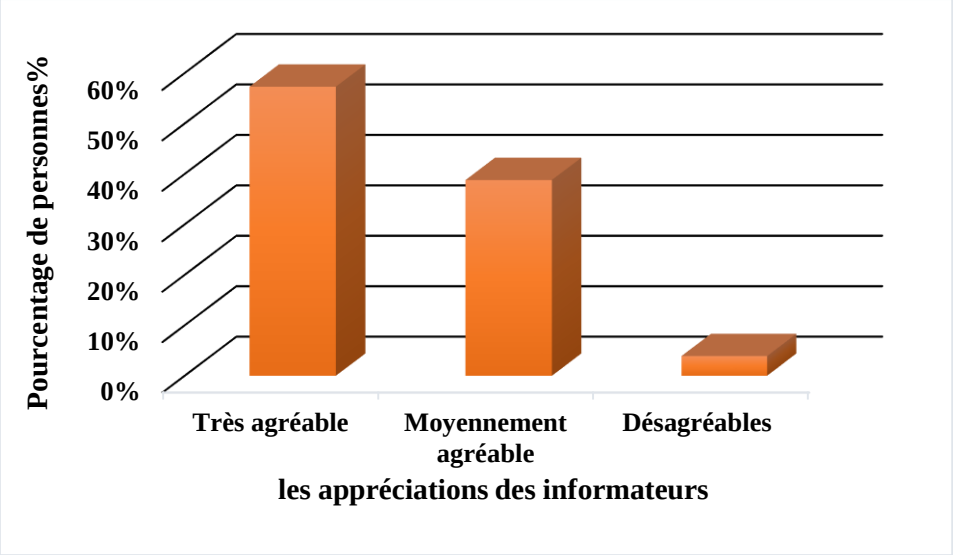


Figure 27: Les appréciations des informateurs ayant consommés la caroube

De nos jours, la valeur du caroubier s'étend bien au-delà de ses utilisations traditionnelles, englobant un large éventail d'industries et d'applications qui tirent parti de ses propriétés uniques et de ses avantages nutritionnels. La consommation de produits équilibrés contribue à prévenir les problèmes de santé liés à de mauvaises habitudes alimentaires. Pour cette raison, de nos jours, la demande de produits nutritifs et sûrs augmente à l'échelle mondiale, ce qui devient une préoccupation majeure pour les consommateurs **(Rodriguez et Solana et *al.*, 2022 ; Martins - Louçao et *al.*, 2024).**

III.16. Répartition de l'enquête des facteurs démographiques selon la consommation de la caroube

Les associations entre les caractéristiques sociodémographiques des répondants et leurs consommations de la caroube ont été établies à l'aide du test du Khi carré (χ^2) à un niveau de signification de 5 %. Le test du Chi carré est utilisé pour examiner l'association entre les variables catégorielles (utilisateurs et non-utilisateurs) et les niveaux nominaux, avec un niveau de signification de 0,05 **(Shawarb et *al.* 2023).** Le tableau ci-après illustre les résultats englobant l'effet des démographique sur la consommation de la caroube

Tableau 3: Effet des facteurs démographique sur la consommation de la caroube

	Consommation	Non n (%)	Oui n (%)
	Total	4 (1,20%)	331 (98,80%)
Sexe	**Femme**	4 (1,20%)	257 (76,70%)
	Homme	0 (0,00%)	74 (22,10%)
Age	**<20**	0 (0,00%)	30 (9,00%)
	> 60	0 (0,00%)	30 (9,00%)
	20 -30	3 (0,90%)	198 (59,10%)
	30 -40	1 (0,30%)	43 (12,80%)
	40 - 60	0 (0,00%)	30 (9,00%)
Niveau d'étude	**Moyen**	0 (0,00%)	17 (5,10%)
	Néant	0 (0,00%)	18 (5,40%)
	Primaire	0 (0,00%)	7 (2,10%)
	Secondaire	1 (0,30%)	31 (9,30%)
	Universitaire	3 (0,90%)	258 (77,00%)
Milieu	**Rural**	1 (0,30%)	142 (42,40%)
	Urbain	3 (0,90%)	189 (56,40%)

III. 16.1 Présentation de la consommation en fonction du sexe

Figure 28 illustre une représentation de la consommation selon le sexe. Pour les femmes, sur un total de 261 réponses, 4 ont répondu "Non" et 257 ont répondu "Oui", ce qui correspond respectivement à environ 1,53% et 98,47% des réponses. Pour les hommes, sur un total de 74 réponses, aucune réponse "Non" n'a été enregistrée, tandis que 74 des informateurs hommes ont répondu "Oui", ce qui représente 100% des réponses. Ces résultats indiquent que la consommation est largement approuvée par les deux sexes. Les femmes ont montré une forte tendance à consommer, avec un pourcentage légèrement inférieur de réponses "Non" par rapport aux hommes, qui ont unanimement répondu "Oui". En conclusion, les données révèlent une attitude très positive envers la consommation chez les deux groupes, avec une absence totale de réponses négatives chez les hommes et une très faible proportion de réponses négatives chez les femmes.

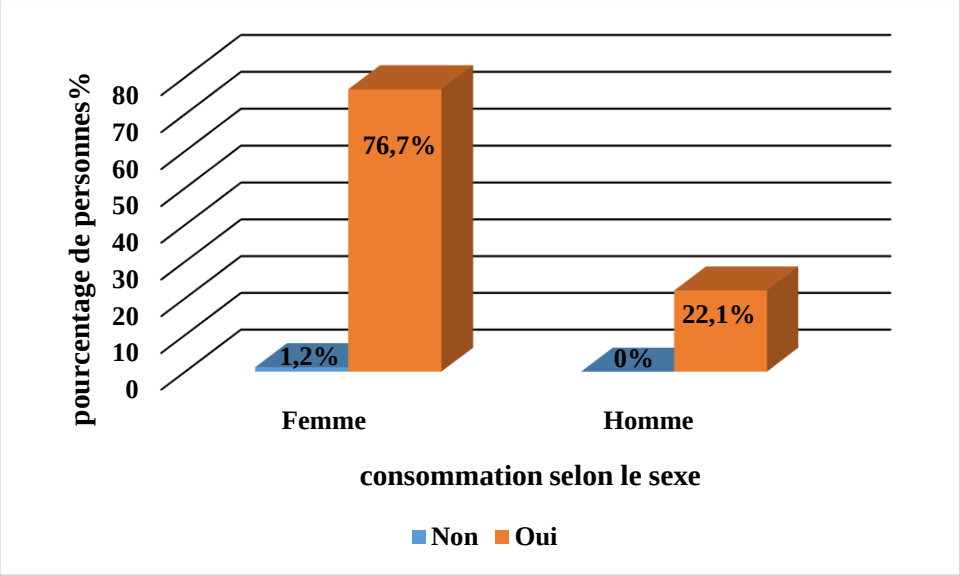


Figure 28: La consommation des informateurs selon le sexe

D'après les résultats du test khi deux (χ^2) appliqué (Annexe I), il n'y pas de variation significative ($\chi^2 = 0,\ 284$; $P > 0,05$). Ce qui indique que le sexe ne présente aucun effet sur la consommation de la caroube en Algérie.

Malik et *al*. (2019) ont mentionné que l'essai d'association entre le sexe homme et femme et les connaissances traditionnelles des plantes Palestiniennes dans la société n'a révélé aucune variation significative à $P > 0,05$. Une autre investigation réalisée **Reang et *al*. (2023)** ne montre aucun effet significatif entre le sexe homme, femme et leur utilisation des plantes Indiennes.

Aucune donnée n'est disponible concernant des études antérieures sur la consommation de caroube en fonction du sexe.

III. 16.2 Présentation de la consommation en fonction d'âge

Pendant l'enquête ethnobotanique réalisée dans les trois zones d'étude : Bejaia, Tizi Ouzou et Tipaza, nous nous sommes aperçus que toutes les tranches d'âge s'intéressaient à la caroube. Néanmoins, sur un total de 335 personnes interrogées, les résultats variaient selon les groupes d'âge. Pour les moins de 20 ans, sur un total de 30 réponses, aucune réponse "Non" n'a été enregistrée, alors que 30 des informateurs ont répondu "Oui", ce qui représente environ 8,96% de l'ensemble des réponses.

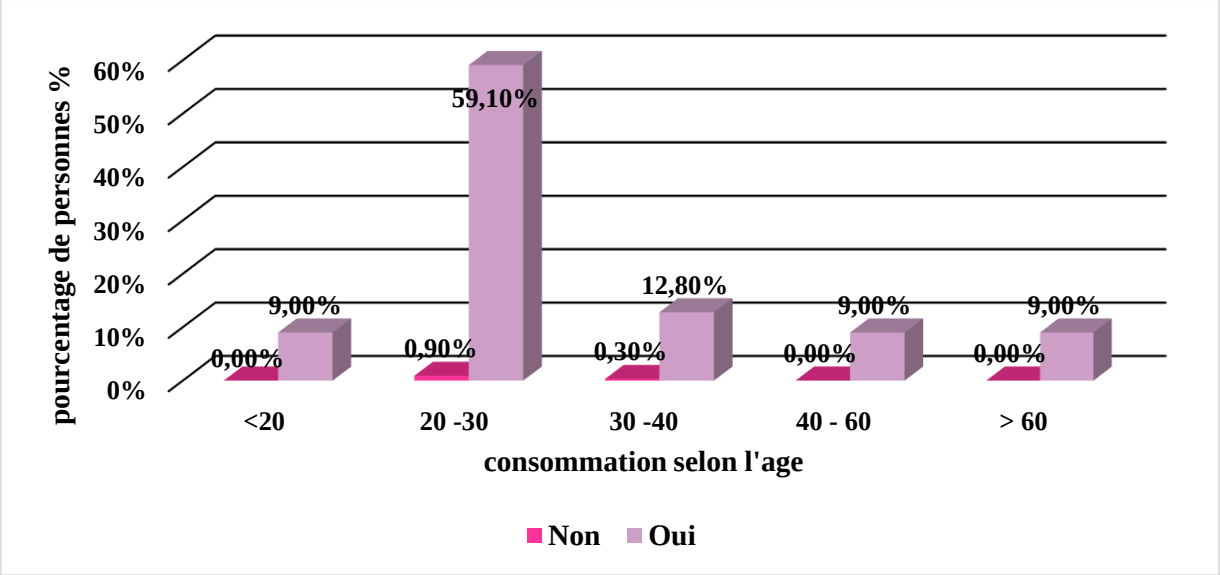


Figure 29: La consommation des informateurs selon l'âge

Concernant la tranche d'âge 20-30 ans, sur 201 réponses, 3 ont répondu "Non" et 198 ont répondu "Oui", soit respectivement environ 0,90% et 59,10% de l'ensemble des réponses. Pour la catégorie 30-40 ans, sur 44 réponses, 1 a répondu "Non" et 43 ont répondu "Oui", soit environ 0,30% et 12,80% de l'ensemble des réponses. La tranche d'âge 40-60 ans, sur 30 réponses, aucune réponse "Non" n'a été enregistrée, tandis que 30 ont répondu "Oui", soit environ 9% de l'ensemble des réponses. Enfin, pour les plus de 60 ans, sur 30 réponses, aucune réponse "Non" n'a été enregistrée, en revanche 30 des participants ont répondu "Oui", soit également environ 9% de l'ensemble des réponses.

D'après les résultats, la tranche d'âge 20-30 ans montre une forte tendance à consommer la caroube, avec un pourcentage légèrement supérieur de réponses "Non" par rapport aux autres catégories d'âge. En conclusion, les données révèlent une attitude très positive envers la consommation de la caroube chez toutes les tranches d'âge, avec une absence totale de réponses négatives chez les moins de 20 ans, les 40-60 ans, et les plus de 60 ans. Une très faible proportion de réponses négatives est observée chez les 20-30 ans et les 30-40 ans. Il n'y pas de variation significative ($\chi^2 = 0.796$; $P > 0,05$), ce qui indique que le sexe ne présente aucun effet sur la consommation de la caroube en Algérie.

D'après les résultats du test khi deux (χ^2) appliqué (Annexe II), il n'y pas de variation significative ($\chi^2 = 0,796$; $P > 0,05$). Ce qui indique que l'âge ne présente aucun effet sur la consommation de la caroube en Algérie.

Louafi et *al.* (2024) ont rapporté que l'enquête ethnobotanique sur l'utilisation des plantes au Maroc que l'utilisation des plantes ne dépend pas de l'âge. En revanche une étude entreprise par

Malik et *al.* (2019) révèle l'absence de variation significative ($P > 0,05$) uniquement dans la tranche d'âge < 36 ans. **Reang et *al.* (2023)** ont pu déceler une variation significative entre l'âge des informateurs et l'utilisation des plantes en Inde.

III. 16.3 Présentation de la consommation en fonction du niveau d'intrusion

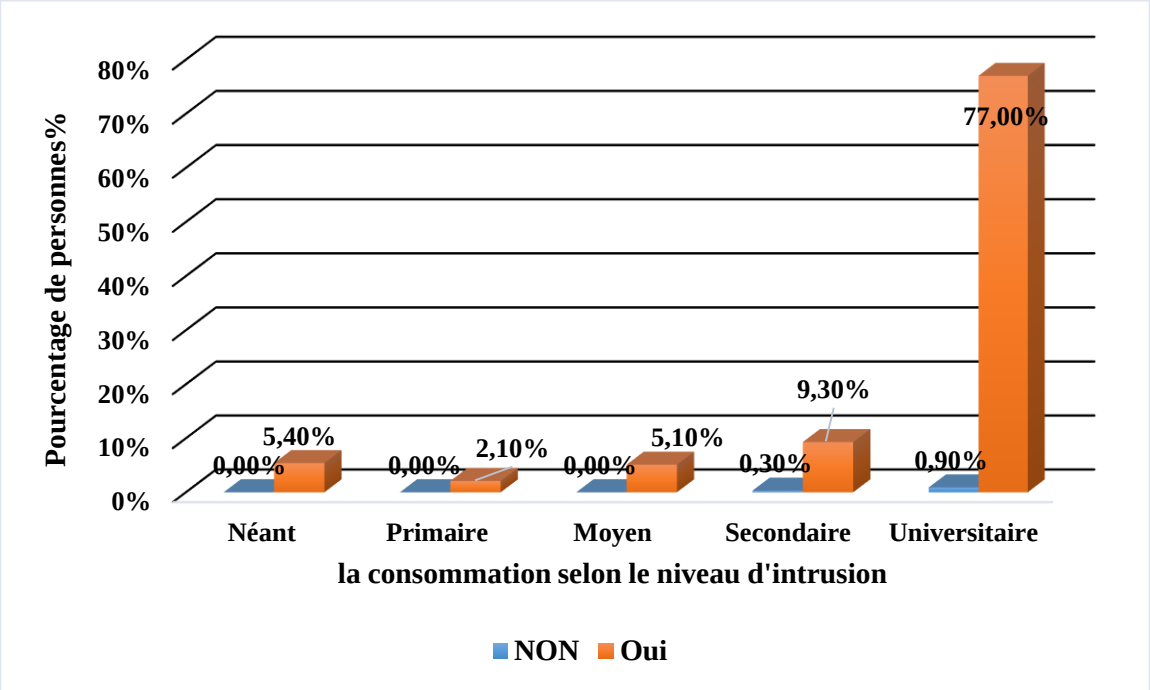


Figure 30: Histogramme représentant la consommation des informateurs selon le niveau d'instruction

La figure 30 représente la consommation de la caroube en fonction du niveau d'instruction des informateurs. Pour les répondants avec un niveau d'instruction "Néant", sur un total de 18 personnes, aucune n'a répondu "Non", tandis que 18 des participants ont répondu "Oui", ce qui représente environ 5,37% de l'ensemble des réponses. Concernant les répondants avec le niveau "Primaire", sur un total de 7 personnes, aucune n'a répondu "Non", tandis que 7 des informateurs ont répondu "Oui", soit environ 2,09% de l'ensemble des réponses.

Concernant le niveau "Moyen", sur un total de 17 personnes, aucune n'a répondu "Non", en contrepartie 17 ont répondu "Oui", soit environ 5,07% de l'ensemble des réponses. Pour les informateurs avec un niveau d'instruction "Secondaire", sur un total de 32 personnes, 1 a répondu "Non" et 31 ont répondu "Oui", ce qui représente respectivement environ 0,30% et 9,25% de l'ensemble des réponses. Enfin pour les participants possédant le niveau "Universitaire", sur un total de 261 personnes, 3 ont répondu "Non" et 258 ont répondu "Oui", soit respectivement environ 0,90%

et 77,01% de l'ensemble des réponses. Ce qui indique que la consommation de la caroube est largement approuvée par les informateurs, quel que soit leur niveau d'instruction.

Les informateurs ayant un niveau d'intrusion "Universitaire" montrent une forte tendance à consommer la caroube, avec un pourcentage légèrement supérieur de réponses "Non" par rapport aux autres niveaux d'intrusion. D'après les résultats du test khi deux (χ^2) appliqué (Annexe II), il n'y pas de variation significative ($\chi^2 = 0{,}823$; $P > 0{,}05$). Ce qui indique que le niveau d'instruction ne présente aucun effet sur la consommation de la caroube en Algérie.

Reang et *al*. (2023) en appliquant le test khi deux n'ont perçus aucune relation significative $P > 0{,}05$ entre le niveau d'instruction et leur savoir dans l'utilisation des plantes Indiennes. En revanche une investigation Marocaine récente réalisée par **Louafi et *al*. (2024)** révèle une relation significative $P > 0{,}05$ entre les niveaux d'instructions et la connaissance des plantes lors d'une enquête ethnobotanique. Aucune donnée n'est disponible concernant la relation et l'effet du niveau d'instruction sur la consommation de la caroube en Algérie.

III. 16.4 Présentation de la consommation en fonction du milieu

L'histogramme ci-dessus (figure 31) représente la consommation de la caroube en fonction du milieu de résidence des informateurs. Pour les informateurs résidants ruraux, sur un total de 143 personnes, 1 a répondu "Non" et 142 ont répondu "Oui", ce qui représente respectivement environ 0,30% et 42,39% de l'ensemble des réponses. Concernant les répondants urbains, sur un total de 192 informateurs, 3 ont répondu "Non" et 189 ont répondu "Oui", soit respectivement environ 0,90% et 56,72% de l'ensemble des réponses. En résumé, les réponses "Oui" et "Non" par rapport au total des 335 réponses sont réparties de la manière suivante : 331 réponses "Oui" (98,81% de l'ensemble des réponses) et 4 réponses "Non" (1,19% de l'ensemble des réponses).

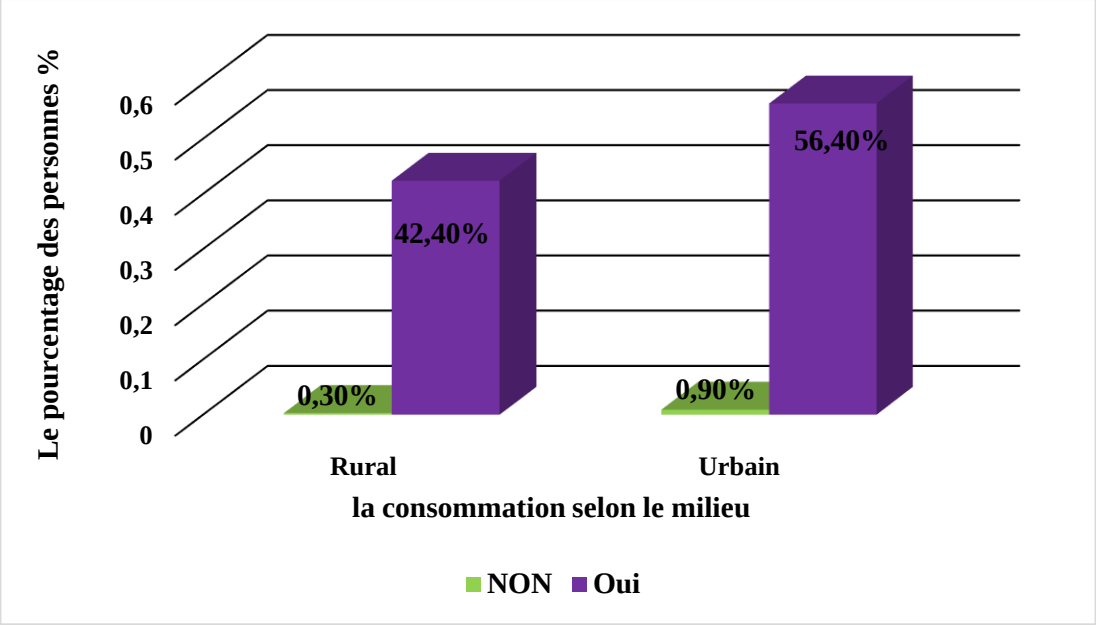


Figure 31: Histogramme représentant la consommation des informateurs selon le milieu

La consommation de la caroube est largement approuvée par les informateurs, quel que soit leur milieu de résidence. Les informateurs résidant en milieu urbain montrent une forte tendance à consommer la caroube, avec un pourcentage légèrement supérieur de réponses "Non" par rapport aux répondants ruraux. D'après les résultats du test khi deux (χ^2) appliqué (Annexe II), il n'y pas de variation significative ($\chi^2 = 0.472$; $P > 0,05$) entre l. Ce qui indique que le milieu de résidence ne présente aucun effet sur la consommation de la caroube en Algérie.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

L'étude ethnobotanique effectuée sur l'utilisation de la caroube en Algérie (différentes localités de Bejaia, Tizi Ouzou et Tipaza) a mis en lumière des éléments significatifs et multiforme.

Il a été constaté dans la première partie de cette enquête que les femmes utilisent beaucoup plus la caroube (79,90%) que les hommes (22,10%). La consommation de caroube est répandue à tous les niveaux d'instruction, avec une prédominance chez les personnes ayant un niveau universitaire (77%) et moyen (51%). Toutes les classes socio-économiques consomment la caroube de manière similaire, mais la classe moyenne représente la plus grande proportion (62%), suivie par la classe basse (23%) et la classe haute (15%). Les zones rurales montrent une utilisation légèrement plus élevée (53%) par rapport aux zones urbaines (47%). Enfin, la consommation de caroube est la plus élevée à Bejaia (40%), suivie de Tizi Ouzou (35%) et Tipaza (25%). L'association entre des variables démographiques et la consommation de la caroube en Algérie, par l'application de tests chi carré, a démontré l'absence de variabilité significative entre les sexes et les âges, indiquant une consommation généralisée de la caroube à travers toutes les générations.

Cette étude a démontré que la consommation de caroube est largement répandue en Algérie. Les habitants utilisent le caroubier sous différentes formes, que ce soit le fruit entier, en poudre ou mélangé avec d'autres produits. De plus, il a été observé que les habitants possèdent une bonne connaissance des effets nutritifs et thérapeutiques de cette plante, reconnaissant ses bienfaits pour la santé digestive, ainsi que ses propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires.

Les propriétés médicinales de la caroube, notamment ses effets antioxydants, antidiabétiques et digestifs, sont bien reconnus, offrant des perspectives intéressantes pour les industries pharmaceutiques et nutraceutiques. Cependant, ce potentiel est amplement négligé en Algérie. Pour optimiser l'utilisation des ressources disponibles et avoir un impact positif sur l'économie locale, il est crucial de moderniser les techniques de transformation. Ces techniques pourraient contribuer à la diversification des produits dérivés de la caroube, à l'instar les extraits pour les compléments alimentaires, les cosmétiques et les produits pharmaceutiques. Investir dans ces techniques modernes pourrait non seulement accroître la valeur ajoutée de la caroube, mais aussi créer de nouvelles opportunités d'emploi et de croissance économique locale.

Il serait également bénéfique de mener des campagnes de sensibilisation pour promouvoir les avantages nutritionnels et médicinaux de la caroube. Ces campagnes pourraient cibler différentes populations pour encourager une consommation plus large et variée, augmentant ainsi la demande pour ce produit. Par ailleurs, des études complémentaires pourraient être menées pour explorer d'autres aspects de la consommation et de l'utilisation de la caroube, en incluant des facteurs

démographiques supplémentaires tels que le niveau socio-économique et les habitudes alimentaires, ainsi qu'un échantillon géographique plus large pour mieux comprendre les variations régionales de l'utilisation de la caroube.

Établir des partenariats avec des entreprises locales pourrait également favoriser l'innovation et le développement de nouveaux produits à base de caroube. Ces collaborations pourraient stimuler la recherche et le développement, ainsi que la commercialisation de produits innovants. Par exemple, des entreprises spécialisées dans les compléments alimentaires pourraient collaborer avec des chercheurs locaux pour développer des produits enrichis en caroube et ses sous-produits. De même, des partenariats avec des entreprises de l'industrie cosmétique pourraient permettre de créer de nouveaux produits de beauté à base d'extraits de caroube.

Ces perspectives offrent des lignes directrices stratégiques pour maximiser le potentiel de la caroube en Algérie, tant sur le plan économique que pour la santé publique. En somme, avec les investissements appropriés et une sensibilisation accrue, la caroube pourrait devenir un produit phare contribuant significativement à l'économie et au bien-être de la population algérienne. La mise en œuvre de ces recommandations pourrait transformer l'industrie de la caroube en Algérie, en exploitant pleinement ses avantages économiques et ses bienfaits pour la santé.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

A

- Aberkani, A., Zekri, L., & Mourabit, A. (2024). Social factors influencing the use of medicinal plants in Moroccan communities. Journal of Ethnopharmacology, 292, 115295. doi:10.1016/j.jep.2024.115295.
- Ayaz, A. (2007). Carob as an animal feed: A review. Livestock Science, 113(1), 1-11. doi:10.1016/j.livsci.2007.01.019.

B

- Balick, M. J., & Cox, P. A. (1996). Plants, People, and Culture: The Science of Ethnobotany. Scientific American Library.
- Battle, I., & Tous, J. (1997). Carob tree (Ceratonia siliqua L.). Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops. International Plant Genetic Resources Institute.
- Baziz, M., Boumediene, M., & Ouakid, M. L. (2020). Educational influence on the use of medicinal plants in the Aurès region of Algeria. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 16, 32.
- Benković, E., Samardžić, M., & Jovanović, Z. (2016). Carob tree: a sustainable multifunctional plant. Agriculture & Forestry, 62(4), 107-119.
- Benmahioul, B., Daguin, F., Kaid-Harche, M., & Daguin, F. (2011). In vitro embryo germination and proliferation of carob (Ceratonia siliqua L.). Scientia Horticulturae, 127(2), 274-279. doi:10.1016/j.scienta.2010.10.019.
- Boublenza, I., El haitoum, A., Ghezlaoui, S., Mahdad, M., Vasaï, F., & Chemat, F. (2019). Algerian carob (Ceratonia siliqua L.) populations. Morphological and chemical variability of their fruits and seeds. Scientia Horticulturae, 108537. doi:10.1016/j.scienta.2019.05.064.
- Boublenza, M., Abed, R., & Benarfa, A. (2019). Ethnobotanical study of medicinal plants in the Sidi Bel Abbes region of Algeria. Journal of Medicinal Plants Research, 13(11), 456-463. doi:10.5897/JMPR2019.6805.
- Bouchelouche, M., Taleb, A., & Bouzid, M. (2023). The carob tree: Traditional uses and phytochemical properties. Journal of Herbal Medicine, 34, 100571. doi:10.1016/j.hermed.2023.100571.
- Bongiorno, P. B., Fratellone, P. M., & LoGiudice, P. (2008). Potential Health Benefits of Garlic (Allium Sativum): A Narrative Review. Journal of Complementary and Integrative Medicine, 5(1).

- Bouzid, A., Benkaci-Ali, F., & Boumechhour, A. (2016). Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the Sidi Bel Abbes region of Algeria. Journal of Medicinal Plants Research, 10(32), 554-561.
- Brahmi, F., Haddad, L., & Amrane, A. (2022). Ethnobotanical study of medicinal plants in the region of Bejaia, Algeria. Journal of Ethnopharmacology, 267, 113459.
- Brahmi, M., et al. (2023). Analyse géographique des zones d'étude de Bejaia et Tizi-Ouzou. Revue Géographique de l'Algérie, 28(1), 34-49.

C

- Cerriera, J., & Pestana, M. (2024). Traditional use of medicinal plants in the Iberian Peninsula: A case study. Ethnobotany Research and Applications, 22, 1-15. doi:10.17348/era.22.0.1-15.
- Correia, P. J., & Pestana, M. (2024). Carob tree (Ceratonia siliqua L.) cultivation in Mediterranean regions. Agricultural Reviews, 45(1), 1-12.
- Cutrignelli, M. I. (2009). Effects of carob pulp on the diet of dairy ewes: in vitro and in vivo studies. Small Ruminant Research, 82(1), 17-23.

D

- Di Napoli, A., & Zucchetti, P. (2021). A comprehensive review of the benefits of Taraxacum officinale on human health. Bulletin of the National Research Centre, 45(1).

E

- El Batal, H., Hasnaoui, N., Charafi, J., Aamar, A., & Moukhli, A. (2016). Use of carob (Ceratonia siliqua L.) and its derivatives in food industry: a review. Journal of Food Science and Technology, 53(4), 1712-1720. doi:10.1007/s13197-016-2151-7.

G

- Getaneh, G. (2019). Ethnobotanical study of medicinal plants in selected areas of South Gondar Zone, Ethiopia. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 15(1), 64.
- Gioxari, A., Kaliora, A. C., Zampelas, A., & Papandreou, C. (2022). Carob: A sustainable source of bioactive compounds with functional properties. Journal of Functional Foods, 90, 104972. doi:10.1016/j.jff.2022.104972.
- González-Vallinas, M., Reglero, G., & Ramírez de Molina, A. (2015). Rosemary (Rosmarinus officinalis L.) Extract as a Potential Complementary Agent in Anticancer Therapy. Nutrition and Cancer, 67(8), 1223–1231.

- Gómez-Caravaca, A. M., Verardo, V., Toschi, T. G., & Fernández-Gutiérrez, A. (2013). Comprehensive study on the phenolic fraction of carob pod (Ceratonia siliqua L.) extracts. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 61(14), 3341-3350. doi:10.1021/jf400399k.
- Goulas, V., Stylos, E., Chatziathanasiadou, M. V., Mavromoustakos, T., & Tzakos, A. G. (2016). Functional components of carob fruit: Linking the chemical and biological space. International Journal of Molecular Sciences, 17(11), 1875. doi:10.3390/ijms17111875.

I

- Idm'hand, E., Msanda, F., & Cherifi, K. (2020). Ethnopharmacological review of medicinal plants used to manage diabetes in Morocco. Clinical Phytoscience, 6(1).

K

- Kaderi, H. (2014). The root system of carob tree (Ceratonia siliqua L.) and its role in soil stabilization. Journal of Arid Environments, 102, 12-18. doi:10.1016/j.jaridenv.2013.12.006.

L

- Laaraj, K., Mahdad, M., Gaouar, A., & Boudjema, B. (2023). The geographical distribution and importance of carob tree (Ceratonia siliqua L.) in the Mediterranean basin. Journal of Mediterranean Agricultural Sciences, 15(1), 56-66.

M

- Mahdad, M., & Gaouar, A. (2016). Study of the morphological variability of carob tree (Ceratonia siliqua L.) populations in Algeria. Algerian Journal of Agricultural Research, 4(2), 23-31.
- Mahdad, M., & Gaouar, A. (2017). Carob tree cultivation and its socio-economic impacts in Algeria. Algerian Journal of Agricultural Sciences, 5(3), 78-87.
- MICL (Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Locales). (2019). Rapport annuel sur le développement local et l'environnement

N

- Newman, D. J., Cragg, G. M., & Snader, K. M. (2003). Natural Products as Sources of New Drugs over the Period 1981−2002. Journal of Natural Products, 66(7), 1022–1037.

P

- PopulationDATA.net. (2023). Statistiques de la population

R

- Rejeb, S. (1994). Le caroubier (Ceratonia siliqua L.) dans le Sud tunisien : écologie et production. Revue des Régions Arides, 6, 123-132.
- Robert, R., & Allard, D. (1999). Inflorescence development in carob tree (Ceratonia siliqua L.). Annals of Botany, 83(5), 573-580. doi:10.1006/anbo.1999.0857.
- Rodríguez-Solana, R., Salgado, J. M., Domínguez, J. M., & Cortés-Diéguez, S. (2021). Sustainable processes for the recovery of nutritional and bioactive compounds from carob pods: A comprehensive
- Rodríguez-Solana, R., Salgado, J. M., Domínguez, J. M., & Cortés-Diéguez, S. (2021). Sustainable processes for the recovery of nutritional and bioactive compounds from carob pods: A comprehensive review. Food Research International, 141, 110152. doi:10.1016/j.foodres.2021.110152

S

- Saidi FA, Phinzi K, Molnár E. Urbanization in Algeria: Toward a More Balanced and Sustainable Urban Network? Social Sciences. 2023; 12(3):174.
- Salehi, B., Quispe, C., Llaique, H., Villalobos, M., Seca, A. M. L., Pinto, D. C. G. A., ... & Nabavi, S. M. (2019). Carob as a source of functional bioactives: A review. Journal of Functional Foods, 58, 317-329. doi:10.1016/j.jff.2019.05.010
- Siraj, F. (2022). Ethnobotanical knowledge and practices among the communities in Southern Ethiopia. Journal of Ethnopharmacology, 282, 114607. doi:10.1016/j.jep.2021.114607
- Suthari, S., Gunaga, S., Reddy, C. S., & Gunaga, P. (2022). Ethnobotany: The Interdisciplinary Science of Plants and People. Academic Press.

T

- Toumi, A., Benslama, A., & Belarbi, H. (2024). Production and Export of Carob (Ceratonia siliqua) in Algeria. Mediterranean Journal of Agriculture, 10(2), 123-132.
- Tous, J., Romero, A., & Batlle, I. (2014). The Carob Tree: Botany, Horticulture, and Genetic Resources. Horticultural Reviews Volume 41, 385–456.

- Turner, N. J. (1995). Ethnobotany: future trends and applications. Biocultural Diversity and Conservation, 2(3), 45-52.

W

- Wendimu, B., Mekonnen, A., & Birhanu, D. (2024). Systematic reviews and prevalence surveys on medicinal plants in Ethiopia. Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine, 20, 45. doi:10.1186/s13002-024-00567-x

ANNEXES

ANNEXE I

Tableau englobant les résultats du coefficient d'indépendance (P) obtenus à partir du test khi-carré lors du traitement des résultats par le logiciel statistique IBM SPSS.

Facteur démographique	**Valeur du khi-carré (χ^2)**	**Niveau de signification**
Sexe	0.284	P > 0.05
Âge	2.849	P > 0.05
Niveau d'étude	0.823	P > 0.05
Milieu (Rural/Urbain)	0.724	P > 0.05

Résumé

L'étude ethnobotanique sur la caroube, réalisée à Bejaia, Tizi-Ouzou, et Tipaza, s'est concentrée sur les habitudes de consommation et les perceptions de cette plante dans diverses tranches d'âge et niveaux socioéconomiques. Les résultats montrent une prédominance féminine dans l'utilisation de la caroube (79,90% des répondants sont des femmes). La consommation varie selon l'âge : les jeunes de moins de 20 ans consomment principalement le fruit sous forme sèche, tandis que les adultes préfèrent la pulpe et les gousses. La majorité des participants connaissent la caroube principalement par le biais familial et l'utilisent pour ses propriétés thérapeutiques, notamment pour des troubles digestifs. Les résultats révèlent également une différence significative dans les habitudes de consommation entre les milieux urbains et ruraux, les ruraux ayant une utilisation plus fréquente de la caroube pour des fins médicinales. Enfin, malgré les biais possibles liés à l'échantillonnage en ligne et à la formulation des questions, l'étude a permis de souligner l'importance culturelle et médicinale de la caroube en Algérie, tout en appelant à des recherches plus approfondies pour mieux comprendre son potentiel thérapeutique.

Abstract

The ethnobotanical study on carob, conducted in Béjaia, Tizi-Ouzou, and Tipaza, focused on the consumption habits and perceptions of this plant across various age groups and socioeconomic levels. The results show a female predominance in the use of carob (79.90% of respondents are women). Consumption varies by age: young people under 20 mainly consume the fruit in dried form, while adults prefer the pulp and pods. The majority of participants know carob primarily through family connections and use it for its therapeutic properties, particularly for digestive issues. The results also reveal a significant difference in consumption habits between urban and rural areas, with rural residents more frequently using carob for medicinal purposes. Finally, despite potential biases related to online sampling and question formulation, the study highlighted the cultural and medicinal importance of carob in Algeria, while calling for further research to have better understand its therapeutic potential.

ملخص

ركزت الدراسة العرقية النباتية على الخروب، التي أجريت في بجاية، تيزي وزو، وتيبازة، على عادات استهلاك وتصورات هذه النبتة عبر فئات عمرية ومستويات اجتماعية واقتصادية مختلفة. تظهر النتائج غلبة الإناث في استخدام الخروب (79.90% من المستجيبين هن نساء). يختلف الاستهلاك حسب العمر: الشباب الذين تقل أعمارهم عن 20 سنة يستهلكون الفاكهة بشكل أساسي في شكل مجفف، بينما يفضل البالغون اللب والقرون. يعرف معظم المشاركين الخروب بشكل أساسي من خلال الروابط العائلية ويستخدمونه لخصائصه العلاجية، وخاصة لمشاكل الجهاز الهضمي. تكشف النتائج أيضًا عن اختلاف كبير في عادات الاستهلاك بين المناطق الحضرية والريفية، حيث يستخدم السكان الريفيون الخروب بشكل أكثر تكرارًا لأغراض طبية. أخيرًا، على الرغم من التحيزات المحتملة المتعلقة بأخذ العينات عبر الإنترنت وصياغة الأسئلة، أبرزت الدراسة الأهمية الثقافية والطبية للخروب في الجزائر، مع الدعوة إلى مزيد من البحث لفهم إمكانياته العلاجية بشكل أفضل.