



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POLAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

جامعة الشاذلي بن جديد - الطارف

UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID D'EL-TARF

كلية علوم الطبيعة و الحياة

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE

قسم البيولوجيا

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master en

« **Biologie Végétale et Environnement** »

Thème

***Durabilité et utilisation des plantes
médicinales locales : perception et niveau
de sensibilisation des étudiants***

Présenté Par : CHARA NOURHANE

Soutenue publiquement le :

devant le jury composé de :

Dr Boumadrisse Zine Elddine	MCA	Université	Chadli Bendjedid-El-Tarf	Président
Dr Ayaichia fethi	MCB	Université	Chadli Bendjedid-El-Tarf	Encadreur
Dr Aouadi Abedallah	MCB	Université	Chadli Bendjedid-El-Tarf	Co-encadreur
Dr Ouibrahim Amira	MCB	Université	Chadli Bendjedid-El-Tarf	Examineur

Année universitaire 2022 - 2026

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens tout d'abord à remercier Allah le Tout-Puissant de m'avoir accordé la force, le courage et la patience nécessaires pour mener à bien ce mémoire.

*J'adresse mes plus sincères remerciements à ma promotrice, Dr **Ayaichia Fethi** pour son encadrement précieux, sa disponibilité, ses conseils avisés ainsi que son soutien tout au long de la réalisation de ce travail. Ses orientations et ses remarques constructives m'ont été d'une grande aide dans l'aboutissement de cette recherche.*

*Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon co-encadreur "Dr **Aouadi Abdallah** " pour son soutien, ses conseils et sa disponibilité.*

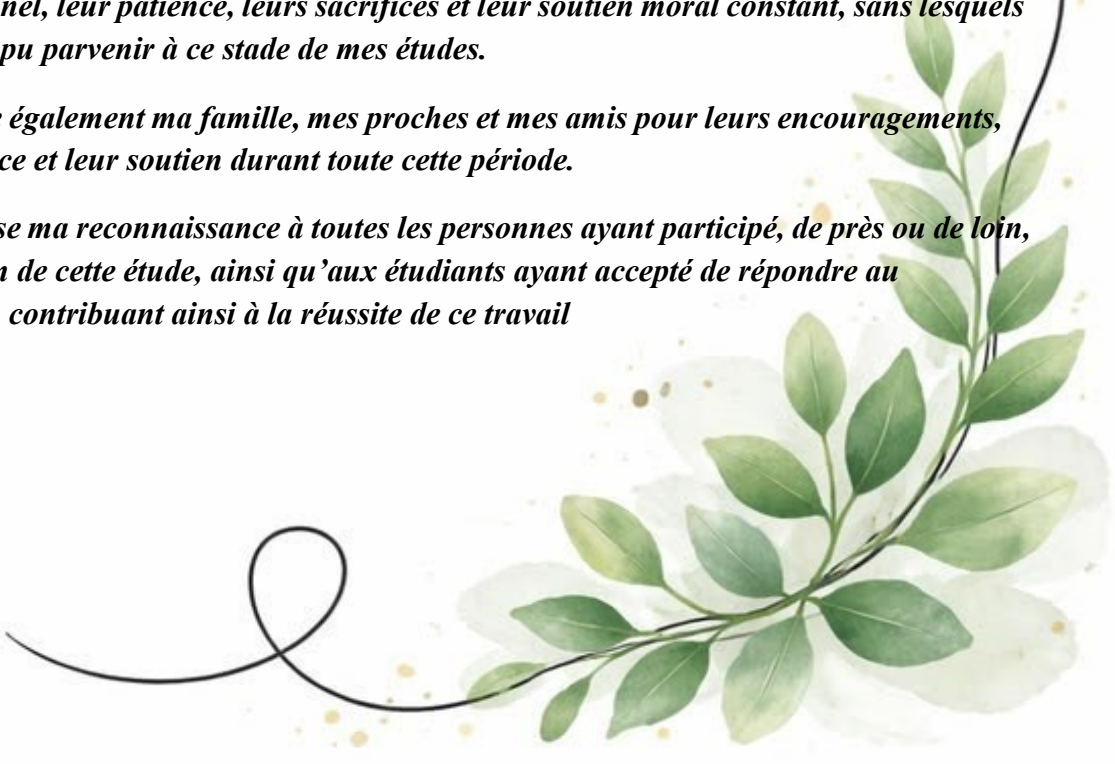
*J'exprime également ma profonde gratitude aux membres du jury "Dr **Ouibrahim Amira** et Dr **boumadriss Zine Elddine**" pour l'honneur qu'ils me font en acceptant d'évaluer ce travail.*

Je tiens à remercier l'ensemble des enseignants du département de biologie pour la qualité de leur enseignement et les connaissances qu'ils m'ont transmises tout au long de mon parcours universitaire.

Mes remerciements les plus chaleureux s'adressent à mes parents, pour leur amour inconditionnel, leur patience, leurs sacrifices et leur soutien moral constant, sans lesquels je n'aurais pu parvenir à ce stade de mes études.

Je remercie également ma famille, mes proches et mes amis pour leurs encouragements, leur présence et leur soutien durant toute cette période.

Enfin, j'adresse ma reconnaissance à toutes les personnes ayant participé, de près ou de loin, à la réalisation de cette étude, ainsi qu'aux étudiants ayant accepté de répondre au questionnaire, contribuant ainsi à la réussite de ce travail



إهداء

إلى الذين آمنوا بي حينما عَزَّ الإيمان...

إلى نفسي التي قاومت، وتأرجحت بين التعب والأمل، لكنها لم تستسلم. إلى تلك الروح التي سهرت وصبرت وتحملت وعورة الطريق لتصل اليوم إلى ما طمحت إليه.

إلى السند الذي لم يملّ، والقلوب التي اتسعت لقصور خطاي وضيق صدري في أيام السهر والجهد... إلى أمي وأبي، نبض الفؤاد وسرّ التوفيق، والبركة التي لولاها ما خطوت خطوة في هذا الطريق.

إلى أوتاد روحي وشركاء طفولتي وأيامي، إخوتي وأخواتي، الذين كانوا لي م الدأ دافئا وسندا لا يميل.

إلى صديقتي الغاليات (إلهام، فاطمة الزهراء، نزهة، هديل)، اللواتي شاركنني الضحك كما شاركنني المشقة، وتقاسمن معي لحظات الشك قبل النجاح، وسندا حقيقيا في محطات مختلفة، فكل مني كل المحبة والامتنان.

إلى كل من ساندني، قريبا كان أم بعيدا، بكلمة، أو دعاء، أو لفظة طيبة، أو دعم خفي... لكم جميعا من القلب كل الامتنان والشكر.

ها قد انطوت صفحة من صفحات الاجتهاد، وتبدأ أخرى من صفحات الأمل والطموح، وأجمل ما فيها أنكم كنتم شهودا على هذا الحلم وهو يتحقق.

نور هان

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
Chapitre I – Synthèse bibliographique	4
1. Les plantes médicinales	4
1.1. Historique des plantes médicinales	4
1.2. Définition des plantes médicinales	5
1.3. La phytothérapie	6
1.4. Origine des plantes médicinales	7
1.4.1. Plantes spontanées	7
1.4.2. Plantes cultivées	7
1.5. Importance des plantes médicinales	8
1.5.1. Importance thérapeutique	8
1.5.2. Importance socio-économique	8
1.5.3. Importance culturelle	9
1.6. L'utilisation des plantes médicinales	10
1.6.1. Utilisations thérapeutiques	10
1.6.2. Formes d'utilisation	11
1.6.3. Modes de préparation	11
1.6.4. Formes d'emploi	12
1.6.4. Risques liés à une mauvaise utilisation	12
1.7. Plantes médicinales locales (aperçu)	12
1.7.1. Contexte de la médecine traditionnelle en Algérie	12
1.7.2. Utilisation historique des plantes médicinales en Algérie	13
1.7.3. Exemples de plantes médicinales utilisées en Algérie	13
1.7.4. Intérêt des plantes médicinales pour la santé et l'environnement	14
Chapitre II – Durabilité et conservation des plantes médicinales	15

TABLE DES MATIÈRES

1. Notion de durabilité	15
1.1. Définition	15
1.2. Principes du développement durable	15
2. Menaces pesant sur les plantes médicinales	16
2.1. Surexploitation	16
2.2. Perte d'habitat	16
2.3. Méconnaissance des règles de récolte	16
3. Conservation des plantes médicinales	17
4. Rôle des étudiants dans la protection de la biodiversité	18
 Chapitre III – Matériel et méthodes	20
1. Zone et population d'étude	20
2. Méthodologie d'enquête	20
3. Outil de collecte des données	21
4. Méthodes d'analyse des données	21
4.1. Calcul des indices ethnobotaniques	21
4.2. Analyse de la distribution des citations	22
4.3. Analyse des variables sociodémographiques	22
4.4. Modélisation statistique	22
 Chapitre IV – Résultats et Discussion	23
3.1. Profil sociodémographique des répondants	23
3.2. Niveau de connaissance auto-évalué des plantes médicinales	24
3.3. Sources d'information sur les plantes médicinales	25
3.4. Diversité botanique des plantes médicinales citées	26
3.5. Espèces végétales les plus fréquemment citées	29
3.6. Citations d'espèces stratifiées par variables sociodémographiques	30
3.6.1. Genre	30
3.6.2. Niveau académique	31
3.6.3. Tranche d'âge	33
3.6.4. Filière d'étude	34
3.7. Attitudes et pratiques relatives à l'utilisation des plantes médicinales	36

TABLE DES MATIÈRES

3.7.1. Perception thérapeutique et fréquence d'utilisation	36
3.7.2. Raisons d'utilisation	37
3.8. Sensibilisation aux risques, durabilité et enjeux de conservation....	38
3.8.1. Niveau de sensibilisation aux risques, à la durabilité et aux espèces menacées ...	38
3.8.2. Perceptions des menaces, engagement personnel et rôle attendu de l'université ...	40
3.9. Effet des variables sociodémographiques sur la richesse spécifique citée	42
3.9.1. Effet du genre	42
3.9.2. Effet du niveau académique	43
3.9.3. Effet de l'âge	45
 CONCLUSION GÉNÉRALE ET	
PERSPECTIVES	47
 Conclusion générale	47
Perspectives	49
 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	50
 ANNEXE	57

الملخص

تمثل هذه الدراسة تحقيقًا إثنوبوتانيًا وصفيًا مقطعيًا أُجري على طلبة جامعة الشاذلي بن جديد بالطارف (شمال شرق الجزائر)، بهدف توصيف معارفهم ومواقفهم وممارساتهم المتعلقة بالنباتات الطبية، إضافة إلى مستوى وعيهم بقضايا الاستدامة المرتبطة بها. شملت الدراسة عينة مكونة من 304 طالبًا وطالبة من ستة تخصصات أكاديمية هي: العلوم البيولوجية، الطب البيطري، الإيكولوجيا والبيئة، التكنولوجيا الحيوية، العلوم البحرية، وتخصصات أخرى، وتم اختيارهم بطريقة العينة العشوائية البسيطة. جُمعت البيانات باستخدام استبيان مُهيكل أُدير عبر الإنترنت بواسطة منصة Google Forms، وتم تحليلها بالاعتماد على مؤشرات إثنوبوتانية معيارية، وهي تكرار الذكر (FC) والتكرار النسبي للذكر (RFC)، بالإضافة إلى النمذجة الإحصائية باستخدام النماذج الخطية المعممة (GLM) ذات توزيع بواسون باستعمال برنامج R.

تم حصر ما مجموعه 63 نوعًا من النباتات الطبية تنتمي إلى 27 فصيلة نباتية و16 رتبة تصنيفية. وقد هيمنت فصيلة الشفويات (Lamiaceae) بشكل واضح على الطيف التصنيفي بـ251 استشهادًا، تلتها فصيلة المركبات (Asteraceae) بـ104 استشهادات. وكان كل من الزعتر الشائع (*Thymus vulgaris* L.)، وإكليل الجبل (*Salvia rosmarinus* L.)، والنعناع السنبلي (*Mentha spicata* L.) من بين الأنواع الأكثر ذكرًا. وشكّل الإنترنت المصدر الرئيسي للمعلومات (201 استجابة)، متقدمًا على الدراسة الجامعية (149 استجابة) والعائلة (103 استجابات). وقد قِيم معظم المشاركين (60.9٪) مستوى معرفتهم بالنباتات الطبية على أنه متوسط، في حين صرّح 80.6٪ منهم باستخدامها بشكل عرضي، أساسًا لأغراض علاجية.

كشفت نتائج تحليل النماذج الخطية المعممة (GLM) عن وجود تأثير إحصائي معنوي للجنس على ثراء الأنواع النباتية المذكورة ($\beta = -0.456$)، حيث أظهرت الإناث رصيدًا معرفيًا إثنوبوتانيًا أكثر تنوعًا بشكل ملحوظ مقارنة بالذكور. في المقابل، لم يُسجل أي تأثير معنوي للمستوى الأكاديمي ($p = 0.173$) أو العمر ($p = 0.067$) أما فيما يتعلق بالمواقف، فرغم أن 73.7٪ من المشاركين صرّحوا بوعيهم بالمخاطر المرتبطة بالاستخدام غير السليم للنباتات الطبية، فإن 24.7٪ فقط يشاركون فعليًا في أنشطة بيئية، مما يكشف عن فجوة واضحة بين الوعي المعلن والسلوك الفعلي. وتبرز هذه النتائج أهمية إدماج الإثنوبوتاني والتعليم من أجل الاستدامة بصورة رسمية ضمن المناهج الجامعية الجزائرية.

الكلمات المفتاحية: الإثنوبوتاني، النباتات الطبية، الطلبة الجامعيون، الطارف، الجزائر، التنوع النباتي، الاستدامة، المعارف التقليدية.

RÉSUMÉ

La présente étude constitue une enquête ethnobotanique descriptive transversale conduite auprès d'étudiants universitaires de l'Université Chadli Bendjedid d'El Tarf (nord-est de l'Algérie), dans l'objectif de caractériser leurs connaissances, leurs attitudes et leurs pratiques relatives aux plantes médicinales, ainsi que leur conscience des enjeux de durabilité associés. Un échantillon de 304 étudiants issus de six filières disciplinaires — sciences biologiques, médecine vétérinaire, écologie et environnement, biotechnologie, bio-marine et autres — a été constitué par échantillonnage aléatoire simple. Les données ont été collectées au moyen d'un questionnaire structuré administré en ligne via Google Forms, et analysées à l'aide d'indices ethnobotaniques standardisés — fréquence de citation (FC), fréquence relative de citation (RFC) — ainsi que par modélisation statistique via des modèles linéaires généralisés (GLM) à distribution de Poisson sous le logiciel R.

Au total, 63 espèces de plantes médicinales appartenant à 27 familles botaniques et 16 ordres ont été répertoriées. Les Lamiacées dominaient largement le spectre taxonomique avec 251 citations, suivies des Astéracées (104 citations). *Thymus vulgaris* L., *Salvia rosmarinus* Spenn. et *Mentha spicata* L. figuraient parmi les espèces les plus fréquemment citées. Internet constituait la principale source d'information ($n = 201$), devant les études universitaires ($n = 149$) et la famille ($n = 103$). La majorité des répondants (60,9 %) a auto-évalué son niveau de connaissance comme intermédiaire, et 80,6 % déclaraient un usage occasionnel des plantes médicinales, principalement à visée thérapeutique.

L'analyse GLM a révélé un effet statistiquement significatif du genre sur la richesse spécifique citée ($\beta = -0,456$; $p = 0,0068$), les femmes présentant un répertoire ethnobotanique significativement plus diversifié que les hommes. En revanche, aucun effet significatif du niveau académique ($p = 0,173$) ni de l'âge ($p = 0,067$) n'a été mis en évidence. Sur le plan des attitudes, si 73,7 % des répondants se déclaraient conscients des risques liés à un usage inapproprié des plantes, seulement 24,7 % participaient activement à des activités environnementales, révélant un fossé notable entre sensibilisation déclarative et engagement comportemental. Ces résultats soulignent la nécessité d'intégrer l'ethnobotanique et l'éducation à la durabilité de manière formelle dans les cursus universitaires algériens.

Mots-clés : ethnobotanique, plantes médicinales, étudiants universitaires, El Tarf, Algérie, diversité floristique, durabilité, savoirs traditionnels.

ABSTRACT

The present study is a cross-sectional descriptive ethnobotanical survey conducted among university students at **Chadli Bendjedid University of El Tarf** (northeastern Algeria), with the aim of characterizing their knowledge, attitudes, and practices regarding medicinal plants, as well as their awareness of the sustainability issues associated with them. A sample of 304 students from six academic disciplines—biological sciences, veterinary medicine, ecology and environment, biotechnology, marine biology, and other fields—was selected through simple random sampling. Data were collected using a structured questionnaire administered online via Google Forms and analyzed using standardized ethnobotanical indices, namely Frequency of Citation (FC) and Relative Frequency of Citation (RFC), as well as statistical modeling through Generalized Linear Models (GLMs) with a Poisson distribution using R software.

A total of 63 medicinal plant species belonging to 27 botanical families and 16 taxonomic orders were recorded. The family **Lamiaceae** overwhelmingly dominated the taxonomic spectrum with 251 citations, followed by **Asteraceae** with 104 citations. *Thymus vulgaris* L., *Salvia rosmarinus* Spenn., and *Mentha spicata* L. were among the most frequently cited species. The Internet was identified as the primary source of information ($n = 201$), ahead of university studies ($n = 149$) and family knowledge ($n = 103$). Most respondents (60.9%) self-assessed their level of knowledge as intermediate, while 80.6% reported occasional use of medicinal plants, mainly for therapeutic purposes.

GLM analysis revealed a statistically significant effect of gender on the richness of cited plant species ($\beta = -0.456$; $p = 0.0068$), with women exhibiting a significantly more diverse ethnobotanical repertoire than men. In contrast, no significant effect of academic level ($p = 0.173$) or age ($p = 0.067$) was detected. Regarding attitudes, although 73.7% of respondents reported being aware of the risks associated with the inappropriate use of medicinal plants, only 24.7% actively participated in environmental activities, highlighting a notable gap between declared awareness and actual behavior. These findings emphasize the need to formally integrate ethnobotany and sustainability education into Algerian university curricula.

Keywords: ethnobotany, medicinal plants, university students, El Tarf, Algeria, floristic diversity, sustainability, traditional knowledge.



INTRODUCTION

INTRODUCTION

Depuis l'Antiquité, les plantes représentent une source fondamentale de substances thérapeutiques grâce à la diversité des composés issus de leur métabolisme secondaire **Fouché J, Maquet A, Hambuchès K. (2000)**. De nos jours, une grande partie de la population mondiale continue d'utiliser les plantes pour leurs propriétés aromatiques et médicinales, notamment dans la médecine traditionnelle pour le traitement de différentes affections (**Sanago R. (2006)**). Cependant, dans plusieurs cas, cette utilisation repose principalement sur des connaissances empiriques transmises de génération en génération plutôt que sur des critères scientifiques rigoureux (**Fakchich et al., 2022**).

Les médicaments à base de plantes sont souvent considérés comme moins toxiques et plus accessibles que certains médicaments de synthèse, ce qui explique l'intérêt croissant des industries pharmaceutiques pour l'étude ethnobotanique des plantes médicinales. (**Rates, S. M. K, 2001, Boukezoula et al., 2022 ; OMS**).

De plus, le recours croissant aux plantes médicinales dans les sociétés industrialisées s'explique par l'extraction et le développement de nombreux médicaments et agents chimiothérapeutiques à partir de ces plantes, ainsi que par l'utilisation de remèdes à base de plantes traditionnellement employés dans les zones rurales (**UNESCO, 1998**).

Dans les pays en voie de développement, les plantes médicinales continuent de constituer une source importante de soins de santé, en raison de l'absence d'un système médical moderne et structuré (**Hseini & Kahouadji, 2007**). Cette importance traditionnelle se traduit également dans le domaine scientifique et pharmacologique, où ces plantes jouent un rôle central dans la recherche et le développement de nouveaux médicaments. En effet, leurs constituants peuvent être exploités directement comme agents thérapeutiques, servir de matières premières pour la synthèse de médicaments, ou constituer des modèles permettant l'identification de composés présentant une activité pharmacologique significative (**Ameenah, 2006 ; OMS, 1998**). De plus, le recours croissant aux plantes médicinales dans les sociétés industrialisées s'explique par l'extraction et le développement de nombreux médicaments et agents chimiothérapeutiques à partir de ces plantes, ainsi que par l'utilisation de remèdes à base de plantes traditionnellement employés dans les zones rurales (**UNESCO, 1998**).

Parallèlement, certains programmes d'organismes internationaux, tels que l'Union internationale pour la conservation de la nature (**UICN**), encouragent la conservation de la biodiversité et l'utilisation durable des ressources naturelles en Afrique du Nord, tout en favorisant l'implication des communautés locales dans les initiatives de préservation de la biodiversité (**Hseini & Kahouadji, 2007**).

Les extraits de plantes et les composés d'origine végétale constituent également une ressource précieuse pour la médecine traditionnelle, notamment dans le traitement et la prévention d'un large éventail de maladies, en particulier les maladies infectieuses (**Cowan, 1999; Fabricant & Farnsworth, 2001**). Malgré les progrès considérables réalisés dans le domaine de la pharmacologie moderne, l'utilisation thérapeutique des plantes médicinales demeure très répandue dans plusieurs régions du monde, surtout dans les pays en voie de développement (**Tabuti, J.R.S., Lye K.A. & Dhillon, S.S.**). Selon l'Organisation mondiale de la santé (**OMS**), près de 80 % des populations des pays en développement, notamment en Afrique, ont recours à la médecine traditionnelle pour leurs soins de santé.

L'Algérie bénéficie d'une flore extrêmement riche et diversifiée, comprenant de nombreuses plantes aromatiques et médicinales, dont la majorité se développe à l'état spontané. La valorisation de ces ressources végétales représente un enjeu majeur pour le développement scientifique et économique du pays (**Amroune, 2018**). Dans ce contexte, la durabilité des ressources végétales constitue un enjeu crucial face à la pression croissante exercée sur la biodiversité et les écosystèmes. L'exploitation excessive des plantes médicinales, sans gestion appropriée, peut entraîner la diminution des populations naturelles et menacer la survie de certaines espèces (**Durán et al., 2019**). Ainsi, l'intégration de pratiques durables dans l'utilisation des plantes médicinales locales apparaît essentielle pour préserver la biodiversité, assurer la continuité des services écosystémiques et maintenir les savoirs traditionnels (**FAO, 2020**). Par ailleurs, le rôle de la sensibilisation des jeunes et des étudiants est fondamental pour garantir la durabilité des ressources végétales. L'éducation et la sensibilisation permettent de renforcer la connaissance des pratiques traditionnelles, d'encourager une utilisation responsable des plantes médicinales et de développer un engagement actif envers la conservation de la biodiversité (**Martin, 2016**). Les programmes éducatifs et les initiatives de sensibilisation contribuent également à transmettre les savoirs ethnobotaniques aux nouvelles générations, favorisant ainsi une utilisation durable et raisonnée des ressources locales (**Berkes et al., 2000**).

Malgré l'importance des plantes médicinales et la richesse floristique exceptionnelle de l'Algérie, leur utilisation repose encore largement sur des connaissances empiriques transmises de génération en génération, parfois sans validation scientifique rigoureuse. Cette situation soulève des interrogations quant à la fiabilité des pratiques traditionnelles et à leur intégration dans une approche durable et rationnelle des ressources naturelles.

Par ailleurs, la surexploitation des ressources végétales, associée à l'absence de stratégies de gestion durable, constitue une menace croissante pour la biodiversité et la pérennité de certaines espèces médicinales. Dans ce contexte, la conservation et l'utilisation raisonnée de ces ressources deviennent des enjeux majeurs, tant sur le plan écologique que socio-économique. Ainsi, ce travail s'inscrit dans une double problématique, quel est le niveau de connaissance et d'utilisation des plantes médicinales chez les étudiants universitaires, et dans quelle mesure ces derniers peuvent-ils contribuer à la préservation de la biodiversité à travers une utilisation durable des ressources végétales ?

Afin de répondre à cette problématique, ce mémoire est structuré en quatre chapitres principaux.

Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique sur les plantes médicinales. Il présente leurs définitions, leurs propriétés thérapeutiques, ainsi que leur importance socio-économique et culturelle. Les modes d'utilisation, les risques liés à leur mauvaise exploitation, ainsi qu'un aperçu de la flore médicinale en Algérie y sont également abordés.

Le deuxième chapitre traite de la durabilité et de la conservation des plantes médicinales. Il met en évidence les principes du développement durable, les principales menaces pesant sur ces ressources, ainsi que les stratégies de conservation existantes. Une attention particulière est accordée au rôle des étudiants dans la sensibilisation et la protection de la biodiversité.

Le troisième chapitre comporte une description de la zone d'étude, de la population ciblée, des méthodes d'investigation et de la collecte des informations.

Le dernier chapitre est consacré à la présentation et l'interprétation des résultats obtenus.

En fin, on termine par une conclusion et quelques perspectives.



Chapitre I

Chapitre I synthèse bibliographique

1 Les plantes médicinales

1.1 Historique des plantes médicinales

Durant des siècles, voire des millénaires, les plantes ont constitué une ressource essentielle pour l'humanité. Nos ancêtres les utilisaient pour soulager leurs douleurs, guérir leurs maladies et panser leurs blessures. Ce savoir empirique a été transmis de génération en génération, parfois consigné par écrit, contribuant ainsi à la préservation des connaissances traditionnelles.

Les plantes médicinales, reconnues depuis l'Antiquité par les médecines traditionnelles et modernes, constituent une ressource naturelle essentielle pour le traitement des maladies. L'utilisation thérapeutique des plantes découle de l'expérience empirique accumulée par l'homme au fil du temps, transmise de génération en génération, et repose sur la découverte de leurs propriétés curatives dans le cadre de l'alimentation et de la survie. (Žarko Šantić et al., 2017)

La connaissance des effets thérapeutiques des plantes médicinales s'est développée par l'expérience empirique et a été transmise de génération en génération. Leur utilisation dans le traitement des maladies humaines, présente tout au long de l'histoire, revêt une grande importance. (Žarko Šantić et al., 2017)

De nos jours, malgré les avancées considérables de la pharmacologie moderne, l'usage thérapeutique des plantes médicinales reste largement répandu dans plusieurs régions du monde, en particulier dans les pays en voie de développement, où les systèmes de santé modernes sont parfois insuffisants ou peu accessibles (Chokri, 2021).

Depuis toujours, l'homme s'est tourné vers le règne végétal pour subvenir à ses besoins fondamentaux, notamment en matière d'alimentation, de soins et de survie (Fuinel, 2002). Toutefois, l'utilisation des plantes médicinales nécessite le respect de certaines règles, notamment en ce qui concerne les doses administrées. Il est essentiel de ne pas dépasser les doses thérapeutiques recommandées, afin d'éviter tout risque d'effets indésirables (Amine, 1983).

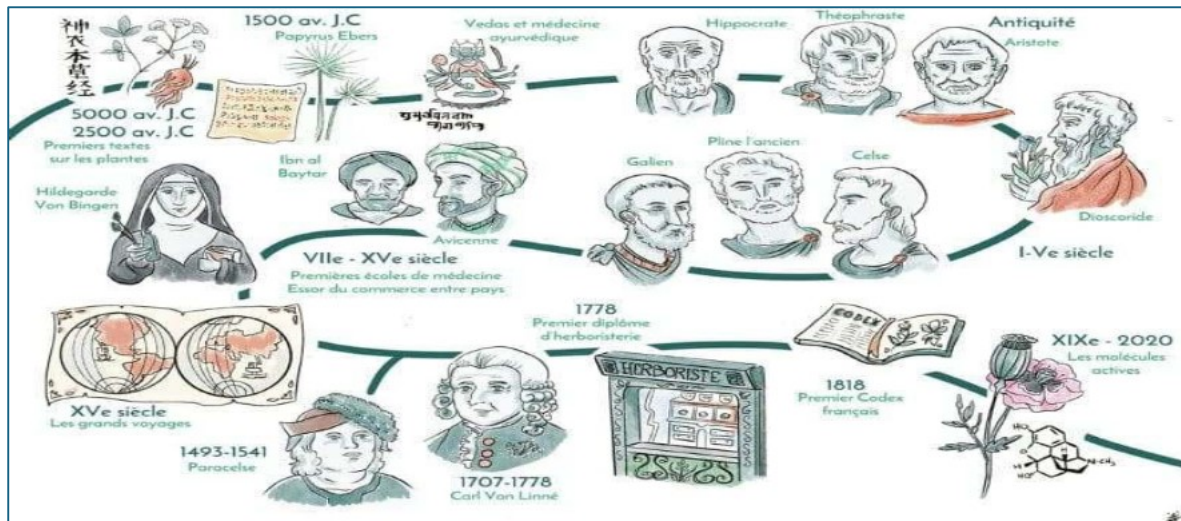


Figure 01 : Image simplifiée de l'histoire de l'usage des plantes médicinales

1.2 Définition des plantes médicinales

Les plantes médicinales sont des espèces végétales exploitées à des fins thérapeutiques depuis des millénaires, tant dans la médecine traditionnelle que dans la médecine moderne (Marrelli, 2021; Bauer Petrovska, 2012; Debuigne & Couplan, 2002). Leur rôle dans la prévention et le traitement des maladies repose principalement sur leur richesse en substances bioactives, également appelées principes actifs, qui confèrent à ces plantes des effets pharmacologiques significatifs (Latif & Nawaz, 2025). Ces principes actifs peuvent être utilisés directement ou après extraction et purification, ce qui permet d'intégrer les plantes médicinales dans diverses préparations thérapeutiques, faisant ainsi le lien entre savoirs ancestraux et pratiques pharmaceutiques modernes.

Selon la Pharmacopée européenne, une plante médicinale est considérée comme un médicament lorsque l'une de ses parties possède des propriétés thérapeutiques. La plante n'est généralement pas utilisée dans son intégralité ; seules certaines parties (feuilles, racines, écorces, fleurs) sont exploitées en fonction de l'usage recherché. Ces propriétés reposent à la fois sur des caractéristiques morphologiques, utilisées en classification botanique, et sur des caractéristiques biochimiques, liées à la présence de composés issus de voies biosynthétiques spécifiques (Bruneton, 1999).

L'Organisation mondiale de la santé (OMS, 2001) définit les plantes médicinales comme englobant les préparations obtenues à partir de matières végétales, après extraction, fractionnement, purification ou concentration, destinées à un usage thérapeutique. Ces

préparations contiennent des substances bioactives exploitées pour leurs effets médicaux (Patra & Samal, 2018).

Par ailleurs, la pharmacopée française précise que les plantes médicinales correspondent à des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Elles peuvent également présenter des usages alimentaires ou hygiéniques (Ouedraogo et al., 2021).

Ainsi, les plantes médicinales constituent une ressource fondamentale pour la santé humaine, tant dans la prévention que dans le traitement de diverses affections, et représentent une source précieuse pour le développement pharmaceutique.

1.3 La phytothérapie

La phytothérapie constitue une approche thérapeutique fondée sur l'exploitation des propriétés médicinales des plantes, visant à prévenir ou atténuer certaines affections. Cette discipline repose sur l'utilisation de préparations galéniques adaptées, permettant une libération optimale des principes actifs contenus dans les végétaux. Parmi ces préparations figurent notamment les tisanes, les extraits de plantes fraîches, les poudres et les solutions liquides. L'usage de la plante entière est souvent privilégié en raison des interactions synergiques entre ses différents constituants, lesquelles contribuent à l'efficacité thérapeutique globale (Debuigne & Couplan, 2002).

Reconnue depuis l'Antiquité comme l'un des fondements essentiels de la médecine traditionnelle, la phytothérapie demeure aujourd'hui une pratique intégrée et largement admise. Son application tend toutefois à devenir plus rigoureuse et sélective, reposant sur une approche prudente qui vise à n'administrer aux individus que des traitements dont l'efficacité et la pertinence sont scientifiquement et thérapeutiquement validées (Moatti, 1990).

Ainsi, la phytothérapie représente une interface entre savoir traditionnel et pratiques scientifiques modernes, combinant efficacité thérapeutique et sécurité d'usage.

1.4 Origine des plantes médicinales

Les plantes médicinales proviennent de deux origines principales : les plantes spontanées, également appelées plantes sauvages ou de cueillette, et les plantes cultivées (**Chabrier, 2010 ; Ben Mazouz & Kheinache. 2021**).

1.4.1 Plantes spontanées

Les plantes spontanées, ou plantes sauvages, sont des espèces végétales qui poussent naturellement sans intervention humaine. Selon **Ozenda (1977)**, ces plantes apparaissent souvent brusquement après les pluies et se développent rapidement, passant du stade de la floraison au stade de la fructification en peu de temps.

La végétation des zones arides, notamment celle du Sahara, est très clairsemée et présente généralement un aspect isolé, avec des arbres apparaissant seulement pendant une courte période de l'année lorsque les conditions deviennent favorables (**Mounib & Chenchouna, 2020**).

De nombreuses plantes médicinales importantes se rencontrent encore aujourd'hui à l'état sauvage. Les plantes spontanées représentent ainsi une part notable du marché des plantes médicinales. Leur répartition dépend du sol et du biotope, incluant des facteurs tels que l'humidité, le vent, la température et l'intensité de la lumière.

Dans certains cas, certaines plantes peuvent se développer dans des conditions éloignées de leur habitat naturel, qu'elles soient introduites ou déplacées. Dans ces situations, leur développement et la concentration de leurs principes actifs peuvent être modifiés (**Ben Mazouz & Kheinache, 2020**).

1.4.2 Plantes cultivée :

La culture des plantes médicinales présente de nombreux avantages, tant sur le plan écologique qu'économique et social :

- Elle permet d'assurer la disponibilité des plantes sans avoir à les récolter dans la forêt, ce qui contribue à la préservation des espèces sauvages.
- Elle représente une source de revenus importante pour les agriculteurs qui les cultivent.

- Elle garantit une disponibilité prévisible des plantes médicinales, à la fois au moment souhaité et en quantité suffisante.
- Elle favorise la protection et la conservation des plantes actuellement rares ou en voie de disparition dans la nature (**Bouguedah & Chikha, 2020**).

1.5 Importance des plantes médicinales.

1.5.1 Importance thérapeutique des plantes médicinales.

Les plantes médicinales jouent un rôle fondamental dans la santé humaine depuis des millénaires. Elles constituent une source naturelle de composés bioactifs capables de prévenir, traiter ou soulager diverses maladies. Leur efficacité thérapeutique repose sur les métabolites primaires et secondaires qu'elles contiennent, ainsi que sur la synergie entre ces différents constituants (**Sanogo, 2006 ; Dilmi, 2022**).

Dans de nombreux pays, en particulier dans les régions en développement, les plantes médicinales représentent encore la principale source de soins de santé pour la population, en raison de l'accès limité aux médicaments modernes et aux infrastructures sanitaires (**Chokri, 2021**). Elles sont utilisées pour traiter une grande variété de pathologies, allant des infections courantes aux maladies chroniques, et elles contribuent également à renforcer l'immunité et à maintenir l'équilibre physiologique du corps humain (**Islam, 2019**).

L'intérêt thérapeutique des plantes médicinales se manifeste aussi dans la découverte de nouvelles molécules pharmacologiquement actives, qui servent de base à la formulation de médicaments modernes. Ainsi, elles constituent un pont entre la médecine traditionnelle et la pharmacologie contemporaine, offrant à la fois des solutions thérapeutiques efficaces et une alternative durable face aux limites des traitements conventionnels (**Patra & Samal, 2018 ; Sofowora, 2010**).

1.5.2 Importance socio-économique des plantes médicinales :

Les plantes médicinales revêtent une importance considérable sur le plan socio-économique. Elles constituent une source de revenus non négligeable pour les populations rurales et les petits exploitants agricoles, qui peuvent les cultiver ou les récolter à l'état sauvage pour les vendre sur les marchés locaux et internationaux (**Bouguedah & Chikha, 2020**).

La culture et la commercialisation des plantes médicinales favorisent également le développement économique des régions où ces activités sont pratiquées, tout en contribuant à la création d'emplois et à la diversification des revenus agricoles. Par ailleurs, elles permettent de réduire la dépendance à l'égard des médicaments importés, offrant ainsi des solutions thérapeutiques locales et accessibles **(Ben Mazouz & Kheinache, 2019)**.

En outre, l'exploitation responsable des plantes médicinales contribue à la préservation de la biodiversité et à la protection des espèces rares ou en voie de disparition. Les programmes de culture contrôlée permettent d'éviter la surexploitation des plantes sauvages, tout en garantissant une disponibilité régulière et prévisible pour les besoins thérapeutiques et commerciaux **(Bouguedah & Chikha, 2020 ; Marwa & Salhi, 2022)**.

1.5.3 Importance culturelle des plantes médicinales

Les plantes médicinales occupent une place centrale dans le patrimoine culturel de nombreuses sociétés à travers le monde. Elles sont étroitement liées aux traditions, aux pratiques rituelles et aux connaissances transmises de génération en génération. L'usage des plantes médicinales ne se limite pas à la santé : il reflète également l'histoire, la spiritualité et l'identité culturelle des communautés **(Benkhniue et al., 2010)**.

Dans de nombreuses cultures, certaines plantes sont considérées comme sacrées ou symboliques et interviennent dans des cérémonies religieuses, des rituels de purification ou des pratiques de guérison traditionnelle. La connaissance des plantes médicinales, de leurs propriétés et de leurs modes de préparation constitue ainsi un savoir ancestral précieux, souvent conservé au sein des familles ou des guérisseurs traditionnels **(Salhi et al., 2010)**.

Par ailleurs, l'importance culturelle des plantes médicinales contribue à la préservation de la biodiversité. Les pratiques traditionnelles de collecte et de culture respectent souvent l'équilibre écologique et permettent de maintenir l'existence d'espèces rares ou locales, renforçant le lien entre culture et environnement **(Benkhniue et al., 2010 ; Marwa & Salhi, 2022)**.

1.6 L'utilisation des plantes médicinales :

L'utilisation des plantes médicinales remonte à des millénaires et constitue une composante essentielle des systèmes de santé traditionnels à travers le monde. Avant l'essor des médicaments synthétiques, elles représentaient le principal moyen de traitement des maladies. Aujourd'hui encore, elles sont largement utilisées pour prévenir et traiter diverses affections grâce aux principes actifs qu'elles contiennent (OMS, 2001 ; Treben, 1990).

Ces plantes peuvent être employées sous différentes formes telles que les tisanes, les décoctions, les infusions, les poudres, les extraits ou encore les huiles essentielles. Leur usage repose sur un savoir empirique transmis de génération en génération. Toutefois, une bonne connaissance des espèces est indispensable afin d'éviter les erreurs d'identification et les effets indésirables (Treben, 1990).

Ainsi, bien que les plantes médicinales représentent une ressource naturelle précieuse, leur utilisation doit être encadrée et fondée sur des connaissances scientifiques pour garantir leur efficacité et leur innocuité (Bruneton, 2009).

1.6.1 Utilisations thérapeutiques

Les plantes médicinales sont utilisées pour traiter de nombreuses pathologies. **Par exemple**, dans le cas de **l'hypertension artérielle**, certaines plantes comme l'aubépine (*Crataegus monogyna*), l'olivier (*Olea europaea*) et la piloselle (*Hieracium pilosella*) agissent sur le rythme cardiaque, la circulation sanguine et l'élimination des liquides, contribuant ainsi à la réduction de la pression artérielle.

Dans le domaine des troubles cognitifs, notamment **la maladie d'Alzheimer**, des plantes telles que *Ginkgo biloba*, *Centella asiatica* et le romarin (*Rosmarinus officinalis*) sont utilisées pour améliorer la mémoire, stimuler la circulation cérébrale et protéger les neurones. Toutefois, la phytothérapie reste une approche complémentaire et ne remplace pas les traitements médicaux conventionnels.

1.6.2 Formes d'utilisation :

Les plantes médicinales sont utilisées sous diverses formes galéniques, notamment crues, en tisanes, poudres, extraits ou huiles essentielles. Elles peuvent être administrées par voie orale ou appliquées localement sous forme de cataplasmes et de bains thérapeutiques, en fonction de la pathologie ciblée. Les feuilles et les fleurs sont principalement utilisées en infusion, tandis que les racines, les écorces et les graines nécessitent généralement une décoction afin d'extraire efficacement les principes actifs hydrosolubles (**Bruneton, 2009 ; Compagnie des Sens, 2025**).

1.6.3 Modes de préparation :

Les méthodes de préparation des plantes médicinales varient selon la partie de la plante et les principes actifs recherchés :

- **Infusion** : utilisée principalement pour les feuilles et les fleurs, elle consiste à verser de l'eau chaude (80–90 °C) sur la plante et à laisser infuser pendant 10 à 20 minutes.
- **Décoction** : adaptée aux parties dures (racines, écorces), nécessitant une ébullition prolongée pour extraire les principes actifs.
- **Macération** : consiste à laisser tremper la plante dans un liquide (eau, alcool ou huile) à froid afin de préserver certains composés sensibles à la chaleur (**Nogaret -Ehrhart, 2003**).
- En Algérie, les préparations traditionnelles reposent souvent sur des mélanges de plantes consommés sous forme de tisanes pour traiter notamment les troubles digestifs et respiratoires (**Hamel, 2018 ; Daoudi et al., 2015**).

En Algérie, les pratiques traditionnelles reposent souvent sur l'association de plusieurs espèces végétales, préparées sous forme de mélanges filtrés et consommés chauds pour traiter divers troubles, notamment digestifs et respiratoires (**Hamel, 2018 ; Daoudi et al., 2015 ; World Health Organization, 2013**).

1.6.4 Formes d'emploi

Les plantes médicinales peuvent être utilisées sous différentes formes galéniques :

- **Tisanes** : préparations aqueuses obtenues par infusion, décoction ou macération (**P.F., 2013**).
- **Teintures** : macération des plantes dans de l'alcool pour extraire les principes actifs (**Nogaret-Ehrhart, 2003**).
- **Sirops** : préparations sucrées à base d'infusion ou de décoction, utilisées notamment pour les affections respiratoires (**Iserin et al., 2001**).
- **Compresse**s : application locale d'un linge imbibé d'infusion ou de décoction.
- **Gélules et comprimés** : formes modernes à base de poudre de plante.
- **Onguents et crèmes** : préparations semi-solides destinées à une application cutanée.
- **Bains** : utilisés pour leurs effets relaxants, stimulants ou thérapeutiques.
- **Inhalations** : efficaces dans les affections respiratoires grâce aux vapeurs contenant des huiles essentielles (**Kunkele & Lobmeyer, 2007**).
- **Gargarismes** : utilisés pour l'hygiène buccale et le traitement des infections (**Delille, 2007**).

1.6.4 Risques liés à une mauvaise utilisation :

Malgré leurs bienfaits, les plantes médicinales peuvent présenter des risques non négligeables. Une mauvaise identification des espèces, un surdosage ou une utilisation inappropriée peuvent entraîner des effets indésirables tels que des intoxications, des troubles digestifs, des atteintes hépatiques ou rénales. Certaines plantes possèdent également des effets abortifs ou interagissent avec des médicaments conventionnels. Ces risques sont accentués par l'absence de standardisation des doses et le manque d'essais cliniques rigoureux, ce qui souligne l'importance d'un usage encadré et basé sur des données scientifiques (**Bruneton, 2009 ; Ekor, 2014 ; World Health Organization, 2013**).

1.7 Plantes médicinales locales (aperçu) :

1.7.1 Contexte de la médecine traditionnelle en Algérie :

La médecine traditionnelle, notamment l'utilisation des plantes médicinales, a longtemps occupé une place importante en Algérie. Cependant, avec le développement de la

médecine moderne, ces pratiques ancestrales ont connu un certain déclin, risquant ainsi de tomber dans l'oubli. Néanmoins, leur étude reste d'un grand intérêt scientifique, en particulier dans le domaine de l'ethnopharmacologie (**Rebbas et al., 2012**).

Dans certaines régions, comme la Kabylie, les médecines naturelles continuent d'être largement utilisées pour traiter diverses pathologies. Toutefois, les recherches scientifiques portant sur ces pratiques locales demeurent encore limitées (**Hamadi et al., 2014**).

1.7.2 Utilisation historique des plantes médicinales en Algérie

Grace à sa grande superficie et à la diversité de ses conditions climatiques, l'Algérie possède une flore riche et variée constituant une source importante de plantes médicinales. Son histoire marquée par diverses civilisations (**berbère, gréco-romaine et islamique**) a favorisé l'accumulation de connaissances traditionnelles en phytothérapie, transmises de génération en génération (**Hadjadj et al., 2015**).

Durant la période coloniale française (1830–1962), plusieurs botanistes ont contribué à l'inventaire des plantes médicinales. Notamment, Fourment et Roques (1942) ont recensé environ 200 espèces, principalement dans le nord du pays. Aujourd'hui, la phytothérapie reste largement utilisée pour traiter diverses affections telles que le diabète, les rhumatismes et les troubles digestifs (Belkhodja, 2016).

Dans certaines régions isolées, comme le Hoggar, les populations touarègues continuent de recourir aux plantes médicinales en l'absence de structures sanitaires modernes. De même, en Kabylie ou dans les zones steppiques, les plantes sont utilisées pour faire face aux conditions climatiques difficiles et aux maladies courantes (Sahi, 2016).

1.7.3 Exemples de plantes médicinales utilisées en Algérie

L'Algérie se distingue par une richesse floristique importante, notamment dans les régions méditerranéennes et sahariennes. Plusieurs plantes médicinales sont couramment utilisées dans la pharmacopée traditionnelle, parmi lesquelles :

- *Artemisia herba-alba* (armoise blanche) : propriétés antidiabétiques et antiseptiques
- *Rosmarinus officinalis* (romarin) : effets antioxydants et digestifs
- *Thymus vulgaris* (thym) : propriétés antiseptiques et antibactériennes
- *Mentha pulegium* (menthe pouliot) : utilisée pour les troubles digestifs et respiratoires

- *Lavandula stoechas* (lavande) : effets calmants et antiseptiques
- *Foeniculum vulgare* (fenouil) : propriétés digestives

Ces plantes constituent une base essentielle de la médecine traditionnelle algérienne (Benkhniue et al., 2010 ; Miara et al., 2013).

1.7.4 Intérêt des plantes médicinales pour la santé et environnements :

Les plantes médicinales présentent un intérêt majeur pour la santé humaine grâce à leur richesse en composés bioactifs tels que les flavonoïdes, les alcaloïdes et les huiles essentielles. Ces substances contribuent à la prévention et au traitement de nombreuses maladies. De plus, elles représentent une alternative naturelle et souvent plus accessible que les médicaments synthétiques, notamment dans les zones rurales (OMS, 2001).

Sur le plan environnemental, l'utilisation des plantes médicinales locales participe à la valorisation de la biodiversité et encourage la conservation des écosystèmes. Toutefois, une exploitation excessive peut entraîner la raréfaction de certaines espèces. Il est donc essentiel de promouvoir une gestion durable et une récolte raisonnée afin de préserver ce patrimoine naturel (Anyinam, 1995).



CHAPITRE II

Chapitre II : Durabilité et conservation des plantes médicinales

1. Notion de durabilité :

1.1. Définition :

La durabilité est un concept fondamental qui consiste à répondre aux besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs. Elle repose sur une intégration équilibrée des dimensions environnementale, sociale et économique, constituant ainsi le socle du développement durable (**Brundtland, 1987**).

Dans le domaine des plantes médicinales, la durabilité renvoie à une gestion rationnelle et responsable des ressources végétales afin de prévenir leur surexploitation, de préserver la biodiversité et de garantir leur disponibilité à long terme. Cette approche vise non seulement à assurer la conservation des espèces médicinales, mais également à maintenir les bénéfices économiques et socioculturels associés à leur utilisation (**Hamilton, 2004**). Ainsi, la durabilité des plantes médicinales englobe des enjeux environnementaux, économiques et socioculturels, en veillant à satisfaire les besoins actuels tout en préservant ces ressources pour les générations futures (**Shafi et al., 2021 ; Alum, 2024**).

1.2. Principes du développement durable :

Le développement durable repose sur trois piliers fondamentaux : environnemental, économique et social. La dimension environnementale vise à protéger les écosystèmes et à assurer la conservation de la biodiversité. La dimension économique met l'accent sur une utilisation rationnelle et efficiente des ressources naturelles afin de garantir un développement à long terme. Enfin, la dimension sociale souligne l'importance de l'équité, du bien-être des populations et de la participation des communautés locales dans les processus de gestion et de prise de décision (**Commission mondiale sur l'environnement et le développement ; Nations Unies**).

Par ailleurs, le développement durable s'appuie sur plusieurs principes essentiels. Le principe de précaution vise à prévenir les risques de dégradation irréversible de l'environnement, même en l'absence de certitudes scientifiques absolues. Le principe d'équité intergénérationnelle insiste sur la nécessité de préserver les ressources naturelles pour les générations futures. Enfin, le principe de participation encourage l'implication active des

populations locales dans les processus décisionnels liés à la gestion de l'environnement (**Nations Unies ; UNESCO**).

Dans le contexte des plantes médicinales, ces principes se traduisent par l'adoption de pratiques de gestion durable telles que la récolte contrôlée (respect des saisons et prélèvement partiel), la domestication des espèces menacées, ainsi que la valorisation des savoirs traditionnels. Ces approches permettent de concilier l'exploitation des ressources naturelles, la conservation de la biodiversité et le développement socio-économique des communautés locales (**WCED, 1987 ; FAO, 2012**).

2. Menaces pesant sur les plantes médicinales :

Les plantes médicinales constituent une ressource précieuse pour la santé humaine et la biodiversité. Toutefois, elles sont aujourd'hui confrontées à de nombreuses menaces qui compromettent leur disponibilité et leur durabilité.

Les plantes médicinales, comme l'ensemble des ressources végétales, sont soumises à diverses formes de dégradation dont l'intensité varie selon les facteurs environnementaux et anthropiques. Dans les zones steppiques, notamment à Boussaâda, la dégradation est fortement liée au phénomène de désertification, résultant principalement de l'exploitation abusive des sols inaptes à l'agriculture, du déboisement et du surpâturage (**Dahia, 1994**). Par ailleurs, plusieurs menaces majeures pèsent sur les plantes médicinales, notamment :

2.1. Surexploitation : La demande croissante en phytothérapie entraîne une récolte excessive, souvent sans respect des cycles biologiques des plantes, ce qui compromet leur régénération naturelle et peut conduire à leur raréfaction, voire à leur disparition (**WHO, 2003 ; Lange, 2001**).

2.2. Perte d'habitat : La dégradation des milieux naturels, due à l'urbanisation, à l'agriculture intensive et aux changements climatiques, réduit considérablement la biodiversité végétale, en particulier dans les régions méditerranéennes et sahariennes (**Millennium Ecosystem Assessment, 2005 ; Oldfield, 2003**).

2.3. Méconnaissance des règles de récolte : Le manque de connaissances concernant les techniques de récolte durable contribue à l'appauvrissement des populations végétales. Des pratiques inadéquates, telles que l'arrachage complet ou la récolte hors saison, entravent la régénération naturelle des espèces (**Hamilton, 2004 ; WHO, 2003**).

En outre, certaines pratiques anthropiques aggravent cette situation, notamment le labour anarchique des sols, la coupe irrationnelle des arbres pour le bois de chauffage ou de construction, ainsi que le surpâturage. Ce dernier, dû à une pression excessive du cheptel, en particulier des caprins, dépasse souvent la capacité de régénération des parcours naturels et entraîne la disparition progressive de plusieurs espèces telles que *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *Olea europaea*, *Pistacia lentiscus* et *Juniperus oxycedrus* (Dahia, 1994).

3. Conservation des plantes médicinales :

La conservation des plantes médicinales représente un enjeu majeur pour la préservation de la biodiversité végétale et la pérennité des ressources thérapeutiques naturelles. Ces espèces constituent une source essentielle de composés bioactifs utilisés en médecine traditionnelle et moderne. Cependant, leur survie est de plus en plus menacée par la surexploitation, la destruction des habitats naturels, l'urbanisation croissante ainsi que les effets des changements climatiques, entraînant un déclin préoccupant de nombreuses populations végétales à l'échelle mondiale (WHO, IUCN, & WWF, 1993).

Afin de préserver ces ressources, deux stratégies complémentaires sont principalement mises en œuvre : la conservation in situ et la conservation ex situ. La conservation in situ consiste à protéger les espèces dans leur environnement naturel à travers la création et la gestion d'aires protégées, telles que les parcs nationaux, les réserves naturelles et les zones de conservation communautaire. Cette approche permet non seulement de maintenir les populations végétales dans leur écosystème d'origine, mais également de préserver les interactions écologiques, les processus évolutifs et la diversité génétique des espèces (Heywood, 1995 ; Chen et al., 2016). L'implication des communautés locales dans la gestion de ces espaces constitue également un facteur déterminant pour assurer l'efficacité et la durabilité des programmes de conservation (Shafi et al., 2021).

La conservation ex situ, quant à elle, vise à préserver les ressources génétiques végétales en dehors de leur habitat naturel. Elle repose sur différentes techniques telles que les banques de semences, les jardins botaniques, les pépinières spécialisées et les méthodes biotechnologiques, notamment la culture in vitro et la micropropagation. Ces approches offrent des solutions efficaces pour la sauvegarde des espèces menacées, la conservation de leur diversité génétique et le soutien aux programmes de réintroduction ou de restauration des populations naturelles (FAO, 2012 ; Sharma et al., 2010 ; Chen et al., 2016).

Par ailleurs, la réussite des stratégies de conservation dépend largement des actions de sensibilisation et d'éducation environnementale. La formation des populations locales, des herboristes, des collecteurs et des utilisateurs de plantes médicinales favorise l'adoption de pratiques de récolte durables et respectueuses des écosystèmes. De même, les programmes de sensibilisation contribuent à renforcer la conscience collective quant à l'importance de la biodiversité végétale et à promouvoir une gestion responsable des ressources naturelles (Hamilton, 2004).

Ainsi, la conservation durable des plantes médicinales nécessite une approche intégrée associant protection des écosystèmes, préservation des ressources génétiques, participation des communautés locales et valorisation des connaissances traditionnelles. Une telle démarche permet d'assurer à la fois la sauvegarde de la biodiversité et la disponibilité à long terme de ces ressources végétales essentielles pour la santé humaine et le développement durable

4. Rôle des étudiants dans la protection de la biodiversité

Les étudiants jouent un rôle essentiel dans la protection de la biodiversité, notamment à travers leur responsabilité environnementale et l'adoption de comportements durables. En tant que futurs cadres et acteurs de la société, ils constituent des vecteurs de changement capables de promouvoir un usage respectueux des ressources naturelles et de servir de relais au sein de leurs communautés (UNESCO, 2017 ; Mapunda & Mramba, 2025). Leur formation académique favorise le développement d'une conscience écologique et l'intégration de pratiques responsables dans leur quotidien.

D'une part, la responsabilité environnementale des étudiants se traduit par leur engagement à réduire leur impact écologique, notamment à travers la limitation des déchets, la réduction de l'utilisation du plastique et la participation à des actions de sensibilisation au sein des établissements universitaires. Ils peuvent également s'impliquer dans des projets associatifs ou scientifiques visant à préserver les écosystèmes locaux (Organisation des Nations Unies pour l'environnement, 2019).

D'autre part, l'éducation joue un rôle fondamental dans l'adoption de comportements durables. L'intégration de programmes liés à la biodiversité et au développement durable dans les cursus universitaires permet de renforcer cet engagement et de former une génération consciente des enjeux environnementaux (Tilbury, D., 2011). Cette sensibilisation est particulièrement importante dans le contexte de l'utilisation des plantes médicinales, où les

étudiants représentent à la fois des utilisateurs potentiels et des acteurs de leur préservation (Nankaya et al., 2019 ; Mapunda & Mramba, 2025).

Face à l'exploitation croissante des ressources végétales et aux pressions environnementales telles que la destruction des habitats et l'urbanisation, la durabilité des plantes médicinales devient une priorité majeure. L'épuisement de ces ressources menace leur disponibilité à long terme, mettant en danger la biodiversité ainsi que le patrimoine culturel qui y est associé (Arjona-García et al., 2021 ; Alum, 2024). De plus, les pratiques de récolte non durables et la surexploitation augmentent le risque d'extinction, en particulier pour les espèces endémiques ou à croissance lente (Chen et al., 2018 ; Shukla, 2023).

Dans ce contexte, il est impératif d'adopter des stratégies de conservation adaptées, combinant des approches in situ et ex situ, ainsi que des techniques innovantes telles que la micropropagation et la culture contrôlée (Chen et al., 2016 ; Sharma et al., 2010). Par ailleurs, la sensibilisation des étudiants apparaît comme un levier clé pour préserver les savoirs traditionnels et encourager une utilisation durable des plantes médicinales, notamment face à leur érosion dans les milieux urbanisés (Nankaya et al., 2019).

En synthèse, la durabilité des ressources végétales et la conservation de la biodiversité reposent en grande partie sur l'éducation et l'engagement des jeunes. Les étudiants, grâce à leur formation et leur implication, peuvent jouer un rôle déterminant dans la préservation des plantes médicinales et dans la transmission des connaissances associées. L'intégration d'études de cas locales et internationales permet ainsi d'illustrer l'importance de leur contribution dans la mise en œuvre de stratégies de conservation efficaces (Arjona-García et al., 2021 ; S.-L. Chen et al., 2016 ; Hamel et al., 2018 ; Larit & León, 2023 ; Mapunda & Mramba, 2025).



CHAPITRE III

Chapitre III : Matériel et méthodes

1. Zone et population d'étude

- **Présentation de l'université :**

L'étude a été réalisée au sein de l'Université Chadli Bendjedid d'El Tarf, située dans la wilaya d'El Tarf, au nord-est de l'Algérie. Cette institution d'enseignement supérieur regroupe plusieurs facultés couvrant divers domaines académiques, notamment les sciences de la nature et de la vie, les sciences économiques, les lettres et les sciences vétérinaires.

- **Description de la population cible :**

La population cible de cette étude est constituée d'étudiants universitaires appartenant à différentes spécialités, à savoir : biologie, sciences économiques, lettres et médecine vétérinaire telles que les sciences et technologies (ST) et les sciences de la matière (SM), ainsi que des étudiants issus des écoles supérieures et des filières de langues. . Cette diversité disciplinaire permet d'obtenir une vision globale et représentative des connaissances et des pratiques liées à l'utilisation des plantes médicinales.

2. Méthodologie d'enquête

- **Type d'étude :**

Il s'agit d'une étude descriptive à visée transversale, menée au cours de l'année universitaire 2025/2026. Ce type d'étude permet de décrire une situation donnée à un moment précis.

- **Méthode d'échantillonnage :**

Un échantillonnage aléatoire simple a été adopté. Les participants ont été sélectionnés sur la base du volontariat, en fonction de leur disponibilité à répondre au questionnaire.

- **Taille de l'échantillon :**

L'étude a porté sur un échantillon de 304 étudiants, issus de différentes spécialités (biologie, sciences économiques, lettres et médecine vétérinaire etc.....).

3. Outil de collecte des données

• Questionnaire :

Les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire structuré, administré en ligne via la plateforme Google Forme.

• Structure du questionnaire :

Le questionnaire (**Annexe 1**) est organisé en plusieurs sections :

- Données sociodémographiques (âge, sexe, filière d'étude)
- Connaissances relatives aux plantes médicinales
- Pratiques d'utilisation des plantes médicinales
- Sources d'information et perceptions des étudiants.
- Perception des étudiants vis-à-vis de la durabilité et de l'utilisation durable des plantes médicinales
- les principales menaces qui pèsent sur les plantes médicinales.

4. Méthodes d'analyse des données

4.1. Calcul des indices ethnobotaniques

Afin de quantifier l'importance relative des espèces végétales citées par les informateurs, plusieurs indices ethnobotaniques classiques ont été calculés. La fréquence de citation (FC) correspond au nombre total d'informateurs ayant mentionné une espèce donnée. Elle constitue une mesure directe de la popularité ou de la reconnaissance locale de l'espèce. La fréquence relative de citation (RFC) a été utilisée pour standardiser la fréquence de citation par rapport à l'ensemble des citations enregistrées. Elle est calculée selon la formule suivante :

$$RFC = \frac{NF}{C}$$

où FC représente la fréquence de citation de l'espèce considérée, et N le nombre total de citations enregistrées pour l'ensemble des espèces recensées.

Le pourcentage de citation (%) est obtenu en multipliant la RFC par 100, ce qui permet une interprétation plus intuitive des résultats. Ces différents indices ont permis d'identifier les espèces les plus fréquemment mentionnées et potentiellement les plus importantes dans les pratiques locales.

4.2. Analyse de la distribution des citations

La structure des usages a été explorée à travers l'analyse de la distribution des fréquences de citation. Les données ont été représentées sous forme d'histogrammes afin de visualiser la répartition des citations entre les différentes espèces. Cette approche descriptive permet de détecter une éventuelle concentration des connaissances et des usages sur un nombre restreint d'espèces, phénomène fréquemment observé dans les études ethnobotaniques, où une minorité d'espèces concentre la majorité des usages rapportés.

4.3. Analyse des variables sociodémographiques

Les variables sociodémographiques collectées dans le cadre de l'enquête, notamment le niveau de connaissances générales (Q5) et le niveau d'études universitaires (Q6), ont été codées puis synthétisées sous forme de tableaux de fréquences. Les résultats ont été exprimés en effectifs et en pourcentages par modalité, afin de décrire la structure de l'échantillon et de permettre une interprétation claire des profils des informateurs.

4.4. Modélisation statistique

Afin d'évaluer l'effet du niveau d'études sur la richesse des connaissances ethnobotaniques, un modèle linéaire généralisé (GLM) avec distribution de Poisson a été utilisé. Cette approche est adaptée à la modélisation de variables de comptage, telles que le nombre d'espèces citées par individu. L'interprétation des résultats repose sur l'estimation des coefficients de régression, accompagnés de leurs erreurs standards, des statistiques de Wald (z) et des valeurs de probabilité (p -value). Un seuil de significativité de 0,05 a été retenu pour l'ensemble des analyses.

L'ensemble des analyses statistiques a été réalisé à l'aide du logiciel **R (R Core Team)**, **version 2.4.4**. Les graphiques et visualisations ont été produits dans le même environnement, en utilisant notamment les packages dédiés à l'analyse statistique et à la visualisation des données.



CHAPITRE IV

Chapire IV : Résultats et Discussion

3.1 Profil sociodémographique des répondants

Au total, 304 étudiants ont participé à cette enquête ethnobotanique. L'échantillon était majoritairement féminin, avec 269 répondantes (88,5 %) contre 35 répondants masculins (11,5 %) (Figure 1). La distribution par classe d'âge a révélé que la majorité des participants ($n = 158$; 51,9 %) était âgée de 21 à 23 ans, suivie des 18–20 ans ($n = 82$; 26,9 %), des 24–26 ans ($n = 46$; 15,1 %), et des plus de 26 ans ($n = 18$; 5,9 %) (Figure 1). Concernant le niveau académique, l'échantillon était presque également réparti entre les étudiants en Licence ($n = 150$; 49,3 %) et ceux en Master ($n = 154$; 50,7 %) (Figure 1). En ce qui concerne la filière d'étude, les répondants étaient répartis dans six disciplines : les filières « Autre » ($n = 120$; 39,5 %), Sciences biologiques ($n = 77$; 25,3 %), Vétérinaire ($n = 73$; 24,0 %), Écologie et environnement ($n = 25$; 8,2 %), Biotechnologie ($n = 7$; 2,3 %) et Bio-marine ($n = 2$; 0,7 %) étaient les plus représentées (Figure 1).

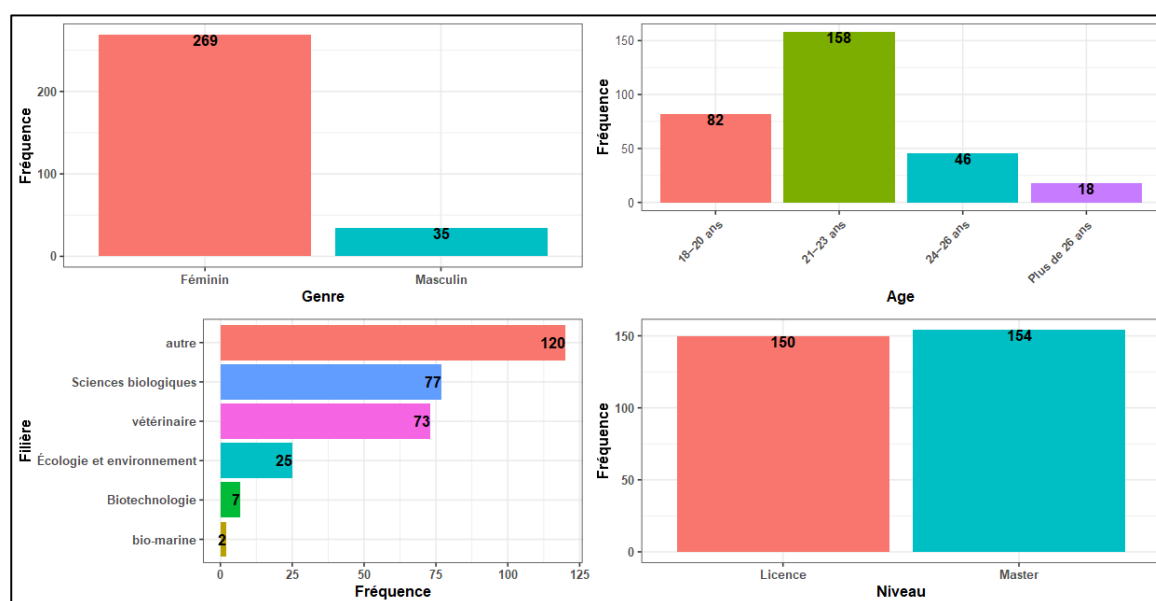


Figure 1 – Profil sociodémographique des répondants : (a) distribution par genre, (b) distribution par tranche d'âge, (c) filière d'étude et (d) niveau académique (Licence/Master).

La prédominance d'une auto-évaluation de niveau intermédiaire chez les étudiants est cohérente avec les résultats d'enquêtes similaires menées auprès d'étudiants en sciences de la vie dans la région méditerranéenne et subsaharienne (Laloo et al., 2019 ; Asase &

Opong-Mensah, 2009). Ce constat suggère que, bien que les étudiants soient exposés à des connaissances botaniques dans leur cursus, l'intégration de l'ethnobotanique en tant que discipline formelle reste encore insuffisante pour atteindre une expertise consolidée. L'auto-évaluation constitue toutefois un outil subjectif susceptible d'être influencé par des biais cognitifs tels que l'effet Dunning-Kruger, qui peut conduire les individus peu expérimentés à surestimer ou à sous-estimer leurs compétences réelles (Kruger & Dunning, 1999). Ces données plaident en faveur d'un renforcement des enseignements relatifs aux plantes médicinales au sein des programmes universitaires de biologie et des disciplines apparentées.

3.2 Niveau de connaissance auto-évalué des plantes médicinales

Les répondants ont été invités à évaluer leur niveau général de connaissance des plantes médicinales (Q5). La majorité a déclaré un niveau intermédiaire ($n = 185$; 60,9 %), tandis que 60 participants (19,7 %) ont jugé leur connaissance faible, 28 (9,2 %) inexistante, 25 (8,2 %) élevée et seulement 6 (2,0 %) très élevée (**Figure 2**).

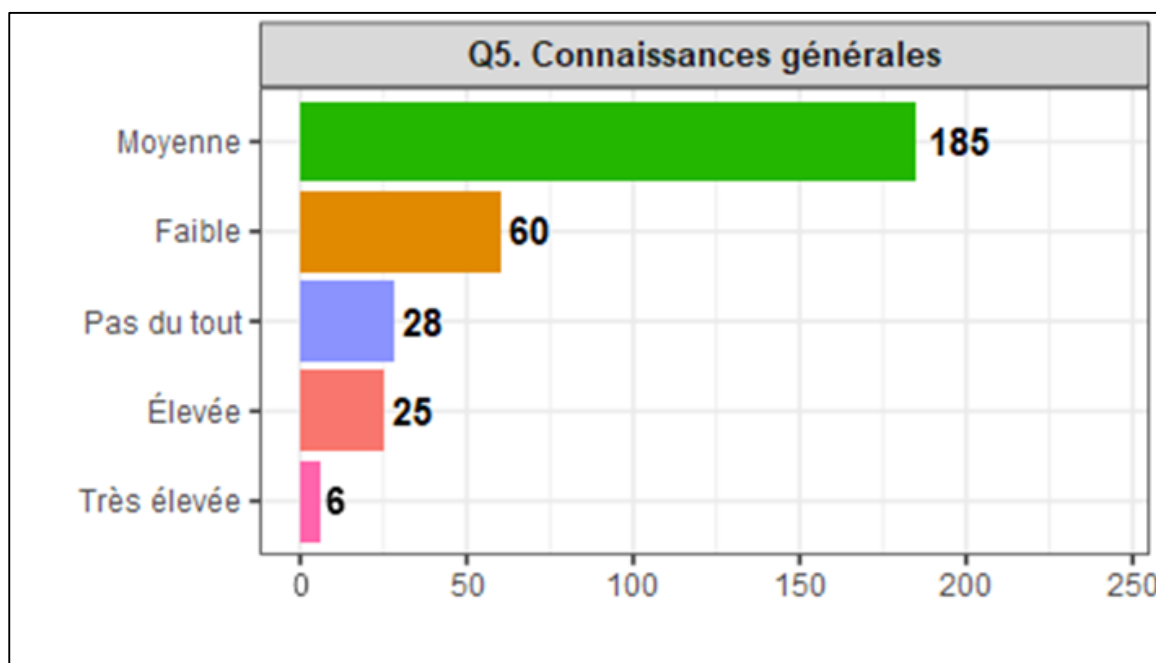


Figure 2 – Niveau général de connaissance des plantes médicinales auto-évalué par les répondants (Q5), avec des catégories allant de « pas du tout » à « très élevée ».

La prédominance d'une auto-évaluation de niveau intermédiaire chez les étudiants est cohérente avec les résultats d'enquêtes similaires menées auprès d'étudiants en sciences de la vie dans la région méditerranéenne et subsaharienne (Laloo et al., 2019 ; Asase & Oppong-Mensah, 2009). Ce constat suggère que, bien que les étudiants soient exposés à des connaissances botaniques dans leur cursus, l'intégration de l'ethnobotanique en tant que discipline formelle reste encore insuffisante pour atteindre une expertise consolidée. L'auto-évaluation constitue toutefois un outil subjectif susceptible d'être influencé par des biais cognitifs tels que l'effet Dunning-Kruger, qui peut conduire les individus peu expérimentés à surestimer ou à sous-estimer leurs compétences réelles (Kruger & Dunning, 1999). Ces données plaident en faveur d'un renforcement des enseignements relatifs aux plantes médicinales au sein des programmes universitaires de biologie et des disciplines apparentées.

3.3 Sources d'information sur les plantes médicinales

Lorsqu'on leur a demandé leurs principales sources d'information sur les plantes médicinales (Q6), Internet était la source la plus fréquemment citée ($n = 201$), suivi des études universitaires ($n = 149$), de la famille ($n = 103$), des médias ($n = 71$) et d'autres sources ($n = 25$) (**Figure 3**). Ces données indiquent que les canaux numériques et académiques constituent les principaux vecteurs d'information au sein de la population étudiante enquêtée.

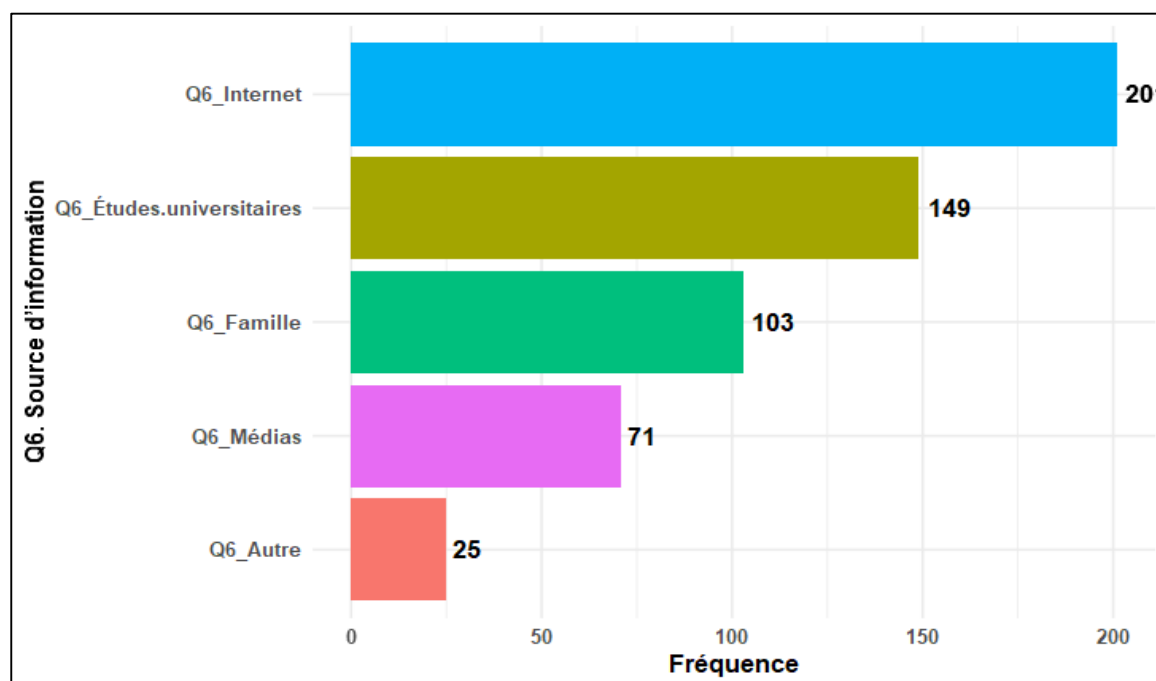


Figure 3 – Distribution des fréquences des sources d'information sur les plantes médicinales (Q6) : Internet, études universitaires, famille, médias et autres.

La prééminence d'Internet comme principale source d'information sur les plantes médicinales chez les étudiants universitaires est en accord avec des études récentes conduites dans divers contextes culturels, qui soulignent la transition progressive des savoirs traditionnels transmis oralement vers des plateformes numériques (Eklund et al., 2021 ; Falzon et al., 2022). Ce phénomène présente un double enjeu : d'une part, il facilite l'accès à une information potentiellement vaste et actualisée ; d'autre part, il expose les utilisateurs à des contenus non validés scientifiquement, pouvant véhiculer des informations erronées sur les usages phytothérapeutiques (Ventola, 2014). La place significative des études universitaires (deuxième source) témoigne de l'influence des enseignements académiques dans la structuration des savoirs botaniques des étudiants. Le rôle encore non négligeable de la famille comme troisième source confirme la persistance de la transmission intergénérationnelle des connaissances ethnobotaniques, même dans des populations hautement scolarisées (Amiguet et al., 2006).

3.4 Diversité botanique des plantes médicinales citées

Au total, 63 espèces de plantes médicinales appartenant à 27 familles et réparties en 16 ordres botaniques ont été répertoriées. Le graphique à bulles illustrant la distribution des citations par familles et ordres (**Figure 4**) a révélé que la famille des Lamiacées (ordre

Lamiales) était la mieux représentée, avec 251 citations de loin le total le plus élevé enregistré. Les Astéracées (ordre Asterales) se classaient au deuxième rang avec 104 citations, suivies des Myrtacées (ordre Myrtales) avec 21 citations, des Rhamnacées (ordre Rosales) et des Zingibéracées (ordre Zingiberales) avec 15 citations chacune, des Verbénacées (ordre Lamiales) et des Malvacées (ordre Malvales) avec 9 citations chacune, et des Apiacées (ordre Apiales) avec 8 citations (Figures 4 et 5).

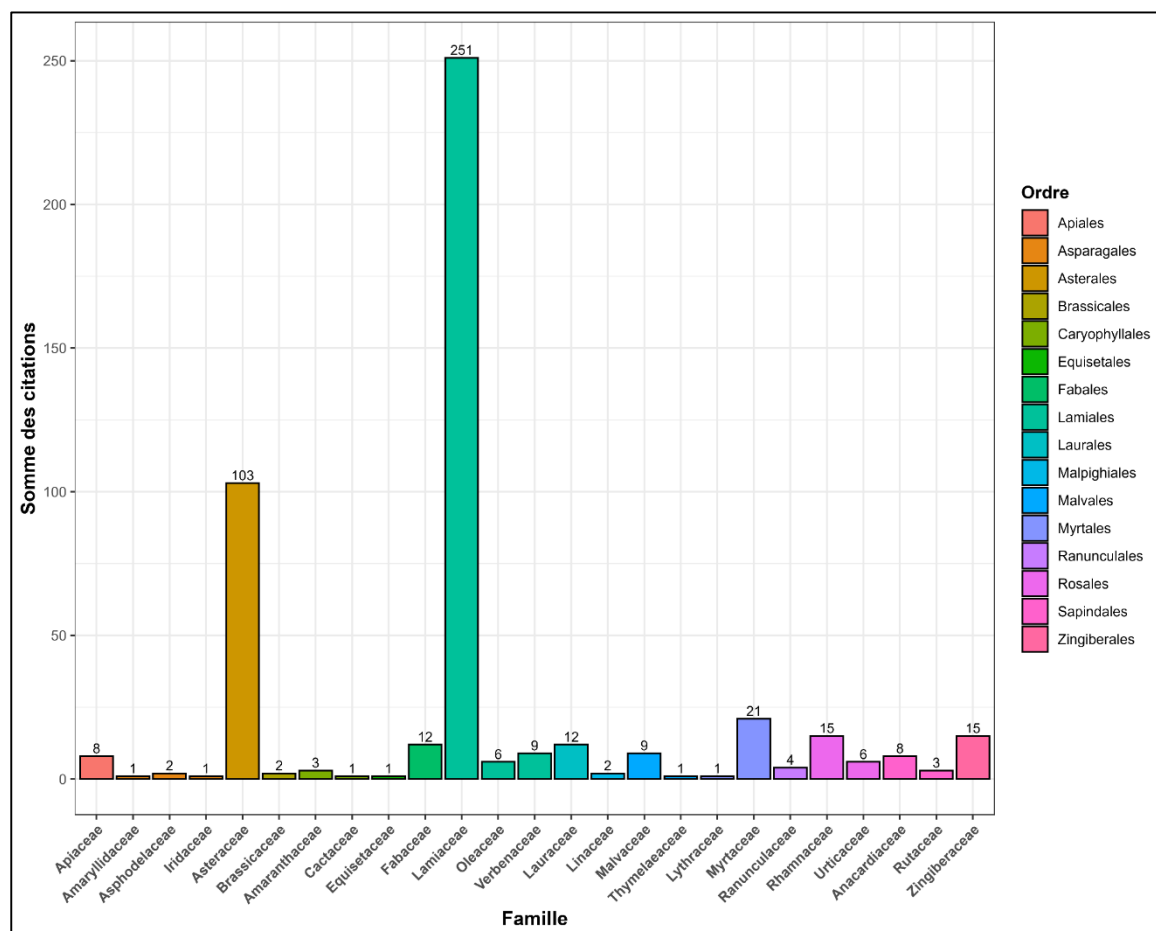


Figure 4 – Graphique à bulles illustrant la distribution des citations ethnobotaniques par famille (axe y) et par ordre (axe x). La taille et l'intensité de couleur des bulles représentent le nombre de citations.

L'histogramme des fréquences cumulatives de citations par famille (**Figure 5**) a confirmé la nette dominance des Lamiacées (251 citations) et des Astéracées (103 citations) sur l'ensemble des autres familles. Les familles restantes n'ont cumulé chacune que 21 citations ou moins, témoignant d'une distribution très inégale de la salience ethnobotanique à travers le spectre botanique.

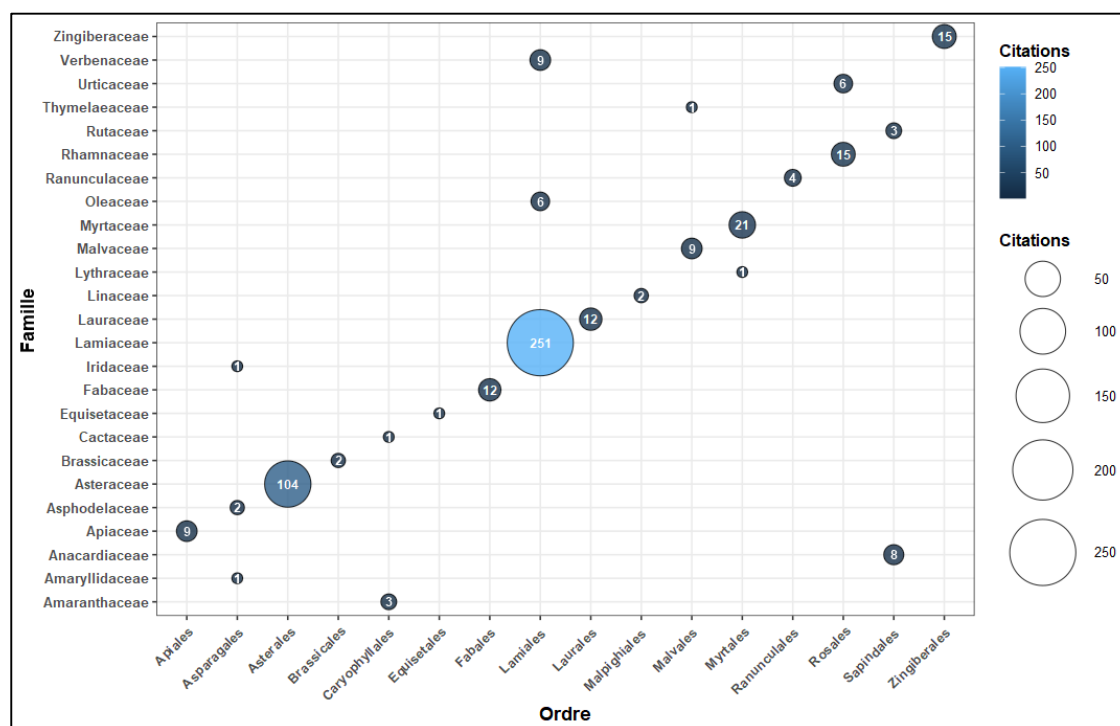


Figure 5 – Histogramme du nombre cumulé de citations par famille de plantes médicinales, coloré selon l'ordre botanique.

La dominance des Lamiacées et des Astéracées dans le répertoire ethnobotanique des répondants est un résultat récurrent dans les études ethnobotaniques menées en Algérie et dans l'ensemble du bassin méditerranéen (Benkhnigue et al., 2011 ; Salhi et al., 2010). Ces deux familles regroupent en effet de nombreuses plantes aromatiques et médicinales emblématiques de la pharmacopée traditionnelle maghrébine, telles que le thym, la menthe, la sauge ou encore la camomille. La distribution très inégale des citations est caractéristique des études ethnobotaniques basées sur la salience culturelle, où quelques espèces concentrent l'essentiel des connaissances partagées, tandis qu'une majorité d'espèces restent peu mentionnées (Tardío & Pardo-de-Santayana, 2008). Ce patron de distribution peut refléter à la fois la disponibilité locale des espèces et leur intégration dans les pratiques culturelles dominantes. La richesse taxonomique observée (63 espèces, 27 familles) témoigne d'un répertoire ethnobotanique notable pour une population étudiante, même si ce chiffre reste inférieur à celui rapporté dans des enquêtes communautaires plus larges (Hammiche & Maiza, 2006).

3.5 Espèces végétales les plus fréquemment citées

Le classement des espèces par nombre total de citations est présenté à la Figure 6. *Thymus vulgaris* L. était l'espèce la plus fréquemment citée ($n = 77$), suivie de *Salvia rosmarinus* Spenn. ($n = 70$), *Mentha spicata* L. ($n = 67$), *Artemisia vulgaris* L. ($n = 50$) et *Matricaria chamomilla* L. ($n = 47$). *Lavandula angustifolia* Mill. a été citée par 21 répondants, tandis que *Ziziphus lotus* (L.) Lam. ($n = 15$), *Zingiber officinale* Roscoe ($n = 13$), *Laurus nobilis* L. ($n = 10$) et *Verbena officinalis* L. ($n = 9$) complétaient le top dix. Dix-sept espèces supplémentaires ont été citées entre 2 et 8 fois, et les 36 espèces restantes n'ont été citées qu'une seule fois (**Figure 6**).

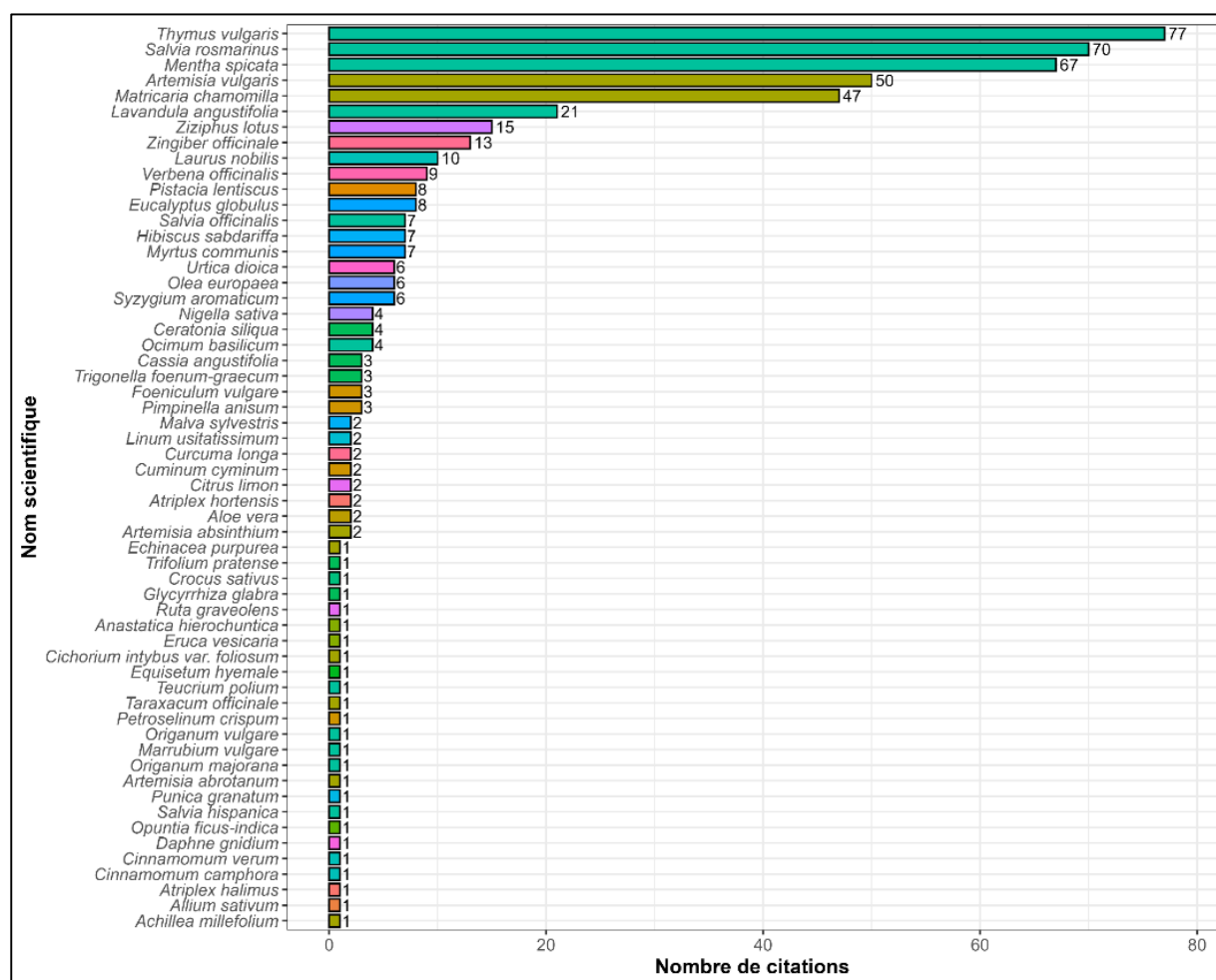


Figure 6 – Histogramme classé des espèces de plantes médicinales selon le nombre total de citations par l'ensemble des répondants.

Le classement des espèces le plus fréquemment citées dans la présente étude est en accord avec les résultats de nombreux travaux ethnobotaniques conduits en Algérie et au Maghreb, où *Thymus vulgaris*, *Mentha spicata* et *Matricaria chamomilla* figurent systématiquement parmi les plantes les plus utilisées en médecine traditionnelle (Benlamdini et al., 2014 ; Ghourri et al., 2013). La prépondérance de ces espèces reflète leur disponibilité commerciale locale, leurs propriétés pharmacologiques reconnues — notamment antimicrobiennes, anti-inflammatoires et antioxydantes — ainsi que leur intégration profonde dans la culture culinaire et thérapeutique maghrébine (Bakkali et al., 2008). La forte proportion d'espèces citées une seule fois (36 sur 63) traduit la coexistence d'un noyau de savoirs partagés et d'un savoir périphérique plus individuel ou spécialisé, phénomène fréquemment rapporté dans les études de consensus culturel (Weller & Romney, 1988). Cette observation souligne l'importance de documenter l'ensemble du spectre des espèces citées afin de ne pas négliger des savoirs ethnobotaniques potentiellement précieux.

3.6 Citations d'espèces stratifiées par variables sociodémographiques

3.6.1 Genre.

La stratification des espèces citées par genre (Figure 7) a révélé des asymétries notables dans la richesse ethnobotanique entre les répondants féminins et masculins. Les participantes ont cité au total 45 espèces distinctes, parmi lesquelles *Lavandula angustifolia* (n = 12), *Salvia rosmarinus* (n = 8), *Matricaria chamomilla* (n = 8), *Artemisia vulgaris* (n = 7) et *Thymus vulgaris* (n = 7) figuraient parmi les plus fréquemment citées. Les répondants masculins n'ont cité que 18 espèces distinctes, *Zingiber officinale* et *Eucalyptus globulus* étant les plus citées (n = 3 chacune) (**Figure 7**).

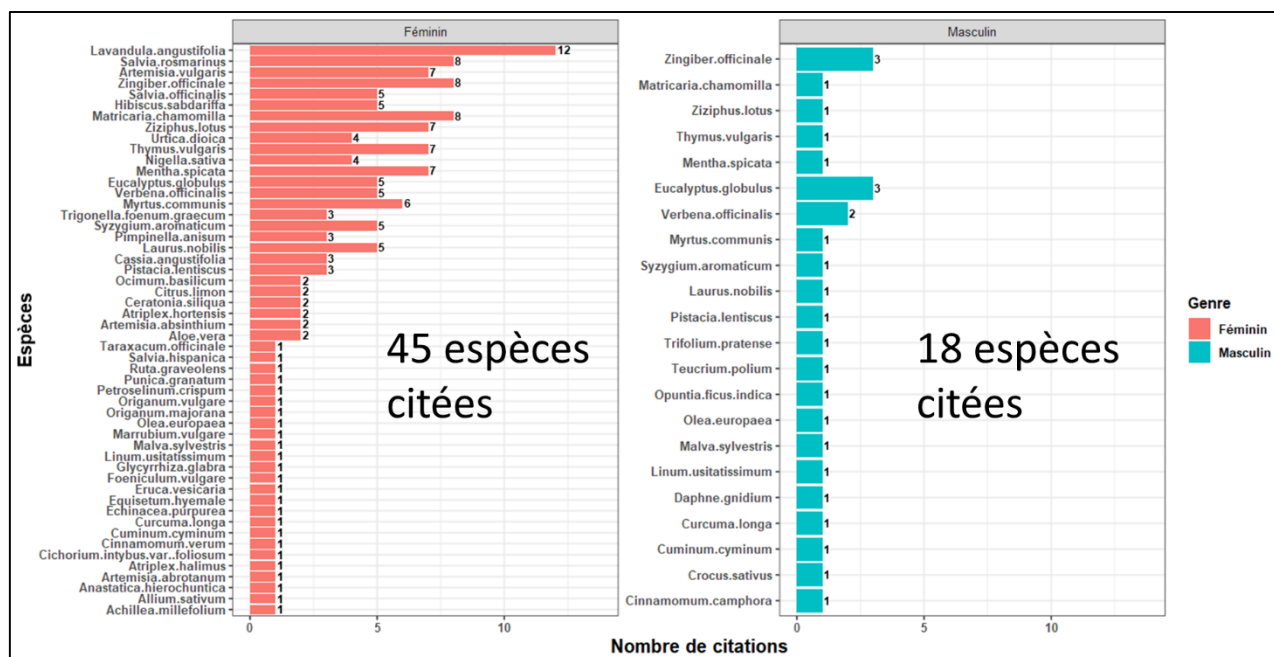


Figure 7 – Histogramme stratifié des citations d'espèces de plantes médicinales par genre (féminin : 45 espèces ; masculin : 18 espèces).

La disparité observée dans la richesse spécifique citée entre femmes et hommes — 45 espèces contre 18 — s'inscrit dans un contexte socio-culturel bien documenté, où les femmes sont traditionnellement les principales gardiennes et praticiennes des savoirs phytothérapeutiques au sein du foyer (Vandebroek et al., 2004 ; Leonti et al., 2009). Cette différence peut également être en partie attribuée au déséquilibre numérique de l'échantillon (88,5 % de femmes), qui favorise mécaniquement une plus grande diversité de citations du côté féminin. Les espèces préférentiellement citées par les femmes — lavande, romarin, camomille — sont étroitement associées à des usages domestiques (soins, infusions, aromathérapie), tandis que les espèces mentionnées par les hommes — gingembre, eucalyptus — tendent davantage vers des usages à vocation curative ponctuelle (Pieroni & Quave, 2005). Cette segmentation genrée des savoirs ethnobotaniques mérite d'être prise en compte dans les stratégies de documentation et de valorisation du patrimoine phytothérapeutique local.

3.6.2 Niveau académique.

Les étudiants en Licence ont cité 39 espèces distinctes, avec *Lavandula angustifolia* (n = 7), *Zingiber officinale* (n = 6), *Thymus vulgaris*, *Salvia rosmarinus* et *Mentha spicata* (n = 5 chacune) en tête. Les étudiants en Master ont cité 37 espèces distinctes, *Lavandula*

angustifolia et *Zingiber officinale* arrivant à nouveau en première position (n = 5 chacune) (Figure 8).

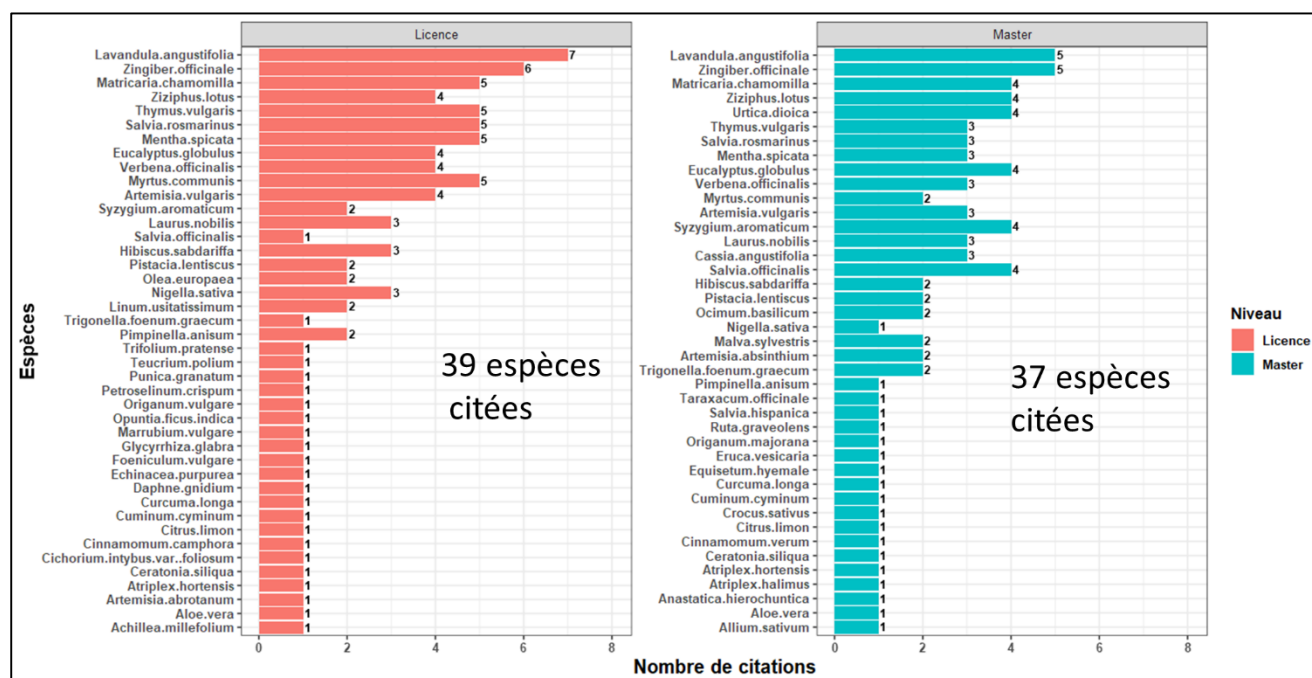


Figure 8 – Histogramme stratifié des citations d'espèces de plantes médicinales par niveau académique (Licence : 39 espèces ; Master : 37 espèces).

La quasi-similitude de la richesse spécifique citée entre les étudiants de Licence (39 espèces) et de Master (37 espèces) suggère que le niveau d'avancement académique n'entraîne pas de diversification substantielle du répertoire ethnobotanique personnel. Ce résultat est concordant avec l'absence d'effet statistiquement significatif détectée par le GLM de Poisson (section 3.9.2), et peut indiquer que les connaissances sur les plantes médicinales sont davantage acquises par voie informelle et culturelle que par l'approfondissement des études supérieures (Ghorbani et al., 2012). Des études similaires menées auprès d'étudiants universitaires au Maroc et en Iran ont abouti à des conclusions comparables, soulignant que le curriculum académique standard ne couvre pas systématiquement les savoirs ethnobotaniques de manière différenciée entre cycles d'étude (Laloo et al., 2019 ; Khabbach et al., 2012). Ces observations plaident pour l'intégration progressive de modules d'ethnobotanique appliquée dans les programmes de Licence comme de Master, afin de structurer et d'approfondir ces connaissances de manière formelle.

3.6.3 Tranche d'âge.

Le groupe des 21–23 ans a présenté le répertoire taxonomique le plus large, avec 39 espèces distinctes citées, suivi du groupe des 24–26 ans (24 espèces), du groupe des 18–20 ans (22 espèces) et du groupe des plus de 26 ans (14 espèces) (**Figure 9**). *Eucalyptus globulus* était l'espèce la plus citée dans les groupes 21–23 et 18–20 ans, tandis que *Lavandula angustifolia* et *Syzygium aromaticum* étaient également très représentées dans le groupe 21–23 ans (n = 6 chacune).



Figure 9 – Histogramme stratifié des citations d'espèces de plantes médicinales par tranche d'âge (18–20 ans : 22 espèces ; 21–23 ans : 39 espèces ; 24–26 ans : 24 espèces ; >26 ans : 14 espèces).

La richesse spécifique maximale observée dans le groupe des 21–23 ans peut s'expliquer par la combinaison d'une curiosité intellectuelle en expansion et d'une exposition accrue aux sources d'information multiples — universitaires, numériques et familiales — caractéristique de cette période de formation active (Barreau et al., 2016). Le fait que les groupes d'âge extrêmes (18–20 ans et >26 ans) présentent des répertoires moins

diversifiés peut refléter respectivement un apprentissage encore naissant et, pour les plus âgés, un profil d'étudiant non traditionnel dont le mode d'acquisition de savoirs diffère structurellement. Ces résultats sont cohérents avec les travaux de Blanco et al. (2015) qui montrent que la transmission des savoirs ethnobotaniques atteint un pic d'intégration chez les jeunes adultes en cours de scolarisation supérieure. L'absence d'effet statistiquement significatif de l'âge dans le GLM ($p = 0,067$) invite néanmoins à interpréter ces différences descriptives avec prudence, et à les considérer comme des tendances à confirmer dans des échantillons de plus grande taille.

3.6.4 Filière d'étude.

Parmi les disciplines académiques, les étudiants en sciences vétérinaires ont cité la richesse spécifique la plus élevée (33 espèces), suivis des étudiants des autres filières (29 espèces), des sciences biologiques (26 espèces), de l'écologie et environnement (12 espèces) et de la biotechnologie (6 espèces) (**Figure 10**). *Zingiber officinale* était l'espèce la plus citée chez les vétérinaires ($n = 3$) et les étudiants des autres filières ($n = 5$), tandis que *Thymus vulgaris* dominait les citations en biotechnologie ($n = 2$).

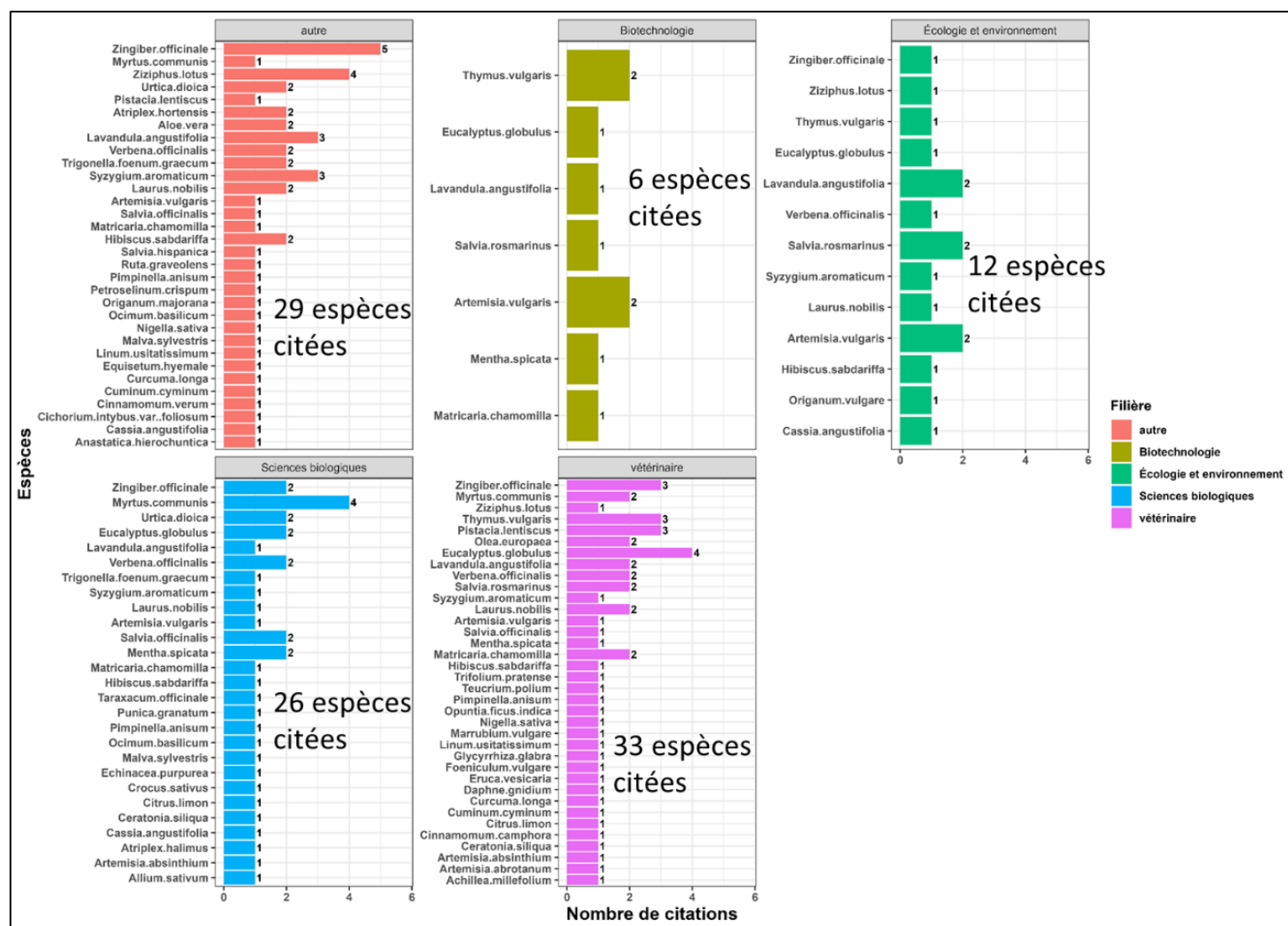


Figure 10 – Histogramme stratifié des citations d'espèces de plantes médicinales par filière d'étude (Biotechnologie : 6 espèces ; Écologie et environnement : 12 espèces ; Autre : 29 espèces ; Sciences biologiques : 26 espèces ; Vétérinaire : 33 espèces).

La plus grande richesse spécifique enregistrée chez les étudiants en sciences vétérinaires peut s'expliquer par la nature de leur formation, qui inclut des modules de pharmacologie, de phytothérapie animale et de botanique appliquée, conférant une exposition curriculaire plus directe aux plantes médicinales (Katerere & Luseba, 2010). Ce résultat est concordant avec les travaux de Viegi et al. (2003), qui montrent que les praticiens et étudiants en santé animale tendent à développer des répertoires ethnobotaniques plus étendus en raison d'une utilisation pragmatique des plantes dans leur exercice professionnel. En revanche, le faible répertoire des étudiants en biotechnologie (6 espèces) est attendu dans la mesure où cette filière est davantage orientée vers les sciences

moléculaires que vers les ressources végétales in situ. Ces différences disciplinaires soulignent l'importance d'une approche pédagogique intégrée qui valorise les savoirs ethnobotaniques dans l'ensemble des filières du vivant, y compris en biotechnologie et en écologie (Ghorbani et al., 2012).

3.7 Attitudes et pratiques relatives à l'utilisation des plantes médicinales

3.7.1 Perception de leur rôle thérapeutique et fréquence d'utilisation des plantes médicinales

Lorsqu'on leur a demandé si les plantes médicinales pouvaient se substituer aux médicaments conventionnels (Q8), la majorité des répondants ($n=209$; 68,8 %) les considérait comme un substitut partiel, 69 (22,7 %) estimaient qu'elles pouvaient pleinement remplacer les médicaments et 26 (8,5 %) avaient un avis contraire (Figure 11). Concernant la fréquence d'utilisation personnelle (Q9), la modalité dominante était l'usage occasionnel ($n=245$; 80,6 %), suivi de l'usage régulier ($n=53$; 17,4 %), tandis que seulement 8 répondants (2,6 %) déclaraient n'avoir jamais recours aux plantes médicinales (Figure 11).

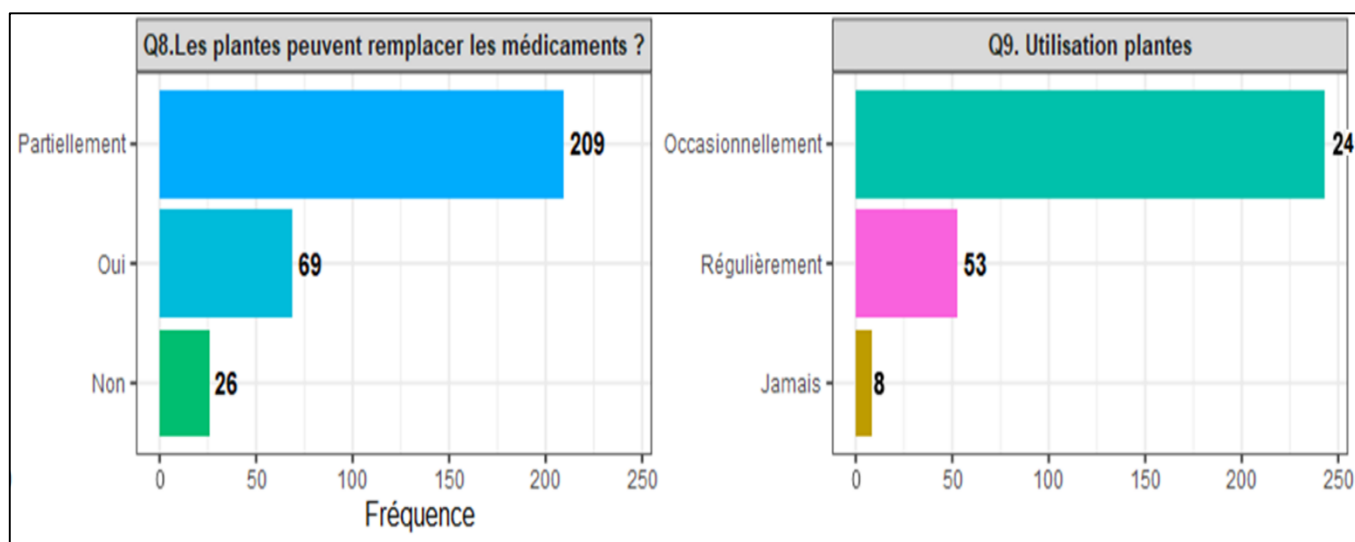


Figure 11 – Distributions des fréquences (gauche) des avis sur la capacité des plantes à remplacer les médicaments (Q8) et (droite) de la fréquence d'usage personnel des plantes médicinales (Q9).

La perception majoritaire des plantes médicinales comme substitut partiel aux médicaments conventionnels révèle une attitude de complémentarité pragmatique,

cohérente avec les données rapportées dans plusieurs enquêtes nord-africaines sur les pratiques de médecine traditionnelle et moderne (Jouad et al., 2001 ; Hamza et al., 2020). Cette coexistence de la phytothérapie et de la biomédecine, souvent désignée sous le terme de « pluralisme médical », est un phénomène bien documenté dans les sociétés en transition épidémiologique (Kleinman, 1980). La forte prévalence de l'usage occasionnel (80,6 %) indique que le recours aux plantes est surtout un comportement conjoncturel plutôt que systématique, ce qui limite les risques d'interactions médicamenteuses mais suggère également une intégration non structurée de ces pratiques. L'infime proportion de non-utilisateurs (2,6 %) confirme l'ancrage culturel profond des plantes médicinales dans les habitudes des étudiants algériens, indépendamment de leur niveau d'instruction (Salhi et al., 2010).

3.7.2 Raisons d'utilisation

Les principales raisons d'utilisation des plantes médicinales (Q10) étaient le traitement thérapeutique ($n = 225$), suivi de la prévention ($n = 164$), de la tradition familiale ($n = 71$) et d'autres raisons ($n = 15$) (**Figure 12**). Ces résultats indiquent que la vocation thérapeutique constitue la motivation prédominante de l'usage des plantes au sein de cette population étudiante.

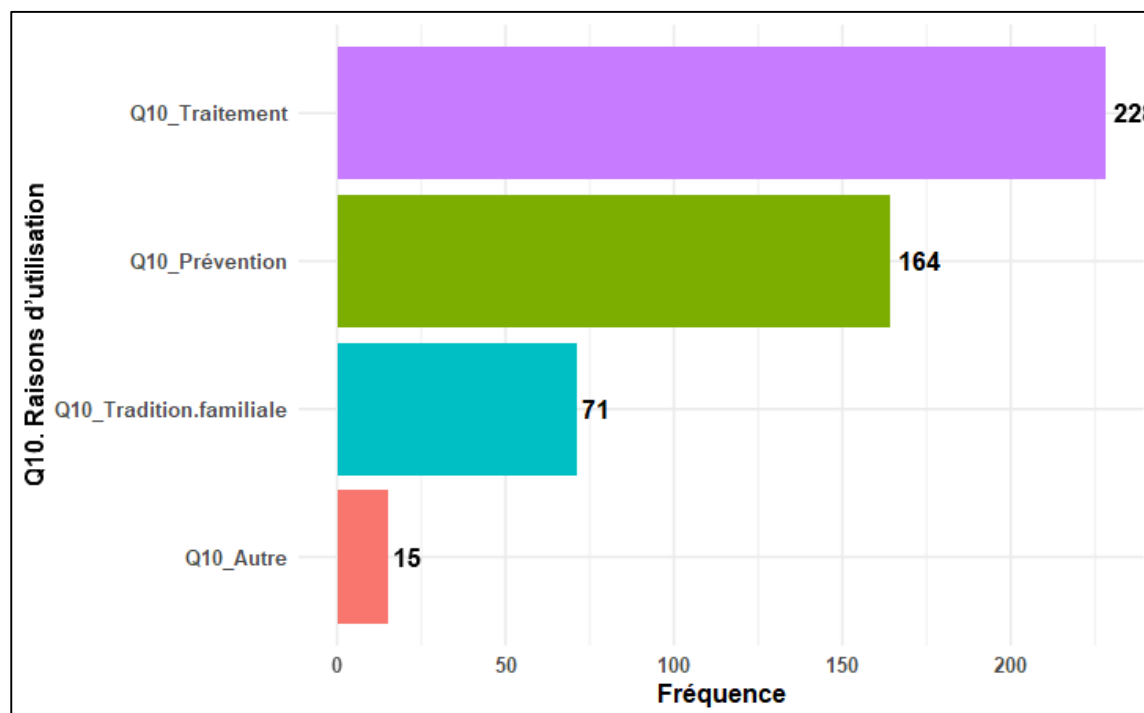


Figure 12 – Distribution des fréquences des raisons d'utilisation des plantes médicinales déclarées (Q10) : traitement, prévention, tradition familiale et autres.

La prédominance du traitement comme principale motivation d'utilisation des plantes médicinales est un résultat convergent avec ceux de nombreuses études ethnobotaniques conduites en Algérie et dans la région maghrébine, qui montrent que les populations ont principalement recours aux plantes en réponse à des symptômes actifs plutôt que dans une logique préventive (Benkhniue et al., 2011 ; Ghourri et al., 2013). La mention significative de la prévention comme deuxième motivation est toutefois encourageante, car elle reflète une prise de conscience croissante des propriétés prophylactiques des plantes médicinales, notamment dans le contexte post-pandémique où l'intérêt pour l'immunomodulation naturelle s'est intensifié (Attard et al., 2021). Le rôle de la tradition familiale (71 citations) confirme la persistance d'une transmission intergénérationnelle des savoirs phytothérapeutiques, même parmi des populations scolarisées. Ces données soulignent la nécessité de sensibiliser les étudiants aux risques potentiels d'une phytothérapie curative pratiquée sans encadrement médical, notamment en termes d'interactions avec des médicaments conventionnels (Heinrich et al., 2020).

3.8 Sensibilisation aux risques d'utilisation des plantes médicinales et aux enjeux de durabilité

3.8.1 Niveau de sensibilisation aux risques, à la durabilité et aux espèces menacées

En ce qui concerne la conscience des risques liés à un usage inapproprié des plantes (Q11), 224 répondants (73,7 %) ont déclaré être conscients de ces risques, contre 80 (26,3 %) qui ne l'étaient pas (Figure 13). Concernant la notion de durabilité dans l'usage des plantes médicinales (Q12), 177 participants (58,2 %) se sont déclarés familiers avec ce concept, contre 127 (41,8 %) qui ne l'étaient pas (**Figure 13**). Sur la question des espèces végétales menacées (Q13), 134 répondants (44,1 %) avaient connaissance de l'existence d'espèces médicinales menacées, 128 (42,1 %) n'étaient pas certains et 42 (13,8 %) ne l'étaient pas (Figure 13).

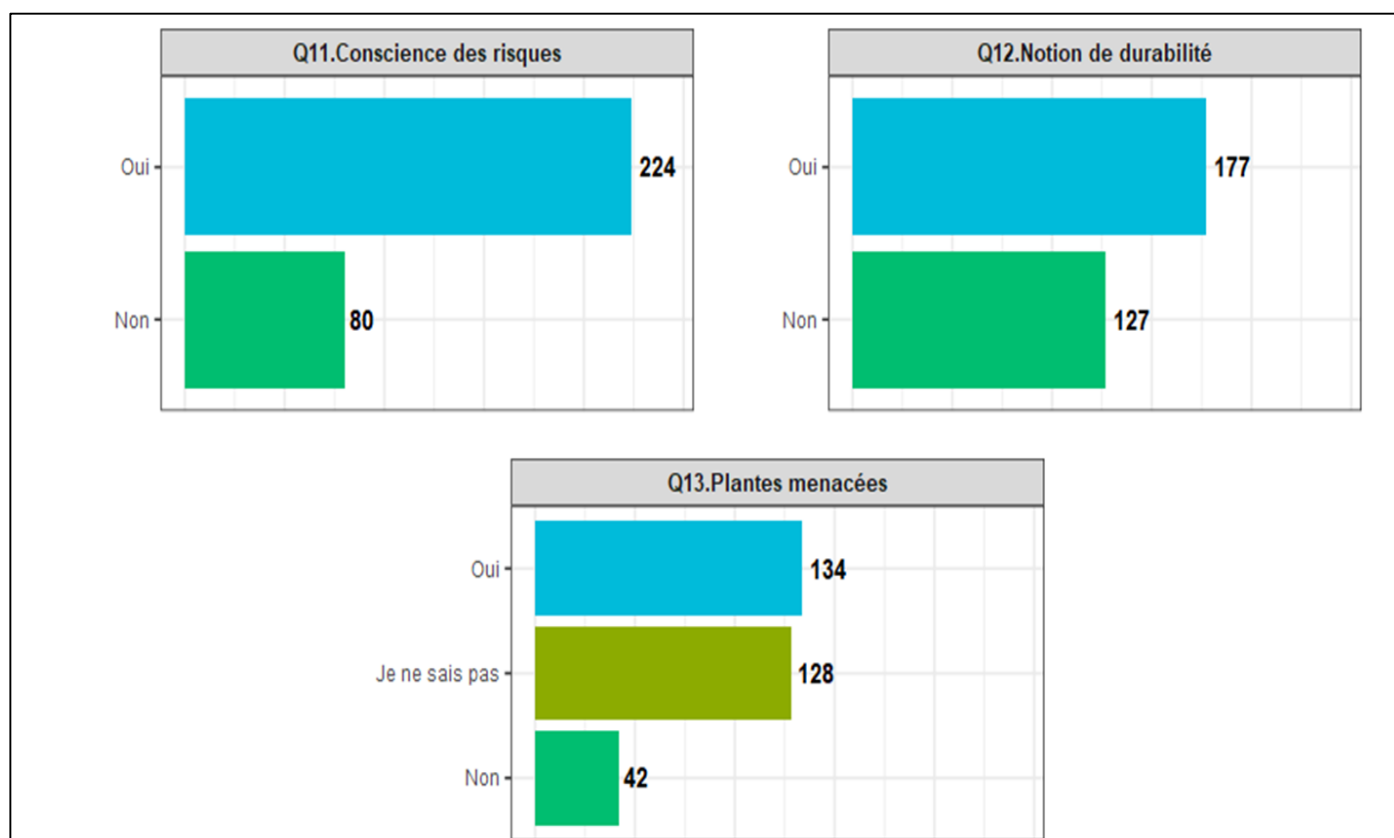


Figure 13 – Distributions des fréquences relatives (Q11) à la conscience des risques liés à l’usage des plantes, (Q12) à la notion de durabilité et (Q13) à la connaissance des espèces médicinales menacées.

La conscience relativement élevée des risques liés à l'usage inapproprié des plantes (73,7 %) contraste avec une connaissance plus fragmentée des enjeux de durabilité et de conservation, ce qui révèle une asymétrie entre la conscience des risques immédiats pour la santé et la compréhension des implications écologiques à long terme (Borokini & Lawal, 2014). Ce décalage est documenté dans la littérature, notamment dans des contextes éducatifs où la formation en phytothérapie est dissociée des enseignements en écologie de la conservation (Minteer & Collins, 2010). La méconnaissance relative des espèces médicinales menacées chez une proportion significative des répondants souligne un besoin urgent d'intégrer les données de l'UICN et des listes rouges nationales dans les curricula universitaires (UICN, 2023). Par ailleurs, le taux notable d'incertitude (42,1 % pour Q13) indique que les étudiants perçoivent leurs lacunes, ce qui constitue un point d'ancrage favorable pour des interventions pédagogiques ciblées sur la biodiversité végétale menacée.

3.8.2 Perceptions des menaces, engagement personnel et rôle attendu de l'université

Lorsqu'on leur a demandé d'identifier les principales menaces pesant sur les ressources en plantes médicinales (Q14), le manque de sensibilisation du public a été le plus fréquemment cité ($n = 193$), suivi de la surexploitation ($n = 117$), de la déforestation ($n = 190$) et d'autres menaces ($n = 19$) (**Figure 14**). S'agissant de la participation personnelle à des activités environnementales (Q15), la majorité des répondants ($n = 229$; 75,3 %) a déclaré n'y prendre aucune part, contre 75 (24,7 %) qui ont indiqué une implication active (Figure 15). À la question de l'adoption de pratiques durables dans la récolte des plantes (Q16), 150 répondants (49,3 %) ont exprimé une incertitude, 84 (27,6 %) ne les ont pas endossées et 70 (23,0 %) les ont affirmées (**Figure 15**). Quant au rôle potentiel de l'université dans la promotion de la conservation des plantes médicinales (Q17), 184 répondants (60,5 %) ont pleinement endossé ce rôle, 90 (29,6 %) y ont partiellement adhéré et 30 (9,9 %) ne l'ont pas reconnu (**Figure 15**).

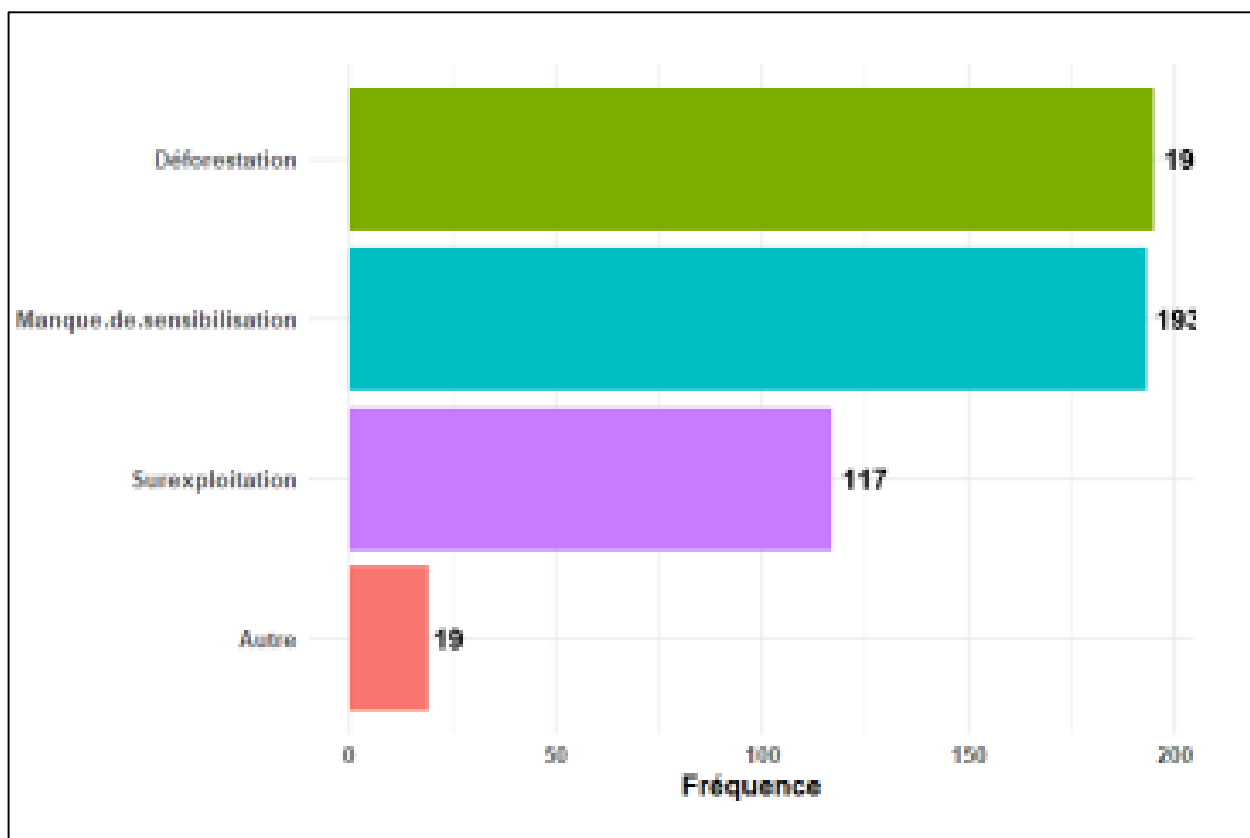


Figure 14 – Distribution des fréquences des menaces principales perçues pesant sur les ressources en plantes médicinales (Q14): déforestation, manque de sensibilisation, surexploitation et autres.

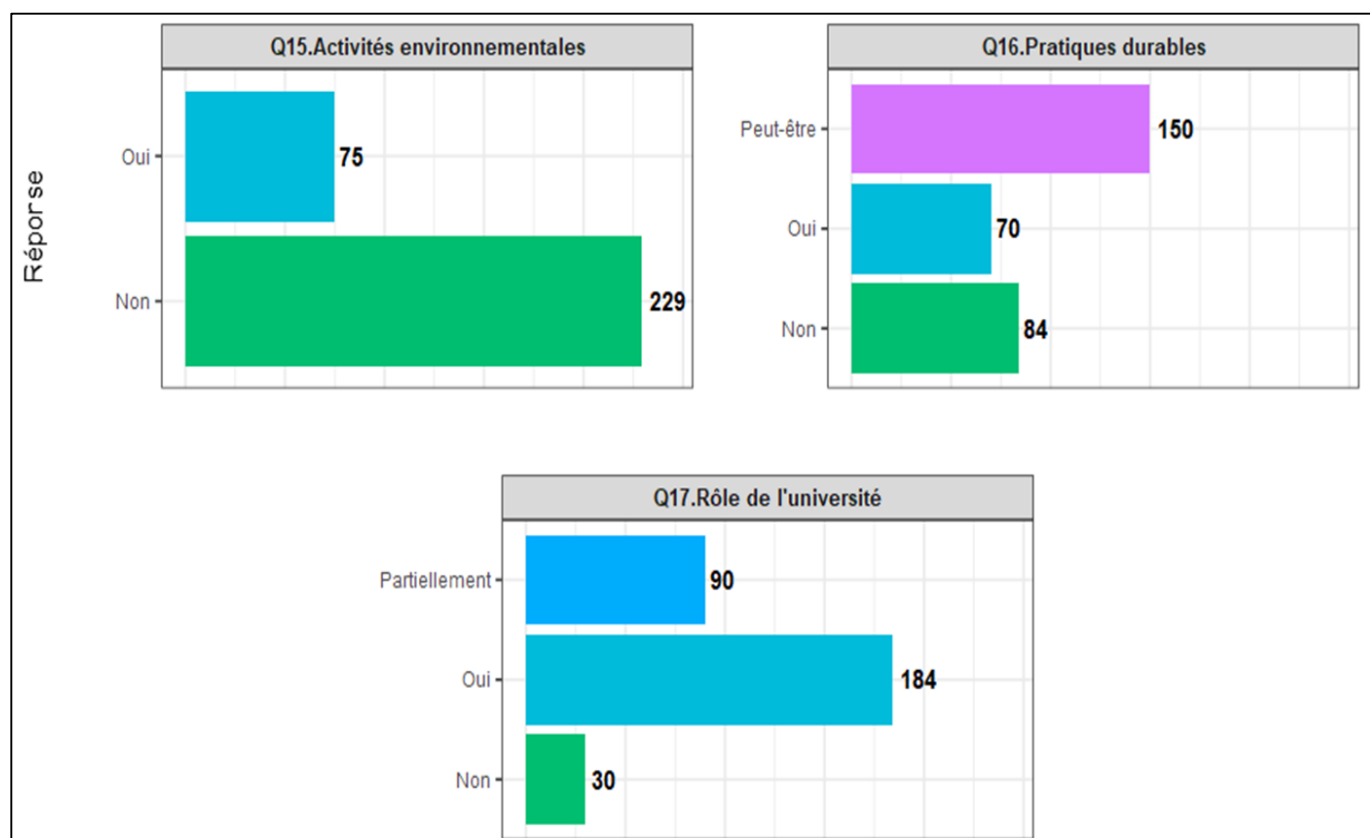


Figure 15 – Distributions des fréquences (Q15) de la participation personnelle à des activités environnementales, (Q16) de l'adoption potentielle de pratiques de récolte durables et (Q17) du rôle perçu des universités dans la conservation.

La désignation du manque de sensibilisation et de la déforestation comme menaces prioritaires traduit une compréhension générale des dynamiques d'érosion de la biodiversité végétale, cohérente avec les rapports internationaux sur la perte de biodiversité (IPBES, 2019). Toutefois, la faible participation aux activités environnementales (seulement 24,7 % impliqués) révèle un fossé important entre conscience déclarative et engagement comportemental effectif, souvent désigné dans la littérature comme le « gap attitude-comportement » en matière d'environnement (Steg & Vlek, 2009). L'incertitude majoritaire concernant l'adoption de pratiques durables de récolte indique que les étudiants ne disposent pas encore des outils pratiques nécessaires pour traduire leurs valeurs environnementales en actions concrètes. La reconnaissance du rôle de l'université par 90 % des répondants (partiellement ou pleinement) est un signal positif fort, qui justifie le développement de programmes universitaires en éducation à la durabilité et à la conservation ethnobotanique (Wals & Jickling, 2002 ; Fenwick & Bowers, 2009).

3.9 Effet des variables sociodémographiques sur la richesse spécifique citée :

Trois modèles linéaires généralisés (GLM) de Poisson ont été ajustés afin d'évaluer les effets du genre, du niveau académique et de l'âge sur le nombre d'espèces de plantes médicinales citées par répondant.

3.9.1 Effet du genre.

Le GLM de Poisson a mis en évidence un effet statistiquement significatif du genre sur le nombre d'espèces citées ($\beta = -0,456 \pm 0,169$; $z = -2,705$; $p = 0,0068$). Les répondantes féminines ont cité en moyenne 1,71 espèce par individu, contre 1,09 espèce pour les répondants masculins (Figure 16).

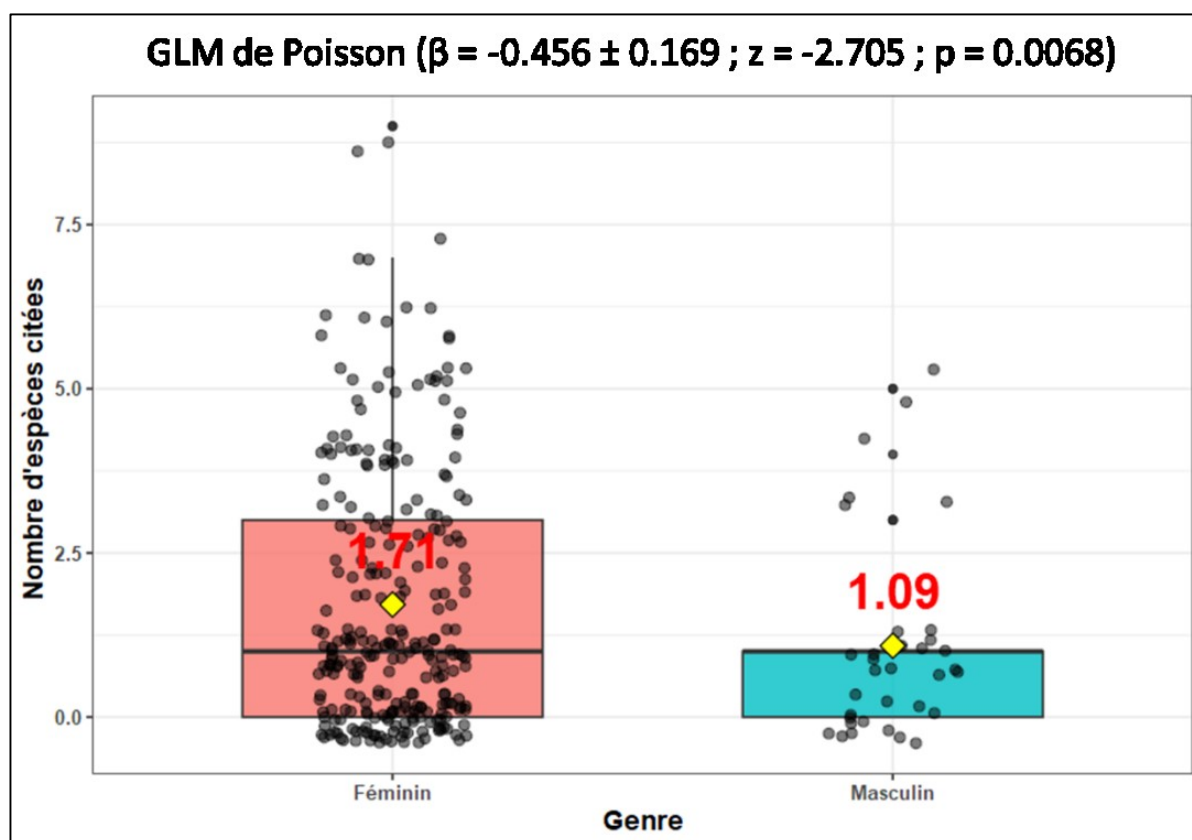


Figure 16 – Boîte à moustaches avec données individuelles représentant le nombre d'espèces de plantes médicinales citées par répondant selon le genre, avec les statistiques du GLM de Poisson ($\beta = -0,456 \pm 0,169$; $z = -2,705$; $p = 0,0068$). Les losanges jaunes indiquent les moyennes de groupe.

L'effet statistiquement significatif du genre sur la richesse spécifique citée ($p = 0,0068$) corrobore l'hypothèse selon laquelle les femmes détiennent un répertoire ethnobotanique plus étendu que les hommes dans le contexte étudié. Cet écart est attribuable à des facteurs socio-culturels structurels : les femmes sont historiquement plus impliquées dans la gestion des soins domestiques et la préparation des remèdes à base de plantes (Pieroni & Quave, 2005 ; Leonti et al., 2009). L'utilisation d'un GLM de Poisson constitue un choix méthodologique approprié pour modéliser des données de comptage à distribution asymétrique, comme le nombre d'espèces citées par individu (Zuur et al., 2009). La magnitude de l'effet ($\beta = -0,456$) indique une réduction de 37 % du taux de citation chez les hommes par rapport aux femmes, ce qui est une différence substantielle, bien que l'interprétation doive tenir compte du déséquilibre numérique important de l'échantillon (88,5 % de femmes). Des études futures avec des échantillons équilibrés par genre permettraient de mieux isoler cet effet des biais d'échantillonnage.

3.9.2 Effet du niveau académique.

Aucun effet statistiquement significatif du niveau académique (Licence vs. Master) sur le nombre d'espèces citées n'a été détecté ($\beta = 0,122 \pm 0,090$; $z = 1,362$; $p = 0,173$). Les moyennes de citations étaient de 1,54 espèces pour les étudiants en Licence et de 1,74 espèces pour ceux en Master (**Figure 17**).

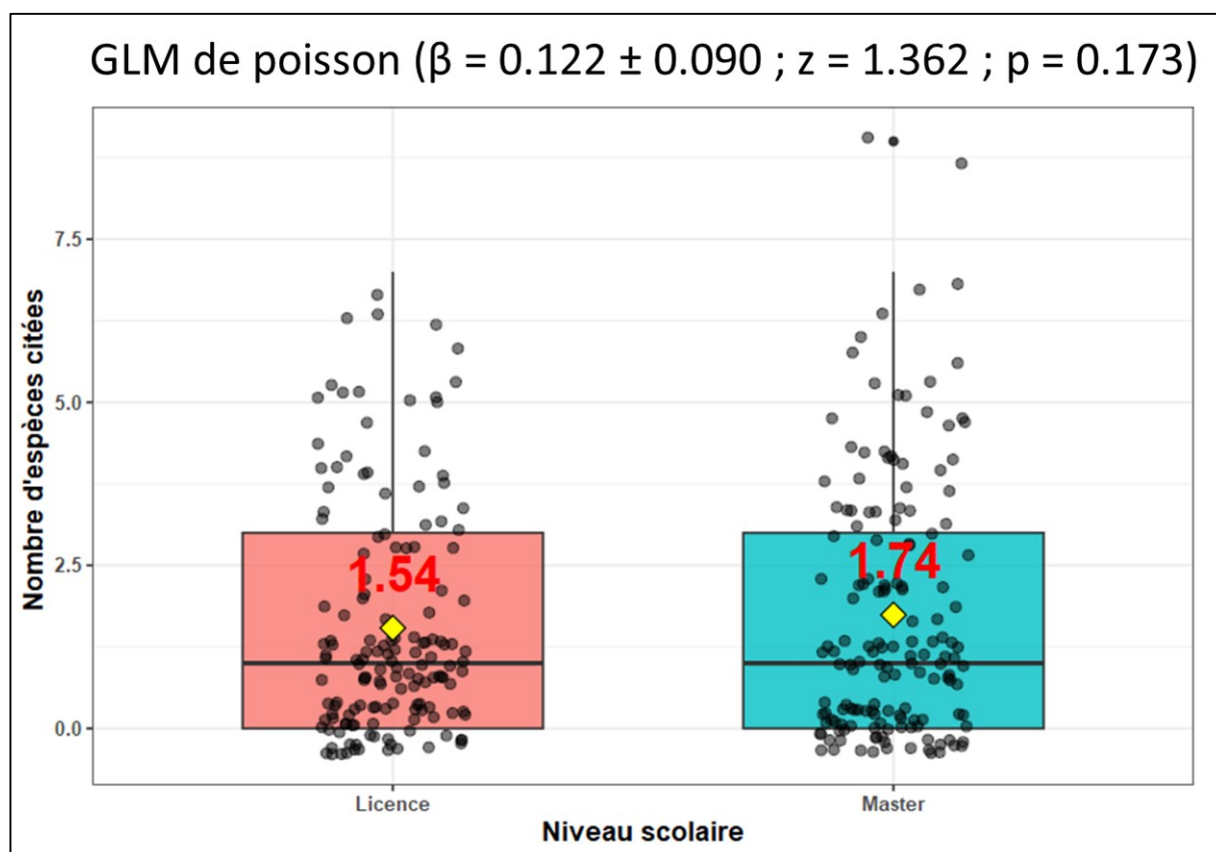


Figure 17 – Boîte à moustaches avec données individuelles représentant le nombre d'espèces citées par répondant selon le niveau académique (Licence vs. Master), avec les statistiques du GLM de Poisson ($\beta = 0,122 \pm 0,090$; $z = 1,362$; $p = 0,173$). Les losanges jaunes indiquent les moyennes de groupe.

L'absence d'effet significatif du niveau académique sur le nombre d'espèces médicinales citées ($p = 0,173$) indique que la progression dans le cursus universitaire, de la Licence au Master, ne s'accompagne pas d'une diversification notable du répertoire ethnobotanique personnel. Ce résultat laisse supposer que les enseignements dispensés aux deux niveaux ne diffèrent pas substantiellement en termes d'exposition aux savoirs phytothérapeutiques, ou que ces savoirs sont principalement acquis par des voies extra-académiques (famille, Internet, culture locale) (Ghorbani et al., 2012 ; Laloo et al., 2019). Des travaux similaires menés en Éthiopie (Mesfin et al., 2009) et au Maroc (Khabbach et al., 2012) rapportent des profils comparables, soulignant que la diversification ethnobotanique est davantage corrélée à l'origine géographique et culturelle des individus qu'à leur niveau d'instruction formel. Ce constat plaide pour la création d'unités d'enseignement dédiées à l'ethnobotanique dès le premier cycle universitaire, afin de structurer et d'enrichir les connaissances de manière progressive.

3.9.3 Effet de l'âge.

L'effet de l'âge sur la richesse spécifique citée n'était pas statistiquement significatif ($\beta = 0,255 \pm 0,139$; $z = 1,829$; $p = 0,067$). Les moyennes de citations observées par groupe d'âge étaient de 1,50 (18–20 ans), 1,62 (21–23 ans), 1,93 (24–26 ans) et 1,72 (plus de 26 ans) (**Figure 18**).

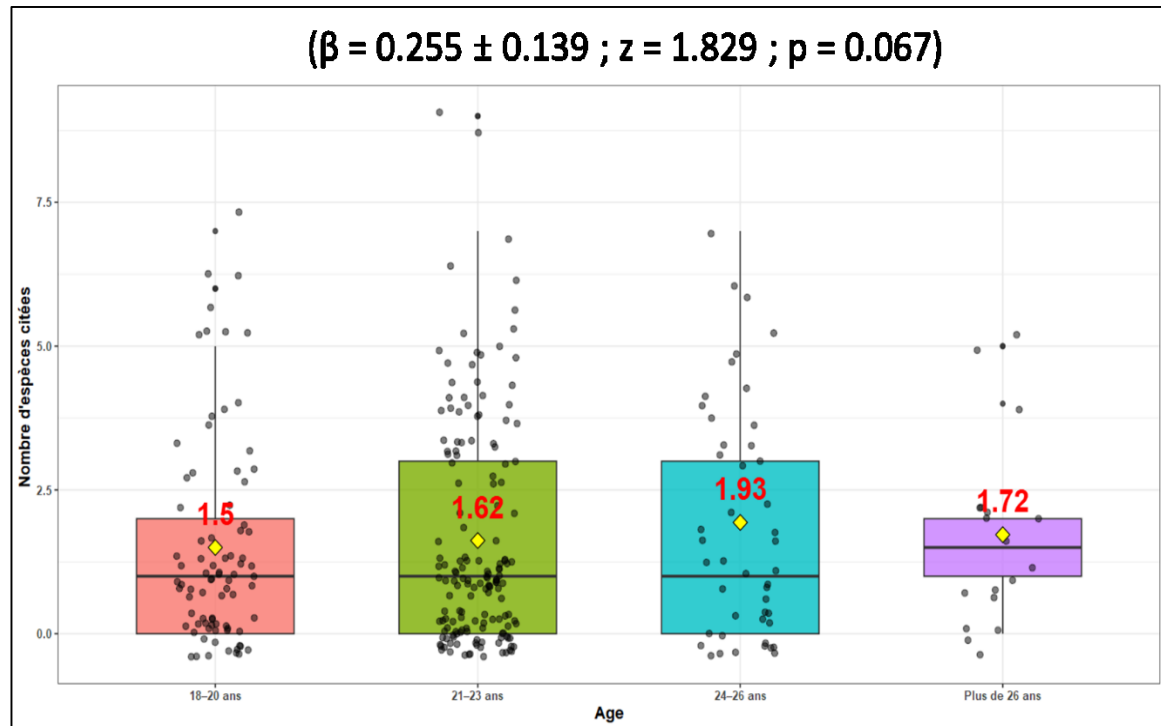


Figure 18 – Boîte à moustaches avec données individuelles représentant le nombre d'espèces citées par répondant selon la tranche d'âge, avec les statistiques du GLM de Poisson ($\beta = 0,255 \pm 0,139$; $z = 1,829$; $p = 0,067$). Les losanges jaunes indiquent les moyennes de groupe

Bien que l'effet de l'âge n'atteigne pas le seuil conventionnel de significativité ($p = 0,067$), la tendance observée — avec un maximum de citations dans le groupe des 24–26 ans (1,93 espèces en moyenne) — suggère un possible effet cumulatif de l'expérience de vie sur l'enrichissement du répertoire ethnobotanique, qui mériterait d'être exploré avec un échantillon plus large et mieux équilibré entre tranches d'âge (Blanco et al., 2015 ; Reyes-García et al., 2009). La valeur p de 0,067, proche du seuil de 0,05, constitue un signal à ne pas négliger, souvent qualifié de tendance marginalement significative dans la littérature écologique (Nakagawa & Cuthill, 2007). Des études longitudinales suivant l'évolution des

connaissances ethnobotaniques au fil du parcours universitaire permettraient de mieux caractériser la dynamique d'acquisition de ces savoirs en fonction de l'âge. En l'état, ces résultats ne permettent pas de conclure à une relation déterministe entre l'âge et la connaissance des plantes médicinales dans cette population étudiante.



CONCLUSION

CONCLUSION GÉNÉRALE ET PERSPECTIVES

Conclusion générale

La présente enquête ethnobotanique, conduite auprès de 304 étudiants universitaires de l'Université Chadli Bendjedid d'El Tarf, représente l'une des premières investigations systématiques portant sur les connaissances et les pratiques phytothérapeutiques au sein d'une population estudiantine du nord-est algérien. Les résultats obtenus permettent de dégager plusieurs enseignements majeurs d'ordre taxonomique, sociodémographique, attitudinal et écologique.

Sur le plan de la richesse floristique, l'identification de 63 espèces médicinales appartenant à 27 familles botaniques témoigne de la vitalité d'un répertoire ethnobotanique notable au sein de cette population, malgré son ancrage essentiellement académique et numérique. La nette prédominance des Lamiacées — famille emblématique de la pharmacopée méditerranéenne et maghrébine — et des Astéracées dans le corpus des citations est cohérente avec les données disponibles dans la littérature régionale et confirme la permanence d'un noyau de savoirs partagés structuré autour d'espèces telles que le thym, le romarin, la menthe et la camomille. Ce noyau coexiste avec un savoir périphérique plus fragmenté, incarné par les 36 espèces citées une seule fois, illustrant la tension caractéristique des études ethnobotaniques entre consensus culturel et individualité cognitive.

L'analyse des déterminants sociodémographiques de la richesse ethnobotanique individuelle a mis en lumière le genre comme seule variable exerçant un effet statistiquement significatif sur le nombre d'espèces citées. Les répondantes féminines ont manifesté un répertoire phytothérapeutique significativement plus étendu que leurs homologues masculins, résultat cohérent avec les rôles socio-culturels historiquement attribués aux femmes dans la gestion du patrimoine médicinal domestique. En revanche, l'absence d'effet significatif du niveau académique sur la diversité des espèces connues constitue un résultat particulièrement saillant : il révèle que la progression du cursus universitaire, de la Licence au Master, ne génère pas d'enrichissement substantiel du savoir ethnobotanique personnel, signe que cet apprentissage s'effectue essentiellement par des voies informelles — familiales, culturelles et numériques — plutôt que par l'intermédiaire de l'institution académique.

La prédominance d'Internet comme première source d'information sur les plantes médicinales soulève par ailleurs une question fondamentale de qualité et de fiabilité des savoirs acquis, dans un espace numérique où les informations non validées scientifiquement côtoient les données cliniques rigoureuses. Si cette transition vers les plateformes numériques favorise la démocratisation de l'accès à l'information, elle expose simultanément les utilisateurs à des risques de désinformation phytothérapeutique aux conséquences sanitaires potentiellement sérieuses.

Sur le plan des attitudes et des pratiques, les résultats mettent en évidence une contradiction structurelle caractéristique des sociétés en transition écologique : si la majorité des étudiants interrogés se montre consciente des risques liés à l'usage inapproprié des plantes et reconnaît les menaces qui pèsent sur la biodiversité végétale médicinale — déforestation, surexploitation, manque de sensibilisation —, leur implication concrète dans des pratiques durables et des actions environnementales demeure très faible. Ce « fossé attitude-comportement », bien documenté dans la littérature environnementale, illustre la nécessité de dépasser les approches éducatives purement informatives pour s'orienter vers des pédagogies actives et participatives.

Enfin, la perception largement partagée du rôle potentiel de l'université dans la promotion de la conservation des plantes médicinales — plébiscitée par plus de 90 % des répondants — constitue un signal institutionnel fort, qui légitime et appelle un investissement pédagogique concret de la part des établissements d'enseignement supérieur algériens dans le domaine de l'ethnobotanique et de la durabilité.

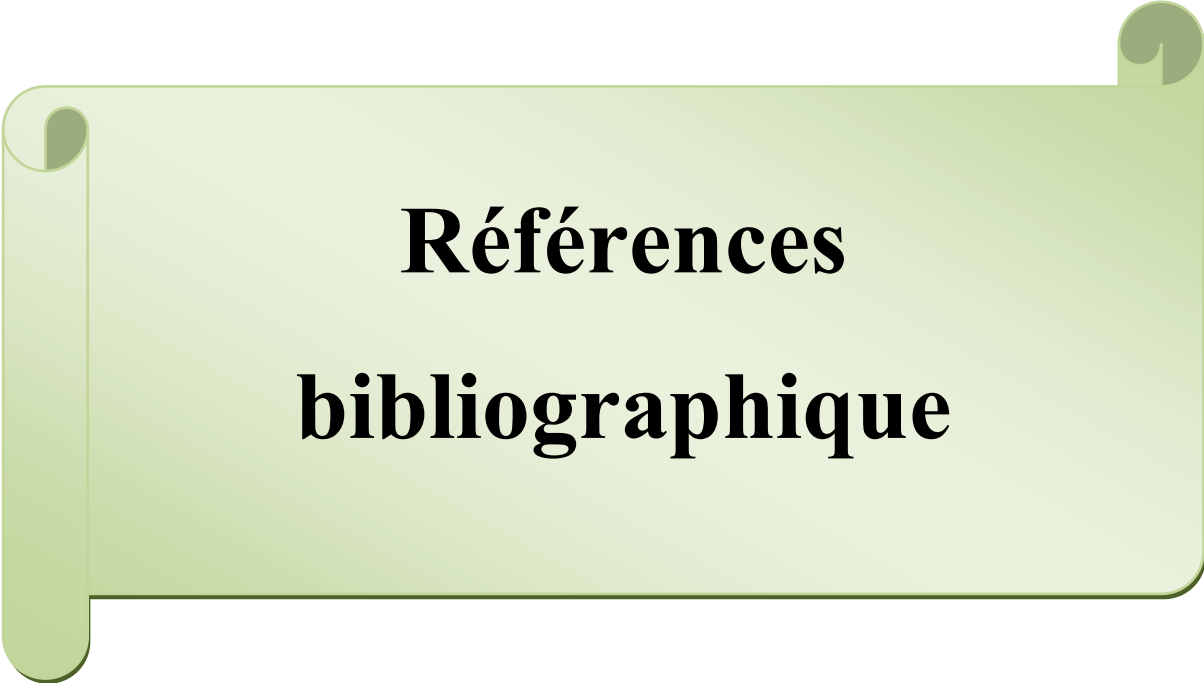
En définitive, cette étude démontre que les étudiants universitaires d'El Tarf héritent d'un répertoire ethnobotanique vivant et significatif, mais que la transmission et la consolidation de ce savoir demeurent insuffisamment structurées, inégalement distribuées selon le genre et la filière disciplinaire, et encore trop déconnectées des enjeux contemporains de conservation de la biodiversité végétale.

Des recherches futures associant des approches quantitatives et qualitatives, des échantillons plus larges et des comparaisons inter-régionales permettraient d'approfondir la compréhension des dynamiques de transmission et d'érosion des savoirs ethnobotaniques en Algérie.

Perspectives

Les résultats de cette étude ouvrent plusieurs axes prioritaires pour les travaux futurs, articulés autour de quatre dimensions complémentaires.

- **Sur le plan scientifique**, des investigations ethnobotaniques élargies aux populations rurales et aux tradipraticiens de la région s'avèrent nécessaires, afin d'établir des comparaisons entre savoirs académiques et savoirs traditionnels. Des études phytochimiques et pharmacologiques ciblant les espèces les plus citées — notamment *Thymus vulgaris*, *Salvia rosmarinus* et *Artemisia vulgaris* — permettraient de valider scientifiquement leurs usages thérapeutiques et d'identifier des molécules bioactives à potentiel pharmaceutique.
- **Sur le plan pédagogique**, l'intégration formelle de modules d'ethnobotanique, de phytopharmacologie et d'éducation à la durabilité dans les cursus universitaires dès le niveau Licence s'impose comme une priorité. Des approches pédagogiques actives — sorties de terrain, herbiers collaboratifs, ateliers de détermination floristique — favoriseraient une appropriation structurée du patrimoine végétal local et le développement de comportements d'usage durables.
- **Sur le plan de la conservation**, l'inventaire réalisé gagnerait à être complété par des prospections botaniques de terrain, une évaluation du statut de conservation des espèces recensées selon les critères de l'UICN, et la mise en place de mesures de gestion adaptées aux pressions d'exploitation identifiées.
- **Sur le plan numérique**, la prédominance d'Internet comme source d'information souligne l'urgence de développer des ressources numériques scientifiquement validées — bases de données floristiques, applications mobiles d'identification et plateformes de e-learning — afin d'améliorer la fiabilité des savoirs phytothérapeutiques acquis en ligne par les étudiants.



Références bibliographique

Références bibliographique

- Alum, E. U. (2024). Sustainable utilization and conservation of medicinal plants: Challenges and prospects. *Journal of Medicinal Plant Research*, 18(2), 45–58.
- Amine, A. (1983). *Les plantes médicinales et leurs usages thérapeutiques*. Office des Publications Universitaires.
- Amiguet, V. T., Munoz-Bertomeu, J., & Kuhlmann, F. (2006). Medicinal plants from the Ivory Coast: Ethnobotanical survey and importance index. *Journal of Ethnopharmacology*, 106(1), 74–82. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.12.012>
- Anyinam, C. (1995). Ecology and ethnomedicine: Exploring links between current environmental crisis and indigenous medical practices. *Social Science & Medicine*, 40(3), 321–329.
- Asase, A., & Oppong-Mensah, G. (2009). Traditional antimalarial phytotherapy remedies in herbal markets in southern Ghana. *Journal of Ethnopharmacology*, 126(3), 492–499. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2009.09.008>
- Bakkali, F., Averbeck, S., Averbeck, D., & Idaomar, M. (2008). Biological effects of essential oils: A review. *Food and Chemical Toxicology*, 46(2), 446–475. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2007.09.106>
- Barreau, A., Ibarra, J. T., Wyndham, F. S., Rojas, A., & Kozak, R. A. (2016). How can we teach our children if we cannot access the forest? Generational change in Mapuche knowledge of wild edible plants in Andean temperate ecosystems of Chile. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 12, 16. <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0087-x>
- Bauer Petrovska, B. (2012). Historical review of medicinal plants' usage. *Pharmacognosy Reviews*, 6(11), 1–5.
- Belkhodja, M. (2016). *Plantes médicinales en Algérie : usages traditionnels et perspectives thérapeutiques*. Office des Publications Universitaires.
- Ben Mazouz, H., & Kheinache, A. (2019). Étude ethnobotanique des plantes médicinales en Algérie. *Revue des Sciences Naturelles*, 11(2), 45–60.
- Ben Mazouz, H., & Kheinache, A. (2020). Étude des plantes médicinales en Algérie. *Revue des Sciences Naturelles*, 12(2), 45–60.
- Benkhniq, O., Zidane, L., Fadli, M., Elyacoubi, H., Rochdi, A., & Douira, A. (2011). Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (région du Gharb du Maroc). *Acta Botanica Barcinonensia*, 53, 191–216.

- Benlamdini, N., Elhafian, M., Rochdi, A., & Zidane, L. (2014). Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haut Atlas oriental (Haute Moulouya). *Journal of Applied Biosciences*, 78, 6771–6787. <https://doi.org/10.4314/jab.v78i1.16>
- Blanco, E., Martín-López, B., Aguiló, M., & Montes, C. (2015). Intergenerational transmission of traditional ecological knowledge in a Mediterranean forest context. *Ecology and Society*, 20(4), 7. <https://doi.org/10.5751/ES-07928-200407>
- Bouguedah, N., & Chikha, M. (2020). Culture et valorisation des plantes médicinales en Algérie. *Revue Agriculture & Développement*, 8(1), 33–41.
- Bruneton, J. (1999). *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales* (3e éd.). Tec & Doc.
- Bruneton, J. (2009). *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales* (4e éd.). Tec & Doc.
- Bussmann, R. W., Paniagua Zambrana, N. Y., Njoroge, G. N., & Hart, R. E. (2021). Ethnobotany in Sub-Saharan Africa and South Asia: A comparative review. *Plants*, 10(4), 678. <https://doi.org/10.3390/plants10040678>
- Chabrier, J. Y. (2010). *Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie* [Thèse de doctorat en pharmacie]. Université Henri Poincaré-Nancy 1.
- Chen, S. L., Yu, H., Luo, H. M., Wu, Q., Li, C. F., & Steinmetz, A. (2016). Conservation and sustainable use of medicinal plants: Problems, progress, and prospects. *Chinese Medicine*, 11(37), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13020-016-0108-7>
- Chokri, A. (2021). Importance des plantes médicinales dans les systèmes de santé. *Journal de Médecine Traditionnelle*, 15(2), 78–85.
- Chokri, N. (2021). Les plantes médicinales dans les systèmes de santé traditionnels. *Journal de Phytothérapie*, 19(2), 85–92.
- Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), 564–582.
- Dahia, A. (1994). *Étude de la dégradation des parcours steppiques dans la région de Boussaâda* [Rapport technique]. Algérie.
- Daoudi, A., Bammou, M., Zarkani, S., Slimani, I., Ibijbjen, J., & Nassiri, L. (2015). Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans une région du Maroc. *Journal of Applied Biosciences*, 93, 8770–8788.
- Debuigne, G., & Couplan, F. (2002). *Guide des plantes médicinales*. Delachaux et Niestlé.

- Dilmi, A. (2022). Plantes médicinales et leurs propriétés thérapeutiques. *Revue Algérienne des Sciences Biomédicales*, 10(1), 25–34.
- Ekor, M. (2014). The growing use of herbal medicines: Issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in Pharmacology*, 4, 177.
- Eklund, H., Moberg, M., & Lindblom, J. (2021). Internet and digital media as sources of health information among young adults: A systematic review. *Health Education & Behavior*, 48(2), 215–228. <https://doi.org/10.1177/1090198120981591>
- Elisabetsky, E. (1991). Traditional medicine and research on medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, 32(1–3), 1–6. [https://doi.org/10.1016/0378-8741\(91\)90194-K](https://doi.org/10.1016/0378-8741(91)90194-K)
- Fabricant, D. S., & Farnsworth, N. R. (2001). The value of plants used in traditional medicine for drug discovery. *Environmental Health Perspectives*, 109(Suppl 1), 69–75. <https://doi.org/10.1289/ehp.01109s169>
- Fakchich, J., Kharchoufa, L., Bencheikh, N., Zerkani, H., Ouassou, H., Bouhrim, M., & Elachouri, M. (2022). Assessment of indigenous plants knowledge among traditional healers in eastern Morocco: Quali-quantitative approach (part I). *Applied Sciences*, 12(24), 12773.
- Falzon, S., Camilleri, L., & Casha, A. (2022). Digital health literacy and online plant medicine information: Challenges and opportunities. *Journal of Medical Internet Research*, 24(3), e29871. <https://doi.org/10.2196/29871>
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2012). *Medicinal plants for forest conservation and health care*. FAO.
- Ghorbani, A., Langenberger, G., Feng, L., & Sauerborn, J. (2012). Ethnobotanical study of medicinal plants utilised by Hani ethnicity in Naban River Watershed National Nature Reserve, Yunnan, China. *Journal of Ethnopharmacology*, 134(3), 651–667. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2011.01.011>
- Ghourri, M., Zidane, L., & Douira, A. (2013). Usage des plantes médicinales dans le traitement du diabète au Sahara occidental (Laâyoune). *Journal of Animal and Plant Sciences*, 17(1), 2388–2411.
- Hadjadj, S., Bayoussef, Z., & Belhamel, K. (2015). Étude de la flore médicinale en Algérie. *Revue de Phytothérapie*, 13(2), 90–98.
- Hamel, T. (2018). Étude ethnobotanique des plantes médicinales en Algérie. *Journal of Herbal Medicine*, 12, 100–110.

- Hamadi, K., Messaoudi, M., & Benyahia, M. (2014). Pratiques de la médecine traditionnelle en Kabylie. *Revue d'Ethnopharmacologie*, 8(1), 55–62.
- Hamilton, A. C. (2004). Medicinal plants, conservation and livelihoods. *Biodiversity and Conservation*, 13(8), 1477–1517.
<https://doi.org/10.1023/B:BIOC.0000021333.23413.42>
- Hamza, N., Berke, B., Chèze, C., Gin, H., & Moore, N. (2020). Traditional medicine and diabetes in North Africa: A review. *Journal of Ethnopharmacology*, 249, 112423.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2019.112423>
- Hammiche, V., & Maiza, K. (2006). Traditional medicine in Central Sahara: Pharmacopoeia of Tassili N'Ajjer. *Journal of Ethnopharmacology*, 105(3), 358–367.
<https://doi.org/10.1016/j.jep.2005.11.028>
- Heywood, V. H. (1995). *Global biodiversity assessment*. Cambridge University Press.
- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. IPBES Secretariat. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- Islam, M. T. (2019). Phytochemical and pharmacological aspects of medicinal plants. *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, 10(2), 63–69.
- Jouad, H., Haloui, M., Rhiauani, H., El Hilaly, J., & Eddouks, M. (2001). Ethnobotanical survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes, cardiac and renal diseases in the North centre region of Morocco. *Journal of Ethnopharmacology*, 77(2–3), 175–182. [https://doi.org/10.1016/S0378-8741\(01\)00289-6](https://doi.org/10.1016/S0378-8741(01)00289-6)
- Katerere, D. R., & Luseba, D. (Eds.). (2010). *Ethnoveterinary botanical medicine: Herbal medicines for animal health*. CRC Press.
- Khabbach, A., Libiad, M., Ennabili, A., & Bousta, D. (2012). Medicinal and cosmetic use of plants from the province of Taza, Northern Morocco. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 11(1), 46–60.
- Kleinman, A. (1980). *Patients and healers in the context of culture*. University of California Press.
- Kruger, J., & Dunning, D. (1999). Unskilled and unaware of it: How difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *Journal of Personality and Social Psychology*, 77(6), 1121–1134. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.77.6.1121>

- Laloo, R. C., Kharlukhi, L., Jeeva, S., & Mishra, B. P. (2006). Status of medicinal plants in the disturbed and undisturbed sacred forests of Meghalaya, northeast India. *Current Science*, 98(12), 1671–1678.
- Lange, D. (2001). Trade in medicinal plants: A review of global trends. *Biodiversity and Conservation*, 10(9), 1413–1422.
- Latif, R., & Nawaz, T. (2025). Medicinal plants and human health: A comprehensive review of bioactive compounds, therapeutic effects, and applications. *Phytochemistry Reviews*. <https://doi.org/10.1007/s11101-025-09001-x>
- Leonti, M., Nebel, S., Rivera, D., & Heinrich, M. (2006). Wild gathered food plants in the European Mediterranean: A comparative analysis. *Economic Botany*, 60(2), 130–142. [https://doi.org/10.1663/0013-0001\(2006\)60\[130:WGFPIIT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1663/0013-0001(2006)60[130:WGFPIIT]2.0.CO;2)
- Marrelli, M. (2021). Medicinal plants: Historical use and role in modern medicine. *Plants*, 10(7), 1355.
- Marwa, S., & Salhi, S. (2022). Biodiversité et conservation des plantes médicinales. *Revue Environnement & Biodiversité*, 6(1), 12–20.
- Miara, M. D., Bendif, H., Rebbas, K., & Hammou, M. A. (2013). Ethnobotanical survey of medicinal plants used in Algeria. *Journal of Medicinal Plants Research*, 7(40), 2937–2947.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis*. World Resources Institute.
- Mounib, M., & Chenchouna, A. (2020). Diversity and ecology of Saharan vegetation. *Journal of Arid Environments*, 180, 104200.
- Newman, D. J., & Cragg, G. M. (2016). Natural products as sources of new drugs from 1981 to 2014. *Journal of Natural Products*, 79(3), 629–661.
- Oldfield, S. (2003). *The trade in medicinal plants: Conservation and sustainable use*. Cambridge University Press.
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (2001). *Directives générales pour les méthodologies de recherche et d'évaluation relatives à la médecine traditionnelle*. OMS.
- Ouedraogo, A., Sombie, E. N., Lompo, M., & Guissou, I. P. (2021). *Pharmacopée et médecine traditionnelle en Afrique*. L'Harmattan.
- Ozenda, P. (1977). *Flore et végétation du Sahara*. CNRS.

- Patra, J. K., & Samal, K. (2018). Bioactive compounds and medicinal properties of plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(3), 123–130.
- Pieroni, A., & Quave, C. L. (2005). Functional foods or food medicines? On the consumption of wild plants among Albanians and southern Italians in Lucania. In A. Pieroni & L. L. Price (Eds.), *Eating and healing* (pp. 101–129). Haworth Press.
- Rates, S. M. K. (2001). Plants as source of drugs. *Toxicon*, 39(5), 603–613.
[https://doi.org/10.1016/S0041-0101\(00\)00154-9](https://doi.org/10.1016/S0041-0101(00)00154-9)
- Rebbas, K., Bounar, R., & Gharzouli, R. (2012). Ethnobotanical study of medicinal plants in Algeria. *Journal of Natural Products*, 5, 12–20.
- Royal Botanic Gardens, Kew. (2016). *State of the world's plants report*. Kew Publishing.
- Sahi, N. (2016). Plantes médicinales et pratiques traditionnelles dans le Sahara. *Revue Saharienne*, 4(2), 67–75.
- Salhi, S., Fadli, M., Zidane, L., & Douira, A. (2010). Études floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). *Lazaroa*, 31, 133–146.
- Sanogo, R. (2006). *Plantes médicinales et phytothérapie*. Université de Bamako.
- Šantić, Ž., Pravdić, N., Bevanda, M., & Galić, K. (2017). The historical use of medicinal plants in traditional and scientific medicine. *Psychiatria Danubina*, 29(Suppl. 4), 69–74.
- Shafi, S., Rather, M. A., Gupta, B., & Singh, A. (2021). Sustainable use and conservation of medicinal and aromatic plants: A review. *Environmental Conservation Journal*, 22(1–2), 1–12.
- Sharma, S., Rathi, N., Kamal, B., Pundir, D., Kaur, B., & Arya, S. (2010). Conservation of biodiversity of medicinal plants through tissue culture technology: A review. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 1(5), 827–833.
<https://doi.org/10.5251/abjna.2010.1.5.827.833>
- Sofowora, A. (2010). *Medicinal plants and traditional medicine in Africa* (3rd ed.). Spectrum Books.
- Steg, L., & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3), 309–317.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>

- Tardío, J., & Pardo-de-Santayana, M. (2008). Cultural importance indices: A comparative analysis based on the useful wild plants of southern Cantabria (northern Spain). *Economic Botany*, 62(1), 24–39. <https://doi.org/10.1007/s12231-007-9004-5>
- UNESCO. (1998). *FIT/504-RAF-48 Terminal report: Promotion of ethnobotany and the sustainable use of plant resources in Africa*. UNESCO.
- UNESCO. (2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005–2014): International implementation scheme*. UNESCO.
- Vandebroek, I., Thomas, E., Sanca, S., Van Damme, P., Van Puyvelde, L., & De Kimpe, N. (2004). Comparison of health conditions treated with traditional and biomedical healthcare in a Quechua community in rural Bolivia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 1, 4. <https://doi.org/10.1186/1746-4269-1-4>
- Ventola, C. L. (2014). Social media and health care professionals: Benefits, risks, and best practices. *Pharmacy and Therapeutics*, 39(7), 491–520.
- Viegi, L., Pieroni, A., Guarrera, P. M., & Vangelisti, R. (2003). A review of plants used in folk veterinary medicine in Italy as basis for a databank. *Journal of Ethnopharmacology*, 89(2–3), 221–244. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2003.08.003>
- Wals, A. E. J., & Jickling, B. (2002). Sustainability in higher education: From doublethink and newspeak to critical thinking and meaningful learning. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 3(3), 221–232. <https://doi.org/10.1108/14676370210434688>
- Weller, S. C., & Romney, A. K. (1988). *Systematic data collection*. Sage Publications.
- World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). *Our common future*. Oxford University Press.
- World Health Organization (WHO). (2003). *WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants*. WHO Press.
- World Health Organization (WHO). (2013). *WHO traditional medicine strategy 2014–2023*. WHO.
- World Health Organization (WHO), International Union for Conservation of Nature (IUCN), & World Wide Fund for Nature (WWF). (1993). *Guidelines on the conservation of medicinal plants*. IUCN.

Annexe 1 : Questionnaire adapté pour le sujet :

Durabilité et utilisation des plantes médicinales locales : perception et niveau de sensibilisation des étudiants

Lien du questionnaire sur Google forme ; <https://forms.gle/NggwXvvk7c5VTPms9>

Partie I : Informations générales

1. Sexe :

2.

• ☐ Masculin

• ☐ Féminin

2. Tranche d'âge :

• ☐ 18–20 ans

• ☐ 21–23 ans

• ☐ 24–26 ans

• ☐ Plus de 26 ans

3. Niveau d'étude :

• ☐ Licence

• ☐ Master

4. Filière :

• ☐ science biologique

• ☐ ecologie et environnement

• ☐ biotechnologie

• ☐ Autre :

Partie II : Connaissances sur les plantes médicinales

5. Avez-vous déjà entendu parler des plantes médicinales ?

- ☐ Oui

- ☐ Non

6. Source principale d'information :

- ☐ Famille
- ☐ Études universitaires
- ☐ Internet
- ☐ Médias
- ☐ Autre

7. Pouvez-vous citer une ou deux plantes médicinales locales ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
(Si oui, lesquelles ?)

8. Pensez-vous que les plantes médicinales peuvent remplacer les médicaments modernes ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Partiellement

Partie III : Utilisation des plantes médicinales

9. Utilisez-vous des plantes médicinales ?

- ☐ Régulièrement
- ☐ Occasionnellement
- ☐ Jamais

10. Pour quelles raisons ?

- ☐ Prévention
- ☐ Traitement
- ☐ Tradition familiale
- ☐ Autre

11. Avez-vous conscience des risques liés à une mauvaise utilisation ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

Partie IV : Perception de la durabilité

12. Connaissez-vous la notion de durabilité ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

13. Pensez-vous que les plantes médicinales sont menacées ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Je ne sais pas

14. Quelles sont selon vous les principales menaces ?

- ☐ Surexploitation
- ☐ Déforestation
- ☐ Manque de sensibilisation
- ☐ Autres :

Partie V : Sensibilisation et comportement

15. Avez-vous déjà participé à une activité de sensibilisation environnementale ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

16. Seriez-vous prêt(e) à adopter des pratiques durables ?

- ☐ Oui
- ☐ Non
- ☐ Peut-être

17. Selon vous, l'université joue-t-elle un rôle dans la sensibilisation environnementale ?

- ☐ Oui
- ☐ Non

18. Suggestions pour améliorer la sensibilisation des étudiants :

Abréviation :

Q : question