

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



جامعة الإخوة منتوري قسنطينة I
Frères Mentouri Constantine I University
Université Frères Mentouri Constantine I

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie Animale

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم بيولوجيا الحيوان

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences biologiques
Spécialité : *TOXICOLOGIE*

N° d'ordre :
N° de série :

Intitulé :

**Enquête ethnobotanique sur les plantes à effet
hypocholestérolémiant**

Présenté par : BENYOUCEF Khaoula

Le 21/06/2023

BENLEMDEK Hosna

LAFEHAL Nouha

Jury d'évaluation :

Président du jury : IHOUAL Safia (MCB – Université Frères Mentouri, Constantine1).

Encadrant: DALICHAOUCHE Souhaila (Pr – Université Salah Boubnider, Constantine 3).

Examineur : BACHTARZI Karina (MCB – Université Frères Mentouri, Constantine1).

Année universitaire
2022- 2023

Remerciements

Avant toute chose, nous tenons à remercier Dieu le tout puissant, pour nous avoir donné la force et la patience.

Nous exprimons d'abord nos profonds remerciements à notre promotrice Mme **DALICHAUCHE SOUHAILA** pour l'encadrement de notre travail avec disponibilité, patience et bienveillance. Nous tenons à lui exprimer toute notre gratitude.

Nous remercions les membres du jury d'avoir bien voulu accepter de juger ce travail : Mme **IHOUAL. S**, ainsi que Mme **BACHTARZI. K** qui ont bien voulu examiner ce travail.

Qu'ils trouvent ici nos sincères remerciements.

Nous exprimons nos sincères reconnaissances à tous les enseignants de toxicologie et santé pour leurs efforts fournis durant notre parcours.

Vifs remerciements.

Dédicace

Tout d'abord, je remercie Allah de m'avoir donné le courage de dépasser toutes les difficultés, plus la puissance et la patience pour réaliser ce travail.

Je dédie ce projet :

A ma chère mère, l'une des plus grandes bénédictions de ma vie est de t'avoir comme maman. Je ne te remercierai jamais assez pour tous les sacrifices et les efforts que tu me donnes pour être ce que je suis maintenant.

A mon cher père, pour son soutien, son affection et la confiance qu'il m'a accordé. Tu seras toujours mon héros.

*A ma chère sœur **Malak** et à mes chers frères **Wassim** et **Abderrahman Wail**, que Dieu vous donne la santé, ainsi que le bonheur et la réussite.*

*A mes amies qui m'ont toujours encouragé "**Ikram, Boutheina, Maria, Racha, Roufaida**".*

*A mes camarades de ce travail "**Nouha et Hosna**".*

Zhaoula

Dédicace

Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie

Que je dédie ce travail :

*A mes chers parents, pour leur sacrifices, leur
encouragements, leurs soutiens, leurs précieux conseils et leurs prières durant
toute ma vie. Que dieu vous procure bonne santé et longue vie.*

*A mes chères sœurs **Amira** et **Imene**, qui m'ont toujours Soutenue, je vous
souhaite tout le bonheur du monde.*

*A mon cher frère **Islem**, pour son encouragement qui m'a été d'un grand
soutien.*

*A toute la famille **Benlemdek**.*

*A mes collègues **Khaoula** et **Nouha**, ainsi qu'à leurs Familles.*

*A mes amies **Malak**, **Nessrine**, **Joulan**, **Aya** et **Nourhane**.*

A tous ceux qui m'ont soutenu, de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Hosna

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

*A la personne la plus chère dans le monde celle qui m'a entouré d'amour, m'a encouragé à aller de l'avant et fait tout pour ma réussite : mon adorable **Mère** que dieu la garde pour moi.*

*A mon cher **Père** : jour pour jour il fait déjà 8 ans que tu laisses un grand vide dans ma vie. J'apprécie tous ce que tu as fait pour moi, merci pour tout. Je t'aime papa tu restes dans mon cœur à jamais.*

*A mon cher frère **Amir** et chère sœur **Imen**, je leurs souhaite une vie pleine de bonheur et de succès.*

*A mon oncle **Abderrahmane** et sa femme **Tata Fouzia** que dieu le tout puissant vous garde et vous procure longue vie, santé et bonheur.*

*A mes chères amies « **Fedwa, Nesrin, Aya, Ikram, Boutheina** »*

*A mes camarades dans ce travail « **Khaoula et Hosna** »*

Houha

LISTE DES FIGURES :

Figure 1: La structure des stérides	7
Figure 2: Les principaux types de stérols membranaires	9
Figure 3: La structure du cholestérol	9
Figure 4: Représentation schématique de la biosynthèse du cholestérol	11
Figure 5: Distribution du cholestérol endogène et exogène dans les principaux compartiments physiologiques chez l'homme	12
Figure 6: Coupe schématique d'une artère saine et d'une artère athéroscléreuse	15
Figure 7: Présentation d' <i>Allium sativum</i>	19
Figure 8: Présentation de <i>Laurus nobilis</i>	23
Figure 9: Présentation du <i>Taraxacum officinale</i>	26
Figure 10: Présentation de <i>Curcuma longa</i> L	29
Figure 11: Présentation <i>Cinnamomum verum</i>	32
Figure 12: Les types de Cannelle : Ceylon et Cassia	32
Figure 13: Carte de situation géographique de la wilaya de Constantine	35
Figure 14: Carte de situation géographique de la wilaya de Mila	36
Figure 15: La répartition selon le sexe	38
Figure 16: L'âge des personnes interrogées	38
Figure 17: Le niveau d'étude de la population	39
Figure 18: Le niveau socio-économique de la population	39
Figure 19: Le statut marital de la population	40
Figure 20: La profession de la population	40
Figure 21: Recours à la médecine moderne ou traditionnelle	41
Figure 22: Raisons du recours à la médecine traditionnelle	41
Figure 23: Raisons du recours à la médecine moderne	41
Figure 24: La fréquence des plantes les plus utilisées	44
Figure 25: Le mode de préparation des plantes médicinales par les interrogés	46
Figure 26: La durée du traitement par les plantes	47
Figure 27: Moyen de mesure utilisées par les interrogés	47
Figure 28 : L'origine de l'information sur les plantes utilisées	47
Figure 29: Le taux de satisfaction des plantes utilisées	48
Figure 30: Les effets indésirables causés par les plantes	48

LISTE DES TABLEAUX:

Tableau. 1: Valeurs normales des paramètres lipidiques	13
Tableau. 2: Valeurs normales du LDL-cholestérol en fonction du nombre de facteurs de risque cardiovasculaires	13
Tableau. 3: Classification botanique d' <i>Allium sativum</i>	18
Tableau. 4: Les composés actifs d' <i>Allium sativum</i>	20
Tableau.5: Classification botanique de <i>Laurus nobilis</i>	22
Tableau. 6: Classification botanique de <i>Taraxacum officinale</i>	26
Tableau. 7: Classification botanique de <i>Curcuma longa</i> . L.....	28
Tableau. 8: Classification botanique de <i>Cinnamomum verum</i>	31
Tableau.9: Classement des plantes selon la classification APG	42
Tableau. 10: Tableau récapitulatif des plantes signalées lors de l'enquête	44
Tableau. 11: Le taux des parties utilisées de la plante	46
Tableau 12: Les effets indésirables cités par les informateurs	49

LISTE DES ABREVIATIONS :

- ADN** : Acide désoxyribonucléique
- AG** : Acide gras
- APGIII** : Groupe Phylogénie angiospermes
- AVC** : Accidents vasculaires cérébraux
- CEH** : Cholestéryl ester hydrolase
- CT** : Cholestérol total
- DADS** : Diallylsulfide
- DATS** : Diallyltrisulfide
- FDC** : Facteur de risque
- HTA** : Hypertension artérielle
- IDL** : Lipoprotéines de densité intermédiaire.
- HDL** : Lipoprotéines de haute densité
- HDL-c** : Lipoprotéine de faible densité cholestérol
- LDL** : Lipoprotéines de basse densité
- LDL-c** : Lipoprotéine de basse densité cholestérol
- MCV** : Maladies cardiovasculaires
- OMS** : Organisation Mondiale de la Santé
- PA** : Acide phosphatidique
- PC** : Phosphatidylcholine
- PCSK9** : Anticorps monoclonaux proprotéine convertase subtilisme/kexine de type 9
- PE** : Phosphatidyléthanolamine
- PG** : Phosphatidylglycérol
- PI** : Phosphatidylinositol
- PS** : Phosphatidylsérine
- SAMC** : S-allyl-mercapto-cystéine
- TG** : Triglycérides
- VIH** : Virus de l'immunodéficience humaine
- VLDL** : Lipoprotéines de basse densité

Résumés

Résumé :

Depuis le début des temps, la population algérienne utilise les plantes médicinales pour guérir différentes maladies entre autres l'hypercholestérolémie, qui est un facteur de risque hautement prédictif des maladies cardiovasculaires principale problème de santé public.

L'objectif de notre étude est l'identification des plantes utilisées en pharmacopée traditionnelle contre cette maladie par une population de l'est algérien. Pour cela, une enquête ethnobotanique a été réalisée à l'aide d'un questionnaire auprès des personnes adultes vivant dans les régions de Constantine et de Mila.

L'enquête concernait 95 adultes, dont (68%) de femmes et (32%) d'hommes âgées de 18 ans et plus. Un taux d'analphabétisme élevé (31%) a été retrouvé et (80%) ont un NSE moyen. A la lumière de ces résultats (83%) de la population ont recours à la fois à la médecine moderne et la médecine traditionnelle, et (17%) ont recours uniquement à la médecine moderne.

On a remarqué une diversité considérable de plantes (36 espèces identifiées), appartenant à 20 familles dont les plus représentées sont les Lamiaceae avec 6 espèces et les Asteraceae avec 4 espèces. Les principales espèces utilisées pour le traitement de l'hypercholestérolémie sont : le citron (12%), le gingembre, les feuilles d'olivier et le thé (10%), l'ail (7%), l'artichaut (6%), le curcuma et le romarin (4 %).

Globalement, cinq modes de préparations ont été enregistrés : l'infusion (33%), la décoction (22%), la macération (29 %), la poudre (12%) et les huiles essentielles (4%). Les feuilles (39%), le fruit (28%), et les graines (15%) sont les principales parties utilisées.

En conclusion, cette étude met en évidence l'utilisation répandue de la phytothérapie par notre population, qui possède une grande expérience avec les plantes ayant un effet hypocholestérolémiant. Cependant, cette recherche souligne également l'ignorance de certains utilisateurs en ce qui concerne les modalités d'utilisation et les contre-indications associées à ces plantes médicinales.

Mots clés: Enquête Ethnobotanique– Hypercholestérolémie– Phytothérapie– Plantes médicinales

Abstract:

Since the beginning of time, the Algerian population have used medicinal plants to cure different diseases, among others hypercholesterolemia, which is a risk factor highly predictive of cardiovascular diseases, the main public health problem.

The objective of our study is the identification of plants used in traditional pharmacopoeia against this disease by a population of eastern Algeria. For this purpose, an ethnobotanical survey was carried out using a questionnaire among adults living in the regions of Constantine and Mila.

The survey concerned 95 adults, of which (68%) were women and (32%) men aged 18 years and over. A high illiteracy rate (31%) was found and (80%) had an average SEN. In light of these results, 83% of the population used both modern and traditional medicine, and 17% used only modern medicine.

A considerable diversity of plants was noted (36 species identified), belonging to 20 families of which the most represented are the Lamiaceae with 6 species and the Asteraceae with 4 species. The main species used for the treatment of hypercholesterolemia are: lemon (12%), ginger, olive leaves and tea (10%), garlic (7%), artichoke (6%), turmeric and rosemary (4%).

Overall, five modes of preparation were recorded: infusion (33%), decoction (22%), maceration (29%), powder (12%) and essential oils (4%). The leaves (39%), the fruit (28%), and the seeds (15%) are the main parts used.

In conclusion, this study highlights the widespread use of herbal medicine by our population, which has great experience with plants with a cholesterol-lowering effect. However, this research also highlights the ignorance of some users regarding the modalities of use and contraindications associated with these medicinal plants.

Key words: Ethnobotanical survey- Hypercholesterolemia- Herbal medicine- Medicinal plants

الملخص:

منذ القدم، استخدم الشعب الجزائري النباتات الطبية لعلاج أمراض مختلفة، من بين أمراض أخرى، فرط كوليسترول الدم، وهو عامل خطر شديد للتنبؤ بأمراض القلب والأوعية الدموية، وهي مشكلة الصحة العامة الرئيسية.

الهدف من دراستنا هو تحديد النباتات المستخدمة في الأدوية التقليدية ضد هذا المرض من قبل سكان شرق الجزائر. ولهذا الغرض، أُجريت دراسة استقصائية عرقية باستخدام استبيان بين البالغين الذين يعيشون في منطقتي قسنطينة وميلة.

وتتعلق الدراسة الاستقصائية بـ 95 من البالغين، منهم (68 ٪) من النساء و (32 ٪) من الرجال الذين تبلغ أعمارهم 18 سنة فما فوق. تم العثور على معدل أمية مرتفع (31٪) و (80٪) لديهم مستوى معيشي متوسط. و على ضوء هذه النتائج، استخدم 83٪ من السكان الطب الحديث والتقليدي، واستخدم 17٪ الطب الحديث فقط.

لوحظ تنوع كبير في النباتات (تم تحديد 36 نوعًا)، تنتمي إلى 20 عائلة أكثرها تمثيلاً هي الشفويات مع 6 أنواع و النجميات مع 4 أنواع. الأنواع الرئيسية المستخدمة لعلاج فرط كوليسترول الدم هي: الليمون (12٪) والزنجبيل وأوراق الزيتون والشاي (10٪) والثوم (7٪) والخرشوف (6٪) والكرم وإكليل الجبل (4٪).

بشكل عام، تم تسجيل خمسة أنماط للتخصير: النقع (33٪)، الغلي (22٪)، التعطين (29٪)، المسحوق (12٪) والزيت الأساسية (4٪). الأوراق (39٪)، الفاكهة (28٪)، والبذور (15٪) هي الأجزاء الرئيسية المستخدمة.

في الختام، تسلط هذه الدراسة الضوء على الاستخدام الواسع النطاق للأدوية العشبية من قبل سكاننا، الذين لديهم خبرة كبيرة مع النباتات ذات تأثير في خفض الكوليسترول. ومع ذلك، يسلط هذا البحث الضوء أيضًا على جهل بعض المستخدمين فيما يتعلق بطرائق الاستخدام وموانع الاستعمال المرتبطة بهذه النباتات الطبية. من الممكن معرفة وفهم استخدام الطب البديل في كلا المنطقتين.

الكلمات المفتاحية: علم النباتات العرقي- فرط كوليسترول الدم- طب الأعشاب- النباتات الطبية

SOMMAIRE:

Remerciement	i
Dédicace	ii
Liste des figures	v
Liste des tableaux	vi
Liste des abréviations	vii
Résumés	viii
Sommaire	xi
Introduction générale.....	1

Première partie : Synthèse Bibliographique

Chapitre I : Plantes médicinales et phytothérapie

I. Définitions des substances naturelles.....	3
II. Composition chimique des plantes médicinales	3
III. Phytothérapie	3
III.1. Historique de la phytothérapie.....	3
III.2. Définition de la phytothérapie.....	4
III.2.1. Phytothérapie moderne	4
III.2.2. Phytothérapie traditionnelle	4
III.3. Différentes type de phytothérapie	4
III.3.1.L'aromathérapie	4
III.3.2.La gemmothérapie.....	4
III.3.3.L'herboristerie.....	4
III.3.4.L'homéopathie	5
III.3.5. La phytothérapie chinoise	5
III.3.4. La Phytothérapie pharmaceutique	5
III.4. Risques liés à la phytothérapie.....	5

Chapitre II: Le cholestérol

I. Rappels sur les lipides	6
I.1. Généralités	6

I.2. Les différentes familles de lipides	6
I.2.1. Les acides gras	6
I.2.2. Les lipides simples	7
I.2.2. 1. Les glycérides (acylglycérols)	7
I.2.2. 2. Les cérides	7
I.2.2. 3. Les stérides	7
I.2.3. Les lipides complexes	8
I.2.3.1 Les glycérophospholipides (phospholipides)	8
I.2.3.2. Les sphingolipides	8
I.2.4. Les composés à caractères lipidiques	8
I.2.4. 1. Les eicosanoïdes	8
I.2.4. 2. Les isoprénoïdes	8
II. Métabolisme du cholestérol	9
II. 1. Généralités	9
II.2. Origines du cholestérol	9
II.2.1. Origine exogène (L'apport alimentaire)	10
II.2.2. Origine endogène (la synthèse <i>de novo</i>)	10
II.3. Rôles biologiques et besoins en cholestérol.....	10
II.4. Biosynthèse du cholestérol	10
II.5. Transport et élimination du cholestérol	11
II.6. Les valeurs physiologiques du cholestérol	12
III. Lien entre cholestérol et maladies cardiovasculaires	14
III.1. L'athérosclérose	14
III.2. Facteurs de risque	15
III.2.1. Facteurs non modifiables	15
III.2.1.1. L'âge et le sexe	15
III.2.1.2. L'hérédité	15
III.2.2. Facteurs Acquis	15
III.2.2.1. Le tabac	15
III.2.2.2. L'obésité	16
III.2.2.3. Le diabète	16
III.2.2.4. Le cholestérol LDL	16
III.2.2.5. L'HTA	16
III.2.2.6. Le stress	16

IV. Traitement et prévention	16
IV.1. Mesures hygiéno-diététiques	16
IV.2. Traitement médicamenteux de l'hypercholestérolémie	17
V. Phytothérapie et hypercholestérolémie	17

Chapitre III : Etude botaniques, structurales et culturelles de quelques plantes à effet hypocholestérolémiant

I. L'ail	18
I.1. Classification botanique	18
I.2. Distribution géographique	18
I.3. Description botanique	18
I.4. Propriétés physicochimiques et biologiques	19
I.5. 1. Propriétés physicochimiques	19
I.5.2. Propriétés biologiques	20
I.5. Utilisations en médecine traditionnelle	21
I.5.1. Propriétés diverses	21
I.5. 2. Pouvoir hypocholestérolémiant	21
II.6. Toxicologie et effets indésirables	21
II. Le laurier	22
II.1. Classification botanique	22
II.2. Description botanique	22
II.3. Répartition géographique	23
II.4. Propriétés physicochimiques et biologiques	23
II.4. 1. Propriétés physicochimiques	23
II.4.2. Propriétés biologiques	24
II.5. Utilisations en médecine traditionnelle	24
II.5.1. Propriétés diverses	24
II.5. 2. Pouvoir hypocholestérolémiant	24
II.6. Toxicologie et effets indésirables	25
III. Le pissenlit	25
III.1. Classification botanique.....	25
III.2. Description botanique	26
III.3. Répartition géographique	26

III.4. Propriétés physicochimiques et biologiques	27
III.4. 1. Propriétés physicochimiques	27
III.4. 2. Propriétés biologiques	27
III.5. Utilisations en médecine traditionnelle	27
III.5.1. Propriétés diverses	27
III.5. 2. Pouvoir hypocholestérolémiant	28
III.6. Toxicologie et effets indésirables	28
IV. Le curcuma	28
IV.1. Classification botanique	28
IV.2. Description botanique	29
IV.3. Répartition géographique	29
IV.4. Propriétés physicochimiques et biologiques	29
IV.4.1. Propriétés physicochimiques	29
IV.4.2. Propriétés biologiques	30
IV.5. Utilisations en médecine traditionnelle	30
IV.5.1. Propriétés diverses	30
IV.5. 2. Pouvoir hypocholestérolémiant	30
IV.6. Toxicologie et effets indésirables	31
V. La cannelle	31
V.1. Classification botanique	31
V.2. Description botanique	31
V.3. Répartition géographique	32
V.4. Propriétés physicochimiques et biologiques	32
V.4.1. Propriétés physicochimiques	32
V.4.2. Propriétés biologiques	33
V.5. Utilisations en médecine traditionnelle	33
V.5.1. Propriétés diverses	33
V.5. 2. Pouvoir hypocholestérolémiant	33
V.6. Toxicologie et effets indésirables	34

Deuxième partie : Partie Pratique

Chapitre I: Matériel et méthode

I. Description de la zone d'étude	35
II. Type de l'étude	37
III. Le questionnaire	37
IV. Traitement des données	37

Chapitre II: Résultats

I. Description de la population	38
I.1. Le sexe et l'âge	38
I.2. Le niveau d'étude	39
I.3. Le niveau socio-économique	39
I.4. Le statut marital.....	40
I.5. La profession	40
I.6. Recours à la médecine moderne ou traditionnelle	40
II. Les plantes médicinales recensées et leurs propriétés	42
II.1. Répartition des plantes selon la classification APG et la fréquence d'utilisation (Fréquence des espèces les plus utilisées)	42
II.2. Données sur les plantes signalées à effet hypocholestérolémiant	44
II.3. Taux des parties utilisées de la plante	45
II.4. Mode de préparation des plantes médicinales	46
II.5. Durée du traitement par les plantes	46
II.6. Moyen de mesure	47
II.7. Origine de l'information	47
II.8. Taux de satisfaction	48
II.9. Effets indésirables	48

Chapitre III: Discussion

I. Données sur l'informant	50
II. Les plantes les plus utilisées dans les wilayas de Constantine et de Mila	52
Conclusion	55
Annexes	56
Références bibliographiques	57

Introduction Générale

Le cholestérol est présent dans les membranes cellulaires des mammifères et joue un rôle important dans la régulation de leur fluidité, perméabilité et micro-structure .Il est également un précurseur essentiel pour la synthèse des acide biliaires et des hormones stéroïdiennes. L'hypocholestérolémie peut avoir des effets graves, mais l'excès de cholestérol est considéré comme toxique car il peut perturber les membranes cellulaires, altérer la fonction des protéines membranaires et entraîner la mort cellulaire. L'hypercholestérolémie est également associé à des problèmes de santé publique importants tels que les maladies cardiovasculaires (MCV) (**Song et al., 2021**).

Les maladies cardiovasculaires (MCV) constituent la première cause de mortalité dans le monde. Les facteurs de risque de développer une maladie cardiovasculaire sont des facteurs non modifiables (l'âge, le sexe, et les antécédents familiaux) et des facteurs modifiables (le tabagisme, l'HTA (Hypertension artérielle), l'hypercholestérolémie, le surpoids et la sédentarité). Le facteur auquel on s'est intéressé dans ce travail est l'excès de cholestérol, il peut être corrigé grâce à des mesures hygiéno-diététiques (alimentation équilibrée, pratique d'un exercice physique régulier), qui constituent le traitement de première intention de toute hypercholestérolémie. Lorsque ces mesures ne sont pas suffisantes, un traitement médicamenteux peut être instauré. Les traitements hypocholestérolémiant, peuvent être mal tolérés et générer des effets indésirables. Pour cela certains patients arrêtent leur médicament et se tournent vers les compléments alimentaires et la phytothérapie (**Cormier, 2021**).

La phytothérapie, une pratique ancienne utilisant les plantes comme traitement médical, suscite un intérêt croissant dans la société actuelle. Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS) 80% de la population mondiale a recours aux médecines traditionnelles, pour satisfaire aux besoins en soins et en santé primaire. Les plantes médicinales ont été utilisées pendant des siècles pour traiter diverses maladies grâce à leurs composants thérapeutiques. (**Jiofack et al., 2009**). Ces composés, sont représentés par la classe des acides phénoliques et des flavonoïdes et d'autre classes de molécules, qui sont largement recherchés pour leurs propriétés biologiques et peuvent être utilisés en traitement curatif et préventif de plusieurs maladies humaines (**Habellah et al., 2016**).

L'Algérie possède une flore variée de par sa situation géographique, cette richesse s'explique par l'étendue de sa surface constituée par des écosystèmes de type méditerranéen, steppique et saharien. Pour cette raison l'objectif de notre travail est une enquête

ethnobotanique réalisée au niveau de deux willayas, Constantine et Mila, sur un échantillon de personnes adultes des deux sexes. Afin d'identifier et de répertorier les plantes médicinales d'Algérie à effet hypocholestérolémiant utilisées en pharmacopée traditionnelle par cette population de l'Est Algérien.

Notre mémoire est divisé en trois parties :

- La première partie est consacrée à une synthèse bibliographique qui regroupe trois chapitres : Le premier présente les plantes médicinales et la phytothérapie. Le deuxième chapitre est consacré aux lipides et cholestérol (généralités, origines, caractéristiques....). Le troisième chapitre présente une étude botanique, structurale et culturelle de quelques plantes à effet hypocholestérolémiant.
- La deuxième partie est la partie pratique, elle comporte trois chapitres : Le premier décrit les méthodes utilisées dans ce travail, le second chapitre est consacré aux résultats obtenus et le troisième chapitre à la discussion.
- En fin une conclusion générale et des perspectives clos ce mémoire.

Première Partie:

Synthèse Bibliographique

CHAPITRE I:

Plantes Médicinales et Phytothérapie

I. Définitions des substances naturelles

Il s'agit de composés naturels présents dans l'environnement et pouvant être d'origine végétale, animale, minérale ou microbienne qui peuvent remplacer les produits phytosanitaires synthétique ou naturels. Les substances naturelles se divisent en deux catégories: les produits de bio contrôle et les préparations naturelles. Grâce à leurs diversité et à leurs activité biologiques variées les substances naturelles représentent une source prometteuse et innovante de solution pour la protection des plantes (**Miette, 2019**).

II. Composition chimique des plantes médicinales

Les composants chimiques les plus importants pour l'action médicinale sont décrits comme des " principes actifs ", ils ont une activité biologique essentielle pour l'effet médicinal ou qui en est une partie essentielle : « Les flavonoïdes », composés phénoliques largement répandus dans les plantes supérieures et font partie de l'alimentation humaine. Ils contribuent à la couleur jaune des fleurs et des fruits, « Les polysaccharides » tels que le fructose, le lactose et la cellulose, ainsi que des gommés, des mucilages et des fructosanes qui sont immunostimulants, anti-inflammatoires et anti-tumoraux, En plus« Les huiles essentielles ou volatiles », à l'odeur caractéristiques, obtenues par distillation à la vapeur d'eau de matières végétales. Il existe d'autres molécules telles que : les terpènes, les alcaloïdes, les phytostérols, les glycosides et les saponines (**Ramzan, 2015**).

III. Phytothérapie

La phytothérapie est une thérapeutique alternative ou parallèle pour plusieurs maladies aiguës et chroniques. Elle connaît un regain d'intérêt dans des nombreux pays à travers le monde.

III.1. Historique de la phytothérapie

Depuis mille ans en Algérie, l'utilisation de plantes médicinales est une tradition bien établie. Les premières descriptions écrites de ces plantes datent du IX^{ème} siècle, grâce aux travaux d'Ishâ-Ben- Amran et Abdallah Ben Lounès. Cependant, la majorité des ouvrages sur le sujet ont été produits aux XVII^e et XVIII^e siècles. Même pendant la période du colonialisme français de (1830 à 1962), en 1942 les botanistes ont identifié de nombreuses espèces végétales à des fins médicinales et ont publié un ouvrage présentant 200 espèces végétales d'intérêt médicinal et aromatique, la majorité de ces espèces provenaient du Nord

de l'Algérie, tandis que seulement 6 espèces étaient recensées dans le Sahara (**Benhouhou, 2015**).

III.2. Définition de la phytothérapie

III.2.1. Phytothérapie moderne

De nos jours, cette pratique repose sur des avancées scientifiques et des recherches approfondies sur les extraits actifs des plantes. Lorsque ces extraits sont identifiés, ils sont standardisés pour créer des phytomédicaments, selon les réglementations en vigueur dans le pays, la circulation de ces médicaments est soumise à une autorisation de mise sur le marché, cette approche est connue sous le nom de pharmacognosie ou de biologie pharmaceutique (**Prescrire, 2007**).

III.2.2. Phytothérapie traditionnelle

Est une pratique médicale qui cherche à soulager les symptômes d'une maladie en utilisant des traitements substitutifs. Cette forme de thérapie à une longue histoire et remonte à des origines anciennes, elle repose sur l'utilisation des plantes médicinales dont les bienfaits ont été découverts empiriquement au fil du temps (**Prescrire, 2007**).

III.3. Différents type de phytothérapie

III.3.1.L'aromathérapie

C'est une pratique thérapeutique qui fait usage des substances aromatiques produites par diverses familles de plantes, Ces substances sont extraites par distillation pour produire des huiles essentielles. Il consiste alors à soigner avec des huiles essentielles, généralement administrées par voie cutanée (**Médisite, 2018**).

III.3.2.La gemmothérapie

Elle repose essentiellement sur l'utilisation d'extraits alcooliques de tissus végétaux immatures tels que les bourgeons et les radicules. La dilution des extraits de plantes se fait au dixième avant leur utilisation, un extrait à un pouvoir thérapeutique. Ainsi, la gemmothérapie permet de traiter le manque d'énergie (**Médisite, 2018**).

III.3.3.L'herboristerie

C'est une méthode ancienne et classique de phytothérapie qui utilise des plantes fraîches ou séchées, ainsi que différentes parties de la plante (écorce, fruits, fleurs) pour

préparer des remèdes simples tels que des décoctions infusions et macérations (**Médisite, 2018**).

III.3.4.L'homéopathie

Il s'agit d'une autre forme de médecine alternative, elle utilise principalement des plantes fraîches qui subissent une macération alcoolique. Ces alcoolats sont largement dilués avant leur utilisation, afin d'absorber les granules qui sont distribués aux pharmacies et parapharmacies (**Médisite, 2018**).

III.3.5. La phytothérapie chinoise

Elle appartient à la médecine traditionnelle chinoise qui utilise les techniques de l'acupuncture et de la diététique chinoise. Son but est de moduler le circuit des différentes énergies dans l'organisme (**Médisite, 2018**).

III.3.4.La phytothérapie pharmaceutique

Elle utilise des substances végétales résultant d'une extraction et de la dilution dans de l'alcool éthylique ou un autre solvant, les quantités de ces extraits sont suffisantes pour que leur action soit efficace et rapide. Les extraits secs de plantes peuvent être utilisés pour produire des formules médicinales appelées nébulisats et lyophilisats (**Médisite, 2018**).

III.4. Risques liés à la phytothérapie

La phytothérapie est une thérapie alternative qui utilise des plantes médicinales pour traiter diverses affections, mais elle nécessite des précautions à prendre en compte en raison de la toxicité potentielle de certaines plantes ou de leur interaction avec d'autres médicaments. Il est essentiel de bien connaître les plantes utilisées, de confirmer le diagnostic avant de commencer toute utilisation de plantes médicinales (**Roux, 2005**).

CHAPITRE II:
Le Cholestérol

I. Rappels sur les lipides

I.1. Généralités

Les lipides (du grec *lipos*, qui signifie "**graisse**") constituent un groupe hétérogène de composés organiques, insolubles (ou peu solubles) dans l'eau, mais solubles dans des solvants non polaires tels que le chloroforme, l'éther et le benzène. Les lipides ont une structure variable, simple ou complexe, mais tous ont des groupes non polaires prononcés, ou à la fois des groupes apolaires et polaires. Ainsi, ils sont des composés soit hydrophobes, soit amphipathiques. De nombreux lipides possèdent des acides gras liés avec une fonction alcool (glycérol, alcools à longue chaîne ou stérols). Les graisses, les huiles, certaines vitamines et hormones, et la plupart des composants membranaires non protéiques sont des lipides (**Voet et Voet, 2010; Nacir, 2015**).

Les lipides sont les composants structurels des membranes (phospholipides et glycolipides), ils constituent également une source majeure d'énergie et de chaleur. Les lipides présentent des fonctions indispensables, des erreurs dans leur métabolisme peuvent conduire à des maladies graves (**Simon et al., 2021**).

I.2. Les différentes familles de lipides

Selon leur structure, ils peuvent être répartis en trois grandes familles: (**Valentini, 2006**).

- Les lipides simples: sont obtenus par estérification d'un alcool avec des acides gras et sont constitués des glycérides, des cérides, les stérides.
- Les lipides complexes: contiennent une partie lipidique et un composant non lipidique et comprennent les glycérophospholipides (phospholipides), et les sphingolipides.
- Les composés à caractères lipidiques.

I.2.1. Les acides gras

Les acides gras (AG) molécules hydrophobes sont des chaînes d'hydrocarbures aliphatiques se terminant par un acide carboxylique. Structurellement, les AG sont très diverses, ils peuvent être saturés ou insaturés. Les AG saturés ont une chaîne hydrocarbonée saturée (aucune double liaison C=C), les plus courants dans l'organisme sont les acides palmitique et stéarique, d'origine alimentaire ou endogène. Les AG insaturés contiennent une double liaison (mono-insaturés) ou plusieurs doubles liaisons (polyinsaturés). Les AG mono-

insaturés peuvent être synthétisés par l'organisme humain ou apportés par l'alimentation. Exemple: L'acide oléique (C18: 1 n-9). Certains AG polyinsaturés ne peuvent pas être synthétisés par l'organisme, donc ils doivent être importés par l'alimentation, ils sont d'origine alimentaire (**AG essentielles**). Il y a deux familles d'AG essentielles: l'acide linoléique (LA; 18:2n-6) ou oméga-6 ($\omega 6$) et α -linoléique (ALA; 18:3n-3) ou oméga-3 ($\omega 3$) (**Watkins, 2012**).

I.2.2. Les lipides simples

I.2.2. 1. Les glycérides (acylglycérols)

Le glycérol est un alcool qui porte trois fonctions hydroxyles, à cause de ces fonctions le glycérol peut être estérifié avec un, deux ou trois acides gras pour donner des monoglycérides (ou monoacylglycérols), diglycérides (ou diacylglycérols), et des triglycérides(ou triacylglycérols). Le triacylglycérol est une forme de stockage de l'énergie et un réservoir de substrat pour la synthèse de composés bioactifs (**Elie, 2022**).

I.2.2. 2. Les cérides

Une cire est un ester simple d'un acide gras et d'un alcool à longue chaîne. Les cérides ont un point de fusion élevé, ils sont donc solides à température ambiante neutres et hydrophobes. Ils se présentent dans la nature chez les animaux (la cire des abeilles, le blanc de baleine...) et les plantes (subérine du liège) (**Elie, 2022**).

I.2.2. 3. Les stérides

Les stérides ou ester des stérols, les stérols contiennent un noyau stérané qui comporte un groupe hydroxyle (-OH) qui peut former un ester (**Fig.1**), par exemple le Cholestérol ester (**Elie, 2022**).

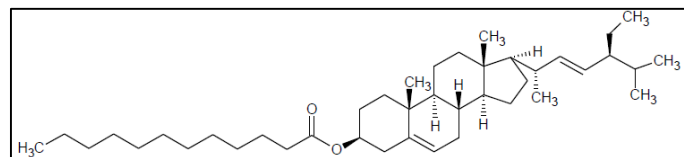


Figure 1: La structure des stérides (**Nacir, 2015**).

I.2.3. Les lipides complexes

I.2.3.1. Les glycérophospholipides (phospholipides)

Résulte de la liaison d'une molécule de glycérol qui estérifie deux acides gras et l'acide phosphorique, ce qui donne l'acide phosphatidique (PA). Ils sont des molécules amphiphiles possédant une tête hydrophile et une queue hydrophobe. Les glycérophospholipides sont fréquemment présents dans les membranes biologiques.

Plusieurs molécules sont liées au groupe phosphate du PA, ce qui donne lieu à divers phospholipides tels que : le phosphatidylglycérol (PG) ou cardiolipines, la phosphatidylcholine (PC) ou lécitine. Le phosphatidyléthanolamine (PE) ou céphaline, le phosphatidylinositol (PI) et la phosphatidylsérine (PS) (Voet et Voet, 2010).

I.2.3.2. Les sphingolipides

Le composé de base de ce lipide est la sphingosine, un alcool à longue chaîne attaché à un AG. Les principaux dérivés des sphingolipides : Les céramides, les sphingoglycolipides, et les sphingomyélines un composant clé de la gaine de myéline des nerfs (Valentini, 2006).

I.2.4. Les composés à caractères lipidiques

I.2.4. 1. Les eicosanoïdes

Les eicosanoïdes (du grec "vingt") sont des dérivés oxygénés des acides gras polyinsaturés à 20 atomes de carbone, les plus connus sont les prostaglandines, les thromboxanes et les leucotriènes. Les eicosanoïdes sont des hormones endocrines qui jouent un rôle important dans l'inflammation et dans la régulation des réponses immunitaires, l'agrégation plaquettaire et la contraction des muscles lisses (Moore et Langley, 2022).

I.2.4. 2. Les isoprénoides

L'isoprène (5 atomes de carbone) est la molécule de base des lipides isopréniques, parmi les différentes classes de lipides isopréniques, on trouve les terpènes et les stéroïdes (Fig.2) (Elie, 2022).

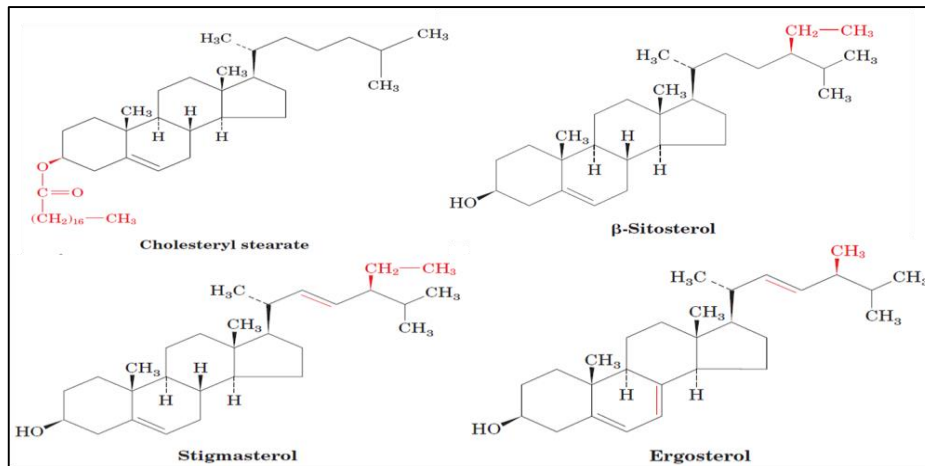


Figure 2: Les principaux types de stérols membranaires (Voet et Voet, 2010).

II. Métabolisme du cholestérol

II. 1. Généralités

Le cholestérol est un lipide de la famille des stérols, C'est une molécule amphipathique qui est composée d'un noyau stéroïde et d'une queue hydrocarbonée ramifiée (Fig.3). On le trouve sous deux formes, soit non estérifié « libre », soit estérifiée à un acide gras au niveau du carbone 3, le cholestérol non estérifié est un composant des membranes cellulaires (Lichtenstein et Jones, 2012).

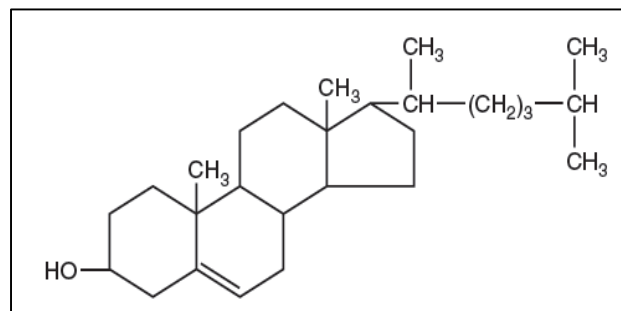


Figure 3: La structure du cholestérol (Rodwell et al., 2018).

II.2. Origines du cholestérol

Le cholestérol est en partie fabriqué par le foie (environ 70%), le reste provient des aliments que nous consommons (produits laitiers, charcuteries, certaines viandes...). Il n'existe qu'un seul type de cholestérol : on parle de bon et mauvais cholestérol selon la nature de la protéine qui assure son transport dans le sang (lipoprotéine HDL ou LDL).

II.2.1. Origine exogène (L'apport alimentaire)

Le cholestérol est présent dans les aliments d'origine animale et absent chez les végétaux. Des quantités élevées sont présentes dans la cervelle, la viande, le foie, le jaune d'œuf... Il est absorbé au niveau de l'intestin (**Rodwell et al., 2018**).

II.2.2. Origine endogène (la synthèse *de novo*)

Pratiquement tous les tissus contenant des cellules nucléées sont capables de synthétiser le cholestérol, mais dans une plus large mesure dans les cellules du foie et de l'intestin au niveau des compartiments cytosoliques et du réticulum endoplasmique (**Rodwell et al., 2018**).

II.3. Rôles biologiques et besoins en cholestérol

Son rôle est essentiel dans l'organisme, c'est un constituant essentiel des domaines membranaires connus sous le nom de radeaux lipidiques « Lipid rafts », impliqués dans l'endocytose, la signalisation cellulaire et la motilité cellulaire. IL est converti en acide cholique, conjugué à d'autres substances pour former des sels biliaires qui favorisent la digestion et l'absorption des graisses. Il sert à la fabrication des hormones produites par les glandes génitales (la progestérone, les œstrogènes, et la testostérone) et surrénales (hormones corticosurrénales). Dans la peau, les précurseurs du cholestérol sont transformés en cholécalciférol, la forme active de la vitamine D. Dans le système nerveux, la membrane des neurones est riche en cholestérol, qui intervient dans la régulation de la transmission de l'influx nerveux (**Yamauchi et Rogers, 2018; Barber et Raben, 2019**).

II.4. Biosynthèse du cholestérol

La cascade biosynthétique qui conduit à la production de cholestérol dans les cellules de foie et de l'intestin, est assuré par plus de 20 enzymes réparties entre le cytosol et le réticulum endoplasmique (**Giacomini et al., 2021**) (**Fig.4**).

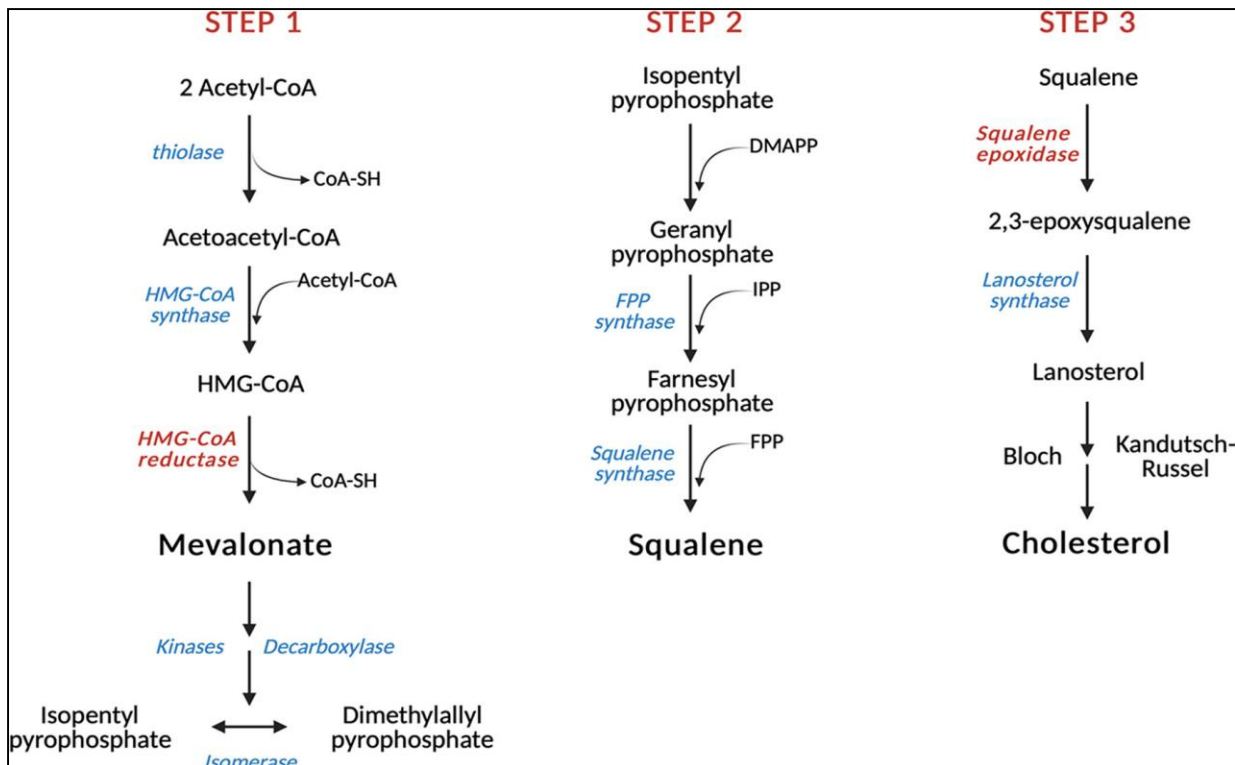


Figure 4: Représentation schématique de la biosynthèse du cholestérol (Giacomini et al., 2021).

-HMG-CoA: 3-hydroxy-3-méthylglutaryl-CoA. -IPP: Isopentyl pyrophosphate;
 - DMAPP: Diméthylallyl pyrophosphate. -FPP: Farnesyl pyrophosphate.

II.5. Transport et élimination du cholestérol

Le cholestérol est une molécule insoluble dans la circulation sanguine et les milieux interstitiels, il est ainsi transporté avec les triglycérides et les vitamines liposolubles, dans les lipoprotéines. Il existe quatre grands types de lipoprotéines, classées en fonction de leur densité: les lipoprotéines de très basse densité (VLDL), les lipoprotéines de densité intermédiaire (IDL), les lipoprotéines de basse densité (LDL), les lipoprotéines de haute densité (HDL). En plus des chylomicrons qui sont de très grosses lipoprotéines (Giacomini et al., 2021).

Le cholestérol alimentaire est absorbé dans la lumière de l'intestin grêle. Il est solubilisé dans des micelles par les acides biliaires. Ensuite, à l'intérieur de l'entérocyte, le cholestérol est estérifié, emballé dans les chylomicrons et acheminé vers le foie. Le cholestérol hépatique est incorporé aux particules VLDL, qui sont sécrétées dans le sang et hydrolysées par les lipases plasmatiques pour donner des IDL. Les IDL sont ensuite

transformées en LDL, qui sont captées par les tissus exprimant les récepteurs LDL: le foie et d'autres tissus extra-hépatiques (**Giacomini et al., 2021**).

L'élimination du cholestérol des cellules extrahépatiques est assurée par les particules HDL, qui accumulent et transportent les esters de cholestérol vers le foie, les glandes surrénales et les gonades. Les esters de cholestérol sont ensuite transformés en cholestérol libre par la cholestéryl ester hydrolase (CEH) pour la synthèse d'hormones stéroïdes, des acides biliaires dans le foie et enfin l'excrétion du cholestérol (**Röhrl et Stangl, 2013**) (**Fig.5**).

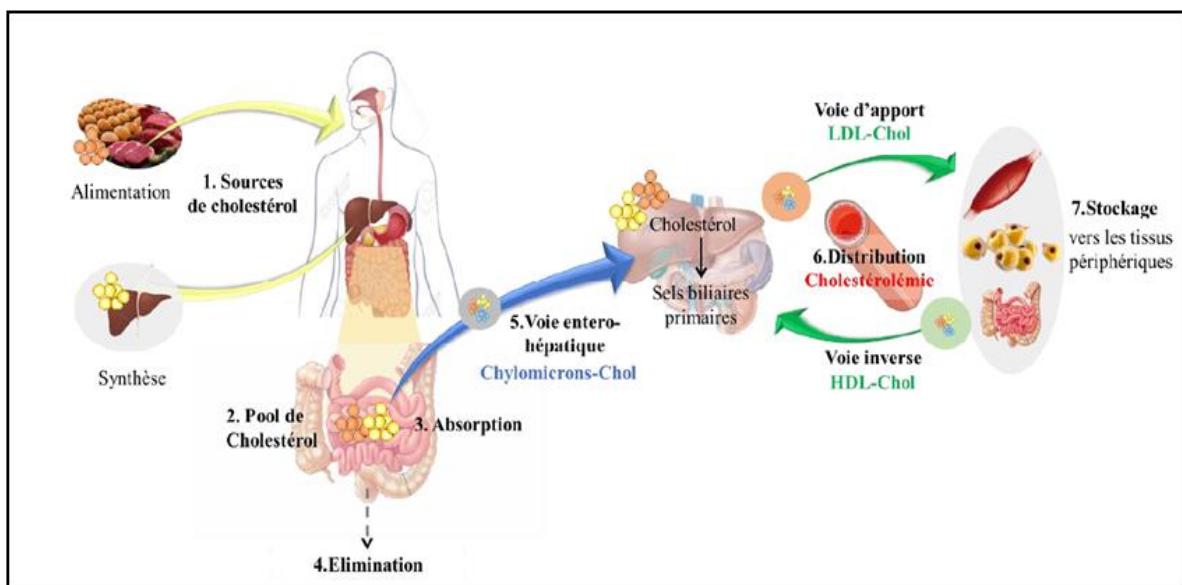


Figure 5: Distribution du cholestérol endogène et exogène dans les principaux compartiments physiologiques chez l'homme (**Bourgin, 2021**).

II.6. Les valeurs physiologiques du cholestérol

Le bilan lipidique est réalisé après 12 heures de jeûne et comporte le dosage du cholestérol total (CT), des triglycérides (TG) et du HDL-cholestérol (**Tab.1**). Le calcul de la valeur du LDL-cholestérol est obtenu par la formule de Friedewald : (**Cormier, 2021**)

$$\text{LDL-c en g/L} = \text{CT} - \text{HDL-c} - (\text{TG}/5)$$

$$\text{LDL-c en mmol/L} = \text{CT} - \text{HDL-c} - (\text{TG}/2,2)$$

Tableau. 1: Valeurs normales des paramètres lipidiques (Cormier, 2021) :

Lipides plasmatiques	g/L	mmol/L
Triglycérides (TG)	0,35 – 1,50	0,40 – 1,70
Cholestérol total (CT)	1,60 – 2,40	4,10 – 6,20
HDL-cholestérol (HDL-c)	> 0,40	> 1
LDL-cholestérol (LDL-c)	< 1,60 Varie en fonction des FDR	< 4,10

Des facteurs de risque (FDR) cardiovasculaires peuvent s'ajouter à l'hyper LDL-cholestérolémie : • L'âge (> 50 ans chez l'homme, > 60 ans chez la femme) • Antécédents familiaux de maladie coronaire précoce • Tabagisme • Hypertension artérielle (HTA) • Diabète de type II • HDL-c < 0,40g/L. Les valeurs de LDL cibles en fonction du nombre de facteurs de risque sont retrouvées dans le tableau 2.

Tableau. 2: Valeurs normales du LDL-cholestérol en fonction du nombre de facteurs de risque cardiovasculaires (Cormier, 2021) :

Facteurs de risque CV	LDL
0	< 2,20 g/L
1	< 1,90 g/L
2	< 1,60 g/L
> 2	< 1,30 g/L
Haut risque (antécédent de maladie cardiovasculaire) et patient diabétique	< 1 g/L

Le HDL-c est dit faible quand il est inférieur à 0,4 g/L (< 1 mmol/L) chez les hommes et à 0,5 g/L (< 1,30 mmol/L) chez les femmes. Une concentration élevée de HDL-c (> 0,6 g/L ou > 1,50 mmol/L) n'est plus un facteur de protection cardiovasculaire significatif (Coudrec et al., 2017). Un autre paramètre le non-HDLc (le cholestérol non HDL) représente le cholestérol de la totalité des molécules athérogènes, il est utilisé en cas d'hypertriglycéridémie, de diabète, d'obésité ou de cholestérol-LDL à des taux très faibles et son intérêt est d'être souvent meilleur que le cholestérol-LDL pour prédire le risque cardio-

vasculaire. Un non HDLc < 3,4 mmol/L (1,30 g/L) est dit élevé et < 2,6 mmol/L (1,0 g/L) est très élevé (Émile, 2019).

III. Lien entre cholestérol et maladies cardiovasculaires

Les maladies cardiovasculaires sont le terme qui désigne l'ensemble de troubles affectant le cœur et les vaisseaux sanguins. Elles incluent: les maladies coronariennes (angor, infarctus du myocarde, mort subite). Les accidents Vasculaires Cérébraux (AVC) (ischémique ou hémorragique, transitoire ou constitué). Les pathologies vasculaires périphériques (Artériopathie oblitérante des membres inférieurs, l'anévrisme aortique, la néphroangiosclérose) (Anaes, 2004).

Des liens bien établis existent entre l'hypercholestérolémie et la survenue de maladies cardiovasculaires. L'hypercholestérolémie contribue à la formation de la plaque d'athérome responsable d'un épaissement de la paroi des vaisseaux sanguins (artères). Les organes sont moins irrigués : un muscle comme le cœur sera moins oxygéné (angine de poitrine) voir plus du tout oxygéné (infarctus du myocarde).

III.1. L'athérosclérose

L'athérosclérose, principal facteur de risque des maladies cardiovasculaires (MCV), est une maladie chronique progressive et répandue qui touche principalement les artères de taille moyenne (Jebari-Benslaiman et al., 2022).

L'athérosclérose est une affection qui se caractérise par un dépôt progressif de graisses (LDL cholestérol) et leur calcification dans les parois internes des artères du cœur, du cerveau et des jambes. Ces dépôts forment des plaques appelées plaques d'athérome (On estime que le cholestérol ne composerait que 10% d'une plaque d'athérome. Les débris cellulaires, le calcium, les couches fibreuses (collagène entre autres) assurant l'essentiel de sa composition). L'augmentation progressive de ces plaques d'athérome conduit à un rétrécissement du diamètre interne des artères, ce qui obstrue la circulation sanguine et entraîne une baisse de l'oxygénation des organes qui en dépendent. Un caillot peut se former et boucher brutalement l'artère provoquant ainsi, selon le territoire de l'artère bouchée un accident vasculaire cérébral, un infarctus du myocarde ou une artérite des membres inférieurs (Tohirova et Shernazarov, 2022). (Fig.6).

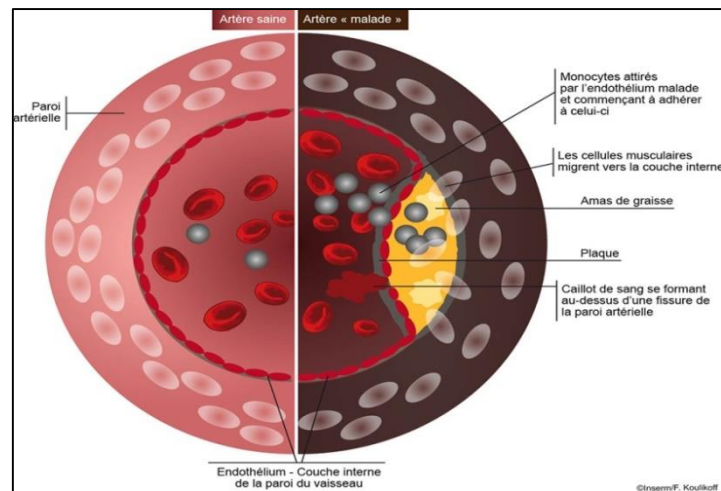


Figure 6: Coupe schématique d'une artère saine et d'une artère athéroscléreuse (**Koulikoff, 2017**).

III.2. Facteurs de risque

III.2.1. Facteurs non modifiables

III.2.1.1. L'âge et le sexe

Les premières lésions apparaissent chez le sujet jeune dès l'adolescence, puis elles s'étendent progressivement et se révèlent en général à partir de 45 ans chez l'homme et de 55 ans chez la femme (la femme est moins atteinte avant la ménopause). La fréquence des complications est égalisée dans les deux sexes à partir de 65 ans (**Bonvin et al., 2013**).

III.2.1.2. L'hérédité

Prédispositions héréditaires à l'athérosclérose si un parent du premier degré (parents, frères et sœurs, enfants) a présenté la maladie avant la ménopause pour les femmes ou avant 55 ans pour les hommes (**Bonvin et al., 2013**).

III.2.2. Facteurs Acquis (Evitable)

III.2.2.1. Le tabac

Est un des facteurs de risque majeur dans les MCV. Il contient de la nicotine et d'autres produits chimiques qui sont toxiques pour l'endothélium vasculaire. Il entraîne des anomalies de la vasomotricité endothéliale (dysfonction endothéliale), favorise l'activation plaquettaire, augmente les LDL et diminue le HDL et stimule la vasoconstriction (**Bonvin et al., 2013**).

III.2.2.2. L'obésité

Peut entraîner une élévation du taux de cholestérol, d'hypertension artérielle, de diabète et le développement de l'athérosclérose (**Bonvin et al., 2013**).

III.2.2.3. Le diabète

Un taux de glucose élevé favorise la formation de plaques sur la paroi des artères et peut provoquer des dysfonctionnements caractéristiques de l'endothélium dans la régulation du tonus vasculaire (**Bonvin et al., 2013**).

III.2.2.4. Le cholestérol LDL

Joue un rôle central dans l'athérosclérose, il se dépose dans les artères et formes des plaques d'athérome et provoque une perte d'élasticité des artères et réduits leur diamètre (**Bonvin et al., 2013**).

III.2.2.5. L'HTA

Conduit à l'épaississement progressive des artères et favorise l'aggravation des plaques d'athérome (**Bonvin et al., 2013**).

III.2.2.6. Le stress

Peut provoquer une augmentation de mauvais cholestérol (LDL), de la pression artérielle, de la glycémie, de mauvaises habitudes alimentaires et parfois le tabagisme (**Bonvin et al., 2013**).

IV. Traitement et prévention

IV.1. Mesures hygiéno-diététiques

- **Le sevrage tabagique:** Exerce un effet positif en augmentant le taux de cholestérol HDL protecteur.
- **L'activité physique:** Une activité physique modérée peut contribuer à augmenter le taux de cholestérol HDL et diminuer le taux de cholestérol LDL.
- **Le régime alimentaire :** Adopter un régime alimentaire sain et équilibré, éviter les aliments riches en cholestérol (œuf, fromage, charcuterie....) et privilégier les acides gras polyinsaturés (oméga 3) (les poissons : saumon, sardine et certaines huiles : olive, soja, noix...) et les antioxydants tels que la vitamine E (huiles d'olive, colza...), la

vitamine C (agrumes, fruits rouges, kiwis, choux...) et le bêta-carotène (fruits et légumes colorés...). La consommation des fibres augmente la satiété et favorise la perte de poids, qui peut entraîner une baisse de 5 à 15% de l' LDL cholestérol (Kandelman, 2012).

IV.2. Traitement médicamenteux de l'hypercholestérolémie

Les médicaments sont utilisés lorsque trois mois de régime alimentaire adapté (régime anti-cholestérol) n'ont pas suffi à normaliser le cholestérol LDL. Il existe plusieurs classes : d'hypolipémiants : Les statines diminuent la synthèse hépatique du cholestérol, l'ézétimibe agit au niveau de la muqueuse intestinale et empêche l'absorption intestinale de cholestérol, son association à une statine permet de réduire l'hypercholestérolémie en cas d'efficacité insuffisante de la statine seule. Les anticorps monoclonaux proprotéine convertase subtilisine/kexine de type 9 (PCSK9) sont une nouvelle classe de médicaments hypocholestérolémiant. La niacine ou acide nicotinique est une vitamine B, également appelée vitamine B3, elle aide à augmenter le taux de bon cholestérol HDL et à réduire le mauvais cholestérol LDL (Vidal, 2021; Stroes et al., 2023).

V. Phytothérapie et hypercholestérolémie

De nombreuses plantes telles que l'artichaut, l'ail et le thé vert peuvent aider à maintenir un taux de cholestérol correct et à diminuer l'oxydation de LDL. Aussi, la cosse d'haricot et les feuilles de myrtille réduits le taux de cholestérol et le glucose dans le sang (Naturaforce, 2021).

CHAPITRE III:

Etude botaniques, Structurales, et Culturelles de quelques Plantes à Effet Hypocholestérolémiant

I. L'ail

I.1. Classification botanique

Le nom commun «Ail» et le nom botanique «*Allium sativum*». Ail mot celtique "All" qui signifie «chaud, brulant», allium est incertaines, le qualificatif sativum signifie quant à lui «Cultivé» (Deboise, 2001).

Tableau. 3: Classification botanique de *Allium sativum* (Lambinon et al., 2004)

Règne	Plantae
Sous-règne	Trachiobionta
Embranchement	Magnoliophyta (Spermaphyte)
Sous embranchement	Magnoliophytina (Angiospermes)
Classe	Liliopsida
Sous-classe	Liliidae
Ordre	Liliales
Famille	Aliaceae (ex Liliaceae)
Genre	<i>Allium</i>
Espèce	<i>Allium sativum</i>

I.2. Distribution géographique

L'ail a son origine en Asie Centrale (Kazakhstan, Tadjikistan, Xinjiang), puis s'est répandu progressivement en Chine, en Moyen-Orient, en Afrique du Nord en Egypte, en Afrique de l'Ouest et en Amérique latine (Mexique) (Gambogou et al., 2019).

I.3. Description botanique

L'ail est une plante herbacée bulbeuse, atteignant 25 à 70 cm de hauteur (Fig.7). La tête d'ail est un bulbe formé de nombreuses petites bulbilles appelées gousses d'ail ou caïeux enfermées dans une membrane fine blanche ou rose. Les feuilles de cette plante sont plates longues et étroites, le froissement des feuilles dégage une odeur typique caractéristique. Les fleurs rosées ou blanches sont régulières, et hermaphrodites, regroupées en une ombelle et placées au bout de tige s'élevant directement du bulbe. Les bulbes sont formés à la base de la tige, chaque bulbe d'ail est composé généralement entre 5 à 16 gousses ovoïdes serrées les unes contre les autres et enveloppées d'une fine pellicule blanche. Les racines d'ail sont

minces, allongées et délicates, poussent dans toutes les directions, atteignent des profondeurs de 50 cm ou plus. Elles apparaissent généralement en un groupe enchevêtré d'environ 40-60 racines, selon la maturité de la plante, aussi contiennent une saveur douce, sucrée et subtilement piquante. La tige cylindrique et creuse est formée par l'emboîtement des gaines foliaires provenant du plateau. Sa hauteur moyenne est de 40 cm (jusqu'à 150 cm) (Colin, 2016).

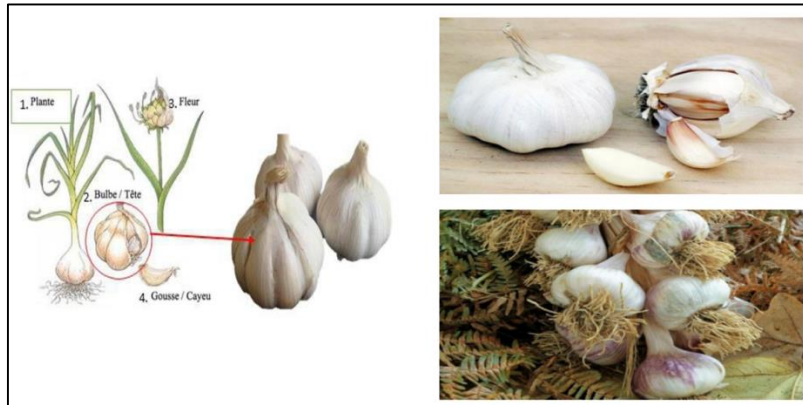


Figure 7: Présentation d'*Allium sativum*. (Gambogou et al., 2019).

I.5. Propriétés physicochimiques et biologiques

I.5. 1. Propriétés physicochimiques

L'ail est une plante potagère vivace possédant un bulbe à l'odeur et à la saveur puissante. C'est une plante saine et complète qui renferme de nombreux composés bénéfiques pour la santé. Un bulbe d'ail contient en moyenne 60 à 65% d'eau, 27,5 % de glucides, 2 % de protéines 4,7 % de fibres et des principes actifs tels que les composants soufrés. Le principale composé soufré de l'ail est l'Alline, une fois l'ail broyé, coupé ou écrasé il se transforme en Allicine sous l'action d'une enzyme "allinase". L'allicine est transformé en d'autres composés tels que le diallylsulfide, le diallyldisulfide et l'ajoène...etc, qui semble être les principes actifs responsables des effets thérapeutiques de l'ail. L'allicine est le responsable chimique de l'odeur typique et agressive de l'ail (Gambogou et al., 2019) (Tab.4).

Tableau. 4: Les composés actifs de l’ail (**Gambogou, 2019**).

Glucides	- Monosaccharides (fructose et glucose) - Disaccharides (saccharose et lactose) - Trisaccharides (raffinose) - Polysaccharides (amidon, dextrine, inuline et fructosane)
Lipides	- Acides Gras Essentiels : • Oméga 3 : A. Linoléique • Oméga 6 : A. linoléique • Oméga 9 : A. Oléique, palmitique Triglycérides, phospholipides, prostaglandines)
Les composés soufrés	Alliine, allicine (C ₆ H ₁₀ OS ₂) et les dérivés d’allicine (trisulfures divers, les ajoènes, disulfure de diallyl)
Les composés Azotés	- Acides Aminés Essentiels (Méthionine, Leucine, Valine, Lysine, Isoleucine, Phénylalanine, Tryptophane, Thréonine, Histidine) - Acides aminés non essentiels
Les minéraux et Oligo-éléments	Potassium, Phosphate, Magnésium, Cuivre, Fer, Manganèse, Zinc, Sélénium.
Vitamines	les vitamines A, B1, B2, B6, C et E.
Autres composés divers	Des acides comme: l’acide phénol, l’acide organique, les saponosides, les flavonoïdes, les phytohémagglutinines, les gibbérellines A3 et A7

I.5.2. Propriétés biologiques

L’ail contient divers composés bioactifs qui présentent différentes propriétés biologique. Des études in vitro montrent que l’ail a une activité antimicrobienne et antifongique attribuée à l’activité de l’allicine contre de nombreux types de bactéries (*Escherichia coli*, *Salmonella*) et de champignons(*Candida glabrata*, *Aspergillus*...etc) (**Majewski, 2014 ; El-Saber et al., 2020**). Il possède également une action antivirale contre le cytomégalovirus, l’influenza B, l’herpès de type 1 et de type 2, le parainfluenzavirus de type 3 et le rhinovirus de type 2 (**Majewski, 2014**).

De plus, il est riche en antioxydants qui aident à détruire les particules de radicaux libres qui peuvent endommager les membranes cellulaires et l'ADN, et contribuent ainsi au processus de vieillissement et développement d'un certain nombre d'affections, notamment les

maladies cardiaques et le cancer (**Capasso, 2013**). Les quatre principaux sulfures organiques DADS, DATS, SAMC et allicine peuvent prévenir le cancer par des mécanismes tels que l'induction de l'arrêt du cycle cellulaire, la promotion de l'apoptose et l'inhibition de l'angiogenèse dans différentes cellules cancéreuses (**Zong, 2018**). Certains sulfures de l'huile essentielle d'ail ont des effets anti-inflammatoires (**Tsubura et al., 2011**).

I.6. Utilisations en médecine traditionnelle

I.6.1. Propriétés diverses

L'ail est un remède traditionnel très ancien, utilisé comme un médicament naturel contre de nombreuses pathologies. Grâce à ces vertus antifongiques, antiparasitaires et antivirales, l'ail est utilisé dans le traitement des affections cutanées notamment la teigne, la gale, l'acné et les verrues. Il élimine les pellicules et réduit la chute des cheveux. Il contient des acides phénoliques, qui ont la capacité de nettoyer le système digestif, éliminer les colites, combattre les vers intestinaux et soulage les gaz d'estomac. L'ail peut combattre certaines infections oculaires (**Sylvie, 2020**).

I.6. 2. Pouvoir hypocholestérolémiant

L'ail agit sur la cholestérolémie en diminuant le LDL et augmentant le HDL. L'allicine bloque la production de LDL dans le foie, en se liant aux protéines des cellules hépatique appelées récepteur LDL. De plus, l'allicine et les autres composés soufrés inhibent les enzymes qui sont responsables de la synthèse de cholestérol dans le foie (**El-Saber et al., 2020; Moll, 2022**).

I.7. Toxicologie et effets indésirables

Les doses généralement recommandées d'ail pour les personnes âgées dans un état normal sont de 4 g d'ail cru ou un comprimé de poudre d'ail séché 2 à 3 fois par jour (**El-Saber et al., 2020**). L'effet indésirable le plus commun de la consommation d'ail est l'odeur conférée à l'haleine et à la sueur. La consommation d'ail cru à forte dose sur un estomac vide peut provoquer des changements dans la flore intestinale, des flatulences et des troubles gastro-intestinaux tels que : brûlures d'estomac, nausées, vomissements, diarrhée. L'usage externe de l'ail peut provoquer des réactions allergiques et de sévères brûlures cutanées (**Colin, 2016 ; El-Saber et al., 2020**).

L'ail a des interactions avec différents médicaments :

- Les anticoagulants : Médicaments qui empêchent la formation de caillots sanguins, augmentant ainsi le risque d'hémorragie.
- Les médicaments utilisés pour traiter les infections par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH), ce qui les rend moins efficaces.
- Les médicaments qui réduisent le taux de sucre dans le sang, ce qui entraîne des baisses excessives du taux de sucre dans le sang.
- Renforcer les effets des médicaments hypotenseurs et, par conséquent, réduire la tension artérielle de manière excessive. (Mcwhorter, 2022).

II. Le laurier

Laurus nobilis est connu sous le nom de laurier vrai, laurier romain ou turc. Cette plante possède une importance industrielle, utilisée dans les aliments, les médicaments et les cosmétiques. Les feuilles séchées et les huiles essentielles sont largement utilisées dans l'industrie alimentaire comme un conservateur alimentaire (Patrakar et al., 2012).

II.1. Classification botanique

Laurus nobilis, de la famille des Lauraceae, regroupe 32 genres et environ 2000-2500 espèces. *Laurus* est un mot latin qui désigne un feuillage persistant, veut dire que le feuillage est tout le temps vert (Chahal et al., 2017).

Tableau. 5: Classification botanique de *Laurus nobilis* (Patrakar et al., 2012).

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Ordre	Laurales
Famille	Lauraceae
Genre	<i>Laurus</i>
Espèce	<i>Laurus nobilis</i>

II.2. Description botanique

Le laurier est un arbuste ou un petit arbre (2-20 m) aux rameaux minces et glabres et aux feuilles étroitement oblongues-lancéolées et coriaces. Il est dioïque, avec des fleurs mâles et femelles sur des plantes séparées. Chaque fleur est jaune-vert pâle, mesure environ 1 cm de diamètre et est portée par paire à côté d'une feuille. Les fleurs mâles ont 8 à 12 étamines

avec deux glandes à la base. Les fleurs femelles ont 2-4 staminodes. Les fruits des spécimens femelles mûrissent à l'automne sous forme de drupes ovoïdes (10-15 mm) d'un noir brillant (10-15 mm) avec une seule graine. Le sexe d'un spécimen de laurier peut facilement être distingué au printemps par la morphologie des fleurs (Alejo-Armijo *et al.*, 2017) (Fig.8).



Figure 8: Présentation de *Laurus nobilis* (tela-botanica.org).

II.3. Répartition géographique

L'habitat naturel de *Laurus nobilis* est l'Himalaya tropical et sub-tropical, entre 900 et 2500 mètres d'altitude. On le trouve également dans quelques pays d'Asie (Inde), aussi autour des pays du bassin méditerranéen. Les centres de production commerciale du laurier sont la Turquie, l'Algérie, la France, la Grèce, le Maroc, le Portugal, l'Espagne, la Belgique, le Mexique, l'Amérique centrale et le sud des États-Unis. De plus, la Turquie est l'un des principaux producteurs et fournisseurs de cette plante (Chahal *et al.*, 2017).

II.4. Propriétés physicochimiques et biologiques

II.4. 1. Propriétés physicochimiques

Les huiles essentielles sont dérivées d'une ou plusieurs parties de plantes, telles que les fleurs, les feuilles, les tiges, l'écorce, les graines ou les fruits. Elle se présente sous la forme d'un liquide jaune à l'odeur aromatique et épicée (Alejo-Armijo *et al.*, 2017).

L'extrait de l'huile essentielle de laurier est composé de monoterpènes représentés par le linalol et le camphène, les sesquiterpènes (cadinène et caryophyllène) constituent 22% de l'huile. Le terpinol (3,18%) est l'alcool prédominant. Il est rapporté que les composants de base de l'huile essentielle de feuilles de laurier sont le 1,8-cinéole, le linalol et l'acétate d'alpha-terpinyle. Elle contient également des composants phénoliques tels que l'épicatéchine, le dimère de procyanidine, le trimère de procyanidine, le flavonol et les dérivés flavoniques, ainsi que de nombreux composants volatils actifs (l'alpha-pinène, le beta-pinène, le myrcène, le

limonène, le linalol, le méthylchavicol, l'a-terpinéol, l'acétate de géranyle, l'eugénol) (Siriken, 2018).

II.4.2. Propriétés biologiques

Les activités biologiques les plus importantes des extraits et des huiles essentielles de *Laurus nobilis* sont antibactérienne et antifongique liée à la quantité de 1,8-cinéol inhibiteur des microorganismes (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*), et des champignons (deux espèces mycorhiziennes, *Glomus deserticola* et *Glomus intraradices*). L'effet anti convulsivant peut être dû à des composants tels que l'éthyleugénol, l'eugénol et le pinène présents dans l'huile essentielle. Les feuilles de laurier ont présenté une plus grande quantité de phénols et une forte activité antioxydante (Alejo-Armijo et al., 2017; Chahal et al., 2017).

II.5. Utilisations en médecine traditionnelle

II.5.1. Propriétés diverses

Les feuilles de *L. nobilis* sont utilisées comme antiseptiques et stimulant de la digestion (traitement des maux d'estomac), en favorisant la sécrétion des sucs gastriques indispensables à la bonne absorption des aliments (Teuscher et al., 2005). Pour l'application externe, la décoction concentrée de feuilles de laurier peut être employée en gargarisme pour traiter les aphtes et l'inflammation des gencives ou l'angine. Il peut être utilisé pour les inflammations de la peau ainsi que pour l'acné, l'eczéma ou les abcès (Clot, 2014). Les extraits aqueux sont antimicrobiens, anti-hémorroïdaires, antirhumatismaux, diurétique, et comme antidote aux morsures de serpent, il peuvent traiter le diabète et prévenir la migraine (Patrakar et al., 2012). Le thé de laurier est utilisé contre la diarrhée, les douleurs rhumatismales et le traitement de l'asthme et des maladies cardiaques (El-Shahat et al., 2022).

II.5. 2. Pouvoir hypocholestérolémiant

Les extraits de feuilles de laurier sont très efficaces dans le traitement de l'hypercholestérolémie en réduisant l'hyperlipidémie, ils ont également un pouvoir significatif dans l'amélioration de la fonction hépatique et la prévention de l'athérosclérose, en augmentant le niveau de HDL et en contrôlant le statut oxydatif. Cette efficacité pourrait être attribuée à la présence de plusieurs composants dans l'huile essentielle (1,8-cinéole, Linalool et Sabinène) (El-Shahat et al., 2022).

II.6. Toxicologie et effets indésirables

Selon l'étude de toxicité de *Laurus nobilis*, la dose létale chez les souris est plus de 5g/kg, on peut donc considérer que le laurier est non toxique (Labiad et al., 2018). La consommation de quantités modérées est recommandée, car certains composés de l'huile essentielle peuvent facilement traverser la barrière hémato-encéphalique. Par conséquent, une absorption excessive de ces composés peut entraîner une confusion et des troubles neurologiques chez les adultes et des problèmes plus graves chez les enfants (Malaspina et al., 2022).

Le laurier peut perturber le contrôle de la glycémie, et peut être dangereux pour les diabétiques (Batool et al., 2020). Le laurier et l'huile de laurier sont probablement sans danger pour la plupart des gens en quantités alimentaires.

III .Le pissenlit

Taraxacum officinale est connu sous le nom de pissenlit (Dan-de-lion), est une plante herbacée. Depuis l'antiquité, cette plante est utilisée à des fins médicinales en raison de la présence de substances photochimiques dans ses différentes parties, et qui sont responsable de ses propriétés curatives (Napoli et Zucchetti, 2021).

III .1. Classification botanique

Taraxacum officinale, de la famille des Astéracées, il existe plus de 2500 espèces différentes de *Taraxacum*. *Taraxacum officinale* représente l'espèce la plus étudiée (Tab.6) (Di-Napoli et Zucchetti, 2021).

Tableau.6: Classification botanique de *Taraxacum officinale* (Lwin, 2019).

Règne	Plante
Sous règne	Plante vasculaires
Embranchement	Angiospermes
Classe	Eudicots
Sous classe	Astérides
Ordre	Asterales
Famille	Asteracea
Genre	<i>Taraxacum</i>
Espèce	<i>Taraxacum officinale</i>

III.2. Description botanique

Taraxacum officinale est une plante herbacée vivace d'une hauteur de 25 à 45 cm, elle possède un grand système racinaire central avec des racines charnues et cassantes remplies d'une substance laiteuse blanche et amère. Les tiges modifiées, appelées pédoncules, les feuilles ressemblent à des dent-de-lion, les fleures ligulées modifiées mesurent environ 2 cm de long avec un Pappus blanc présent, les fruits sont des akènes oblongs à 5 angles comprimés latéralement et ligneux avec des graines blanches et obovoïdes d'environ 0,5mm de long (Lwin, 2019) (Fig.9).



Figure 9:Présentation du *Taraxacum officinale* (tela-botanica.org).

III.3. Répartition géographique

Taraxacum officinale est cultivé dans les régions tempérées du monde, notamment en Europe, en Asie et dans tout l'hémisphère nord; la majorité des pissenlits commerciaux sont produits en Bulgarie, en Hongrie, en Pologne en Romani et au Royaume-Uni (Lwin, 2019).

III.4. Propriétés physicochimiques et biologiques

III.4. 1. Propriétés physicochimiques

Les propriétés physiques des poudres de feuilles sont de couleur vert foncé, une odeur agréable et aromatique, un goût agréable mais amer rappelant celui du thé, ainsi qu'une texture granuleuse (Lwin, 2019).

Les propriétés chimiques se distinguent par l'existence des composés chimiques qui jouent un rôle importants dans ses activités biologiques, les plus importants sont : Les lactones sesquiterpéniques, qui ont des effets anti-inflammatoires et anti cancéreux. Les plus importants se présentent généralement sous formes de glycosides tels que les taraxacosides, les taraxacolides, les acides taraxiniques ...etc. Les propylates phényliques, à effets modulateurs de l'inflammation. Les racines de pissenlit contiennent des phénylpropanoïdes, tels que l'acide cichorique, l'acide monocafféoltartique...etc. Les feuilles sont riche en nutriments tels que les fibres, le calcium, le fer ; vitamine A ...etc (Mahboubi et Mahboubi, 2020).

III.4. 2. Propriétés biologiques

Le pissenlit présente une activité antibactérienne et antifongique contre les bactéries (*staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* et *Bacillus subtilis*) et les champignons, (Candidaalbicans, en perturbant la paroi cellulaire). Il a également un pouvoir antioxydant et renforce le système immunitaire grâce à l'augmentation de la production d'oxyde nitrique et de cytokines chez les souris (Di-Napoli et Zucchetti, 2021).

III.5. Utilisations en médecine traditionnelle

III.5.1. Propriétés diverses

Le pissenlit est largement utilisé en médecine traditionnel et moderne. La racine est généralement reconnue pour ses propriétés curatives sur les problèmes gastro-intestinaux en améliorant la digestion et la fonction hépatique; tandis que la feuille est utilisée pour son effet stimulant sur la digestion et ses propriétés diurétiques (Yarnell et Abascal, 2009). Il est utilisée comme source alimentaire car il contient des quantités élevées de minéraux de fibres, de vitamines et d'acide gras essentiels (HU et Kitts, 2005).

III.5. 2. Pouvoir hypocholestérolémiant

Les composants du pissenlit ont un pouvoir hypocholestérolémiant, l'extrait de feuille a démontré chez la souris une réduction significative des taux de glucose, de cholestérol et de triglycérides dans le sérum, il est probable que cette réduction soit due à l'augmentation de l'activité de la protéine kinase activée par l'adénosine monophosphate (AMPK) dans le foie, ce qui entraîne une diminution significative de l'accumulation de lipides et une amélioration de la sensibilité à l'insuline (Wringo et al., 2016).

III.6. Toxicologie et effets indésirables

Etant dépourvu de toxines et d'alcaloïdes, le pissenlit est considéré comme peu toxique. Des études menées sur des animaux tels que les lapins, les souris et les rats ont montré que l'administration orale de pissenlit séché (3 à 6 g / kg de poids corporel pour les lapins) ainsi que des extraits éthanoliques de pissenlit chez les souris n'ont pas révélé des signes visibles de toxicité. Toutefois, les personnes sensibles peuvent présenter des réactions allergiques, en particulier à cause de l'acide taraxinique et de la lactone sesquiterpenique qui sont des dermatites (Wringo et al., 2016).

IV. Le curcuma

Le curcuma (*Curcuma longa*) est une épice à fort pigment jaune, utilisée depuis des siècles dans le monde entier dans la cuisine, les cosmétiques, les teintures et les remèdes médicaux (Ahmad et al., 2020).

IV.1. Classification botanique

Tableau. 7: Classification botanique de *Curcuma longa. L* (Jourdan, 2015).

Règne	Végétal, angiosperme, monocotylédone
Division	Magnoliophyta
Classe	Liliopsidae
Ordre	Zingiberales
Famille	Zingiberaceae
Genre	<i>Curcuma</i>
Espèce	<i>Curcuma longa. L</i>

IV.2. Description botanique

Le curcuma est une plante herbacée vivace qui atteint jusqu'à 1 m de hauteur. On trouve des rhizomes très ramifiés (**Fig.10**), jaunes à orange, cylindriques et aromatiques. Les feuilles sont alternes et disposées sur deux rangs ; grandes, oblongues, jusqu'à 1 m de long, vert foncé sur la face supérieure, vert pâle en dessous. Chaque pousse feuillue (pseudo-tige) porte 8 à 12 feuilles. Une fausse tige se forme à partir des gaines foliaires. Les fleurs sont Jaune-blanc, portées par un pédoncule en forme de pique de 10 à 15 cm de long. Elles sont stériles et ne produisent pas de graines viables (**Tung et al., 2019**).



Figure 10: Présentation de *Curcuma longa* L (**Jourdan, 2015**).

IV.3. Répartition géographique

Le curcuma est originaire d'Asie du Sud-Est, mais il est largement cultivé dans le monde entier : Inde, Pakistan, Bangladesh, Chine, Taïwan, Thaïlande, Sri Lanka, dans les Indes orientales, en Birmanie, Indonésie, le nord de l'Australie, Costa Rica, Haïti, Jamaïque, Haïti, Jamaïque et Brésil (**Dosoky et Setzer, 2018**).

IV.4. Propriétés physicochimiques et biologiques

IV.4.1. Propriétés physicochimiques

Le curcuma contient 69,4 % de glucides, 6,3 % de protéines, 5,1% de matières grasses, 3,5 % des minéraux et 13,1 % de l'humidité, (3-5%) huile essentielle, plus la vitamine A et les caroténoïdes. La composition phytochimique du curcuma comprend 0,4 % de saponine, 0,76 % alcaloïde, 0,03 % stérol, 1,08 % tanin, 0,40 % flavonoïde, 0,82 % acide phytique et 0,08 % phénol (**Prasad et al., 2014 ; Mughal, 2019**).

L'essence des racines de curcuma, contient des curcuminoïdes, constitués de curcumine (77%), de déméthoxy curcumine (17 %) et de bidéméthoxy curcumine (3%). La curcumine est une substance polyphénolique, qui représente les 2 à 5 % de la poudre de

curcuma. Elle est insoluble dans l'eau à un pH acide ou neutre, mais soluble dans l'acétone, le méthanol et l'éthanol. La curcumine étant sensible à la lumière (Kocaadam et Şanlier, 2017).

IV.4.2. Propriétés biologiques

Les curcuminoïdes inhibent quelques bactérie comme : *Bacillus cereus*, *Aeromonas hydrophil*. Ils ont également des propriétés anti-inflammatoires, ils inhibent la production de médiateurs inflammatoires par la régulation négative des cytokines et d'autres agents pro-inflammatoires. L'effet antioxydant est du à la curcumine qui stimule l'activité des enzymes, glutathion (GSH), catalase et superoxyde dismutase (SOD) activent dans la neutralisation des radicaux libres (Tung et al., 2019). La curcumine peut avoir des propriétés hypocholestérolémiantes, antidiabétique, ainsi qu'une activité anticancéreuse dans des modèles in vitro et in vivo (Kocaadam et Şanlier, 2017).

IV.5. Utilisations en médecine traditionnelle

IV.5.1. Propriétés diverses

Dans la médecine traditionnelle, le curcuma est largement utilisé comme carminatif, aide digestive, stomachique et apéritif. Il est également utilisé pour traiter la fièvre, la gastrite, les infections, la congestion thoracique, la toux, l'hypertension, l'arthrite rhumatoïde, les problèmes de foie, les infections urinaires, les maladies de peau, les plaies diabétiques et les troubles menstruels (Dosoky et Setzer, 2018).

IV.5.2. Pouvoir hypocholestérolémiant

Le curcuma diminue les taux de triglycérides, d'acides gras libres, de cholestérol total dans le sérum et le LDL-Cholestérol, tout en augmentant le taux HDL-Cholestérol. De plus, il augmente la vitamine E qui fonctionne comme un antioxydant, protégeant le foie en diminuant l'oxydation des lipides. Il est indiqué que la curcumine peut supprimer le facteur d'expression génétique, qui régule la biosynthèse du cholestérol (Dosoky et Setzer, 2018 ; Mughal, 2019).

IV.6. Toxicologie et effets indésirables

L'utilisation du curcuma et de la curcumine par voie orale n'a pas montré d'effets toxiques et la curcumine s'est avérée sûre à la dose de 6 g/jour par voie orale pendant 4 à 7 semaines (Soleimani et al., 2018).

Démangeaisons, rougeur de la langue, tachycardie et troubles gastro-intestinaux (flatulences, diarrhée, nausées et constipation) ont été signalées dans une faible proportion de cas. Il faut noter que la curcumine peut provoquer certains types d'altérations pharmacocinétiques des médicaments cardiovasculaires, des antibiotiques, des antidépresseurs, des médicaments chimiothérapeutiques, des anticoagulants et des antihistaminiques. L'utilisation orale du curcuma et de la curcumine doit être considérée comme sans danger pendant la grossesse (Ahmad et al., 2020).

V. La cannelle

V.1. Classification botanique

Le nom «cannelle» est dérivé d'un mot latin lié au bois sucré, a acquis ce nom à partir de l'écorce interne de l'arbre. La cannelle appartient à la famille Lauraceae (Mohammed, 2020).

Tableau. 8: Classification botanique de *Cinnamomum* (Pathak et Sharma, 2021).

Règne	Plantae
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Lurales
Famille	Lauraceae
Genre	<i>Cinnamomum</i>

V.2. Description botanique

Le cannellier est un arbre de 5 à 10 m, ses feuilles persistantes de forme ovale et allongée ont un goût piquant et amer (Fig.11). Les fleurs sont disposées en panicules, de couleur verdâtre et d'odeur distincte. L'écorce est épaisse et scabreuse, a un parfum agréable et un goût chaud, sucré et aromatique. Le fruit est une baie violette de 1 cm (Thomas et Kuruvilla, 2012).



Figure 11: Présentation *Cinnamomum verum* (Dinesh, 2019)

V.3. Répartition géographique

La cannelle est une épice connue depuis l'Antiquité, et utilisée par différentes cultures à travers le monde. Elle est constituée de l'écorce de certains arbres appelés «Canneliers». Les espèces les plus connues et les plus recherchées sont la cannelle de Ceylan (*Cinnamomum verum*) originaire de Sri Lanka et de la cote malabare de l'Inde, et la cannelle casse (*Cinnamomum cassia*) est originaire de Myanmar (Birmanie) et cultivée au Vietnam et en Indonésie (Thomas et Kuruvilla, 2012) (Fig.12).



Figure 12: Les types de Cannelle: Ceylon et Cassia (Mohammed, 2020).

V.4. Propriétés physicochimique et biologique

V.4.1. Propriétés physicochimiques

La cannelle possède des composés résineux, de l'acide cinnamique, du cinnamaldéhyde et du cinnamate. Des huiles essentielles telles que le trans-cinnamaldéhyde, l'oxyde de caryophyllène, le L-bornéol, l'acétate de L-bornyle, l'eugénol, le b-caryophyllène, l'E-nerolidol et l'acétate de cinnamyle ont été rapportées. D'autres composants sont terpinolène, l' α -terpinéol, l' α -cubébène et l' α -thujène¹. Le goût et l'odeur piquants proviennent du cinnamaldéhyde. En vieillissant, la cannelle prend une couleur plus foncée, ce qui améliore les composés résineux (Jakheta et al., 2010).

V.4.2. Propriétés biologiques

La cannelle est utilisée dans l'alimentation humaine depuis des siècles pour leurs propriétés médicinales liées à leurs composés bioactifs. Grâce à ses polyphénols, la cannelle agit comme un anti-oxydant et réduit le stress oxydatif. De plus, c'est un coagulant qui prévient les hémorragies (Rao et Gan, 2014; Hamidpour et al., 2015). Des études ont montrés que l'huile de cannelle a une activité antibactérienne contre *S. aureus* et *E. coli* (Mohammed, 2020). Grâce au méthylhydroxychalcone (MHCP) qui imite l'insuline, la cannelle permet d'atténuer les pics de glycémie en stimulant l'oxydation du glucose (Raj, 2021).

V.5. Utilisations en médecine traditionnelle

V.5.1. Propriétés diverses

La cannelle est utilisée pour traiter plusieurs affections comme: les flatulences, l'aménorrhée, la diarrhée, la fièvre, le rhume, les maux de tête, la dyspnée, l'inflammation des yeux et la toux (Hajimonfarednejad, 2018). Elle est également utilisée traditionnellement pour traiter les problèmes dentaires, le microbiote buccal et la mauvaise haleine (Rao et Gan, 2014).

V.5.2. Pouvoir hypocholestérolémiant

En raison de sa teneur élevée en fibres alimentaires, elle peut avoir une propriété hypolipémiant en réduisant l'absorption intestinale des lipides, tandis que sa teneur élevée en vitamines peut entraîner une augmentation du métabolisme des lipides (Ranasinghe et al., 2013).

Une méta-analyse a montré qu'une dose quotidienne de cannelle réduisait le cholestérol total de 16 mg/dL en moyenne, le LDL de 9 mg/dL et les triglycérides de 30 mg/dL. Une légère augmentation du taux de HDL a également été constatée (Bell, 2020). Le cinnamaldyhyde a été identifié comme un composant potentiel de la cannelle pouvant contribuer à réduire le taux de cholestérol (Moll, 2021).

V.6.Toxicité et effets indésirables

Certains produits à base de cannelle de casse contiennent des niveaux élevés de coumarine, une substance qui peut causer des problèmes hépatiques (**Griffin, 2022**). La consommation de cannelle en grande quantité peut provoquer ; des irritations, des plaies buccales, un gonflement des gencives et des taches blanches dans la bouche. La cannelle moulue et sèche peut entraîner des problèmes respiratoires (irriter la gorge et les poumons et provoquer un étouffement) et une hypoglycémie donc elle doit être utilisée avec précaution chez les personnes diabétiques (**Raman, 2023**).

Deuxième Partie:

Partie pratique

CHAPITRE I:
Matériel et Méthode

Afin de recenser les plantes à effet hypocholestérolémiant utilisées par une population d'adultes de l'est Algérien, une enquête ethnobotanique a été menée, entre le mois de janvier et le mois de mars 2023, dans les communes de Teleghma et Chelghoum Laïd de la wilaya de Mila et la commune d'El khroub de la wilaya de Constantine.

I. Description de la zone d'étude

La première zone d'étude est la commune d'El khroub, située au Sud-Ouest de la wilaya de Constantine, en 1984 la région d'El khroub à été intégrée dans le découpage administratif Algérien en tant que daïra d'El khroub avec cinq communes sous son autorité. La daïra d'El khroub est un centre vital important dans la région Sud-est de la wilaya après Constantine, couvrant une superficie de **255,00 km²** et ayant une influence sur une grande partie de la région (Krid N, 2012).

La wilaya de Constantine est située au centre de l'est algérien, à une distance de **245km** des frontières Algéro-Tunisiennes et de **414km** de la capitale Alger. Elle couvre une étendue de **2,187 km²** pour une population de **1 272 488** habitants et partage ses frontières avec la wilaya de Guelma au nord, la wilaya de Mila à l'ouest et la wilaya d'Oum el Bouaghi au sud (**Fig.13**). La wilaya de Constantine est composée de différentes zones physiques distinctes : Au nord, des zones montagneuses accidentés avec la chaîne numédique et le massif du Djebel-Ouahch, ainsi que des anticlinaux importants (le Chettaba, le rocher de Constantine et Oum Settas). Au sud, la topographie est plutôt uniforme, bien que les grandes pentes d'Ain-Abid et d'ouled Rahmoune marquent le début des hauts plateaux d'Ain M'lila et d'Ain-El-Bey (ANIREF, 2018).



Figure 13: Carte de situation géographique de la wilaya de Constantine (ARINEF, 2018).

La seconde zone d'étude est la commune de Teleghma et la commune de Chelghoum Laid. La commune de Teleghma est située au sud-est de la wilaya de Mila, à **67 Km** de Mila et **36 Km** de Constantine. Elle s'étend sur une superficie de **194 Km²**, a d'environ **48000** habitants. Teleghma est limitée au nord par la commune d'Oued Seguen, à l'Est par la commune d'Ouled Hamla, au sud par la commune de M'chira et à l'Ouest par la commune de Chelghoum Laid. La commune se caractérise par un caractère agricole et touristique. (Wikipedia).

Chelghoum Laid est considérée comme la plus grande commune au niveau de la wilaya de Mila, elle se trouve à **50 Km** au sud-ouest de Constantine. Elle compte **82560** habitants sur une superficie de **258,18 Km²**. La commune englobe la plupart des industries légères et lourdes modernes telles que l'usine de détergents Henkel, groupe Oucherif des industries alimentaires (Maison Latina) et le marché de gros de fruits et de légumes (Wikipedia).

La wilaya de Mila est située dans le Nord- Est Algérien à 464 m d'altitude, et à 33 Km de la mer Méditerranée. Elle s'étend sur une superficie de **3407.60 km²** pour une population de **865 370** habitants. Elle est limitée au nord par les wilayas de Jijel et Skikda, à l'Est par la wilaya de Constantine, au sud par les wilayas de Batna et d'Oum El Bouaghi et à l'ouest par la wilaya de Sétif (A.N.D.I, 2013) (Fig.14). Mila se caractérise par un relief varié et présente deux grandes zones distinctes:

- Au nord, des montagnes et des collines : M'sid, Aicha, Zouagha et El-Halfa.
- Au sud, les plaines et les hauts plateaux (Larbi Abid).



Figure 14: Carte de situation géographique de la wilaya de Mila (A.N.D.I, 2013).

II. Type de l'étude

Il s'agit d'une enquête ethnobotanique, effectuée sur terrain à l'aide d'une fiche questionnaire (**Annexe 1**). Toutes les personnes interrogées ont été informées sur l'objectif de cette étude. La population de l'étude est constituée de toute personne âgée de 18 ans et plus atteinte d'hypercholestérolémie et habitant à El khroub, Teleghma et Chelghoum Laïd au cours du déroulement de l'enquête.

L'enquête a été réalisée par interrogation orale. L'approche des personnes interviewées était basée sur le dialogue en langue locale, chaque interview avait durée environ 30 minutes.

III. Le questionnaire

Le formulaire du questionnaire de l'enquête (**Annexe 1**) se divise en deux parties permettant de récolter des informations portant sur les enquêtés et sur les plantes utilisées par cette population. Les paramètres suivants ont été pris en compte dans le questionnaire:

- ✓ Le profil de l'informateur: âge, sexe, niveau scolaire, situation familiale, niveau socio-économique, profession.
- ✓ Problème de santé et type de traitement.
- ✓ Les plantes médicinales utilisées : Nom des plantes, parties utilisées, mode de préparation, dose utilisées, types de plantes, origine de l'information, durée du traitement, taux de satisfaction, effets indésirables, et toxicité.

IV. Traitement des données

Toutes les données ont été traitées à l'aide du logiciel Excel. Nous avons appliqué une méthode simple de statistiques descriptives : les variables quantitatives ont été présentées sous forme de moyenne et les variables qualitatives sous forme de pourcentage.

CHAPITRE II:

Résultats

Notre population d'étude se compose de 95 adultes des deux sexes vivant dans les régions de Constantine et de Mila. L'échantillon a été pondéré sur les critères genre, âge, niveau d'instruction, statut marital et profession.

I. Description de la population

I.1. Le sexe et l'âge

La répartition de la population par sexe, a montré une prédominance féminine, 65 femmes et 30 hommes (**Fig.15**).

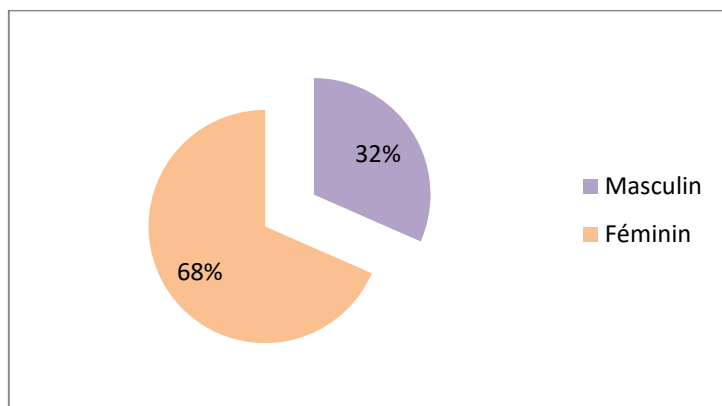


Figure 15: La répartition selon le sexe.

L'âge des interrogés varie entre 18 et 60 ans et plus, avec une moyenne de 56 ans. La majorité d'entre eux sont âgés de 51 à 60 ans et 60 ans et plus, avec respectivement un pourcentage de **34%** et **36%**. Le groupe d'âge ayant le pourcentage le plus bas (**2%**) est de 18 à 30 ans. (**Fig.16**).

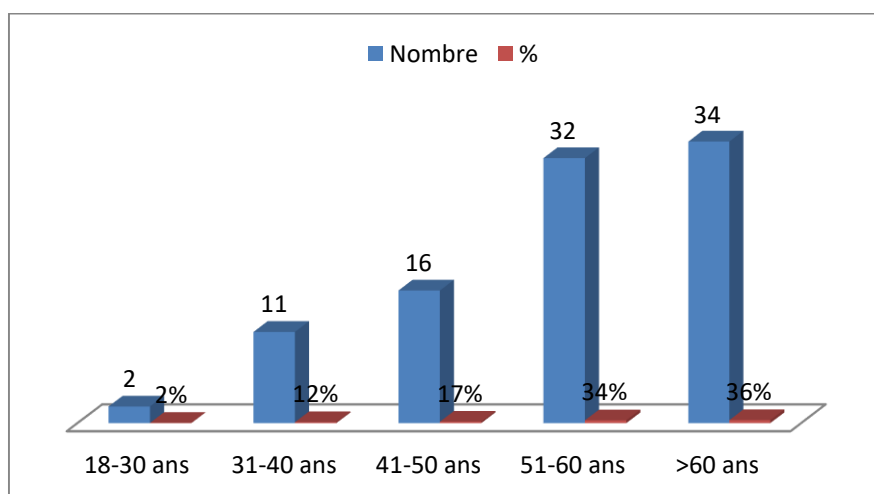


Figure 16: L'âge des personnes interrogées.

I.2. Le niveau d'étude

Les personnes interrogées ne sont pas du même niveau académique (**Fig.17**), les pourcentages les plus importants sont ceux des analphabètes (**31%**), niveau primaires (**29%**), et niveau secondaires (**25%**).

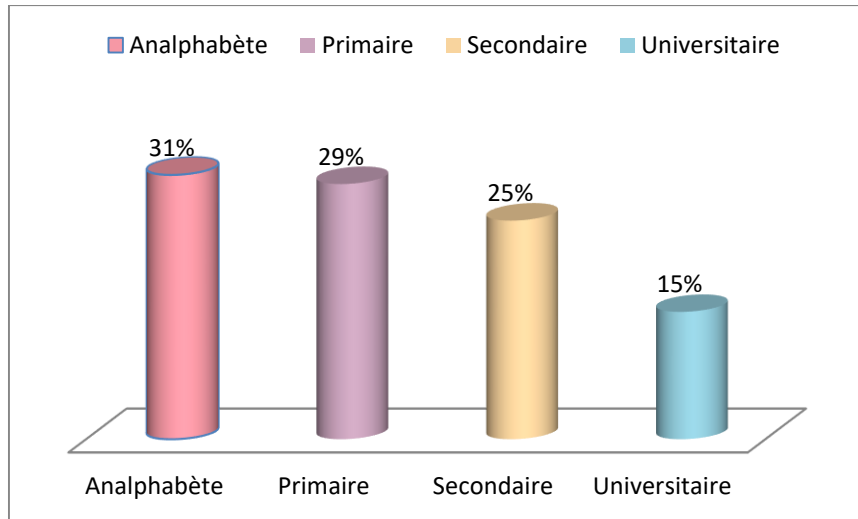


Figure 17: Le niveau d'étude de la population.

I.3. Le niveau socio-économique

La plupart de la population interrogée a un niveau socio-économique moyen (**80%**) (**Fig.18**).

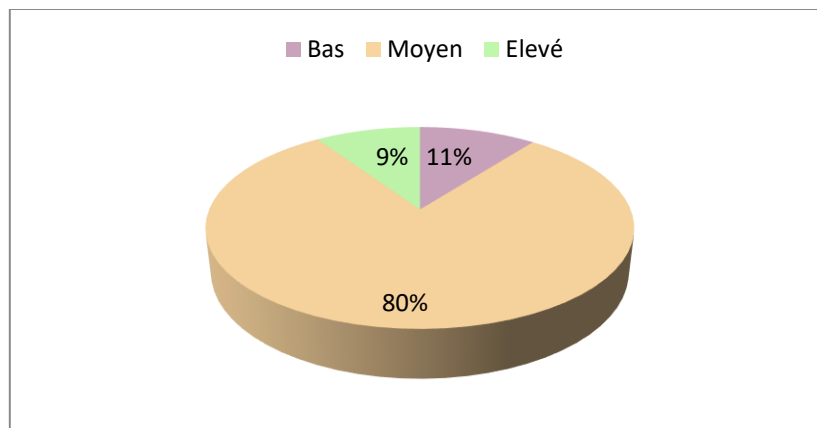


Figure 18: Le niveau socio-économique de la population.

I.4. Le statut marital

Les personnes mariées représentent le pourcentage le plus élevé (71%), suivies des veufs (24%), les taux les plus faibles sont ceux des célibataires (3%) et des divorcés (2%) (Fig.19).

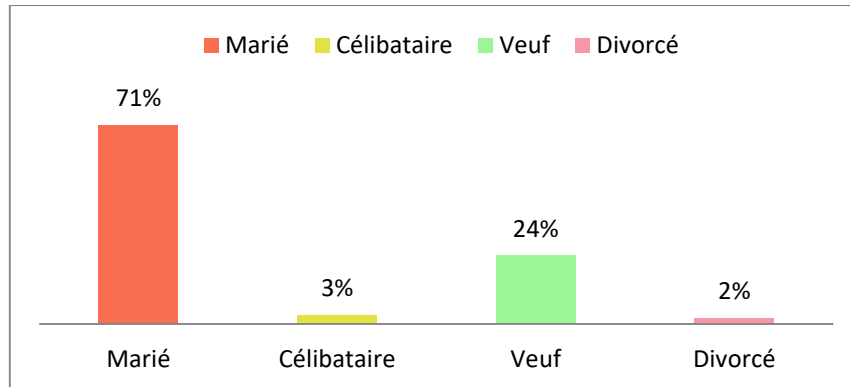


Figure 19: Le statut marital de la population.

I.5. Le profession

On trouve que la plupart des interrogés sont des femmes au foyer à 60%, tandis que le reste occupent des emplois différents (Fig.20).

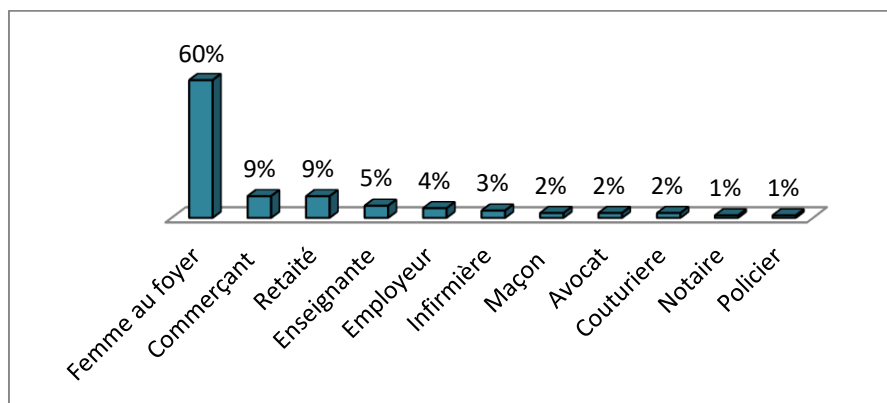


Figure 20: La profession de la population.

I.6. Recours à la médecine moderne ou traditionnelle

Nous avons constaté que 79 (83%) personnes choisissent à la fois la médecine moderne et la médecine traditionnelle, et 16 (17%) préfèrent uniquement la médecine moderne (Fig.21).

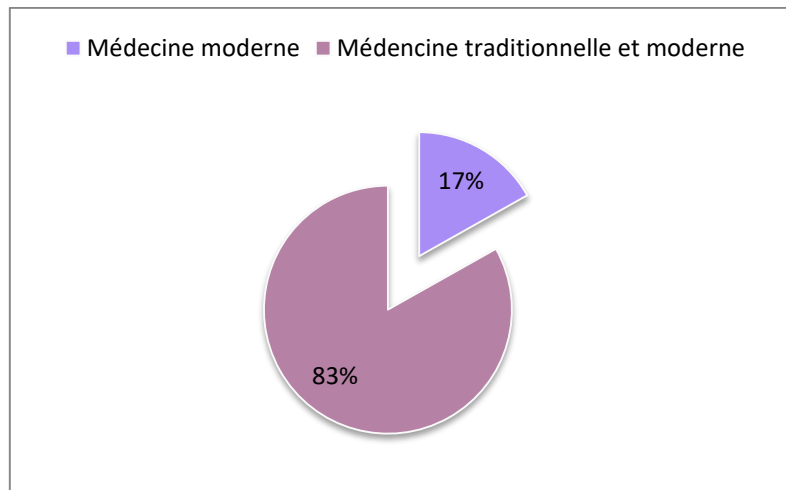


Figure 21: Recours à la médecine moderne ou traditionnelle.

48% des personnes qui préfèrent la médecine traditionnelle pensent qu'elle est plus efficace (Fig.22).

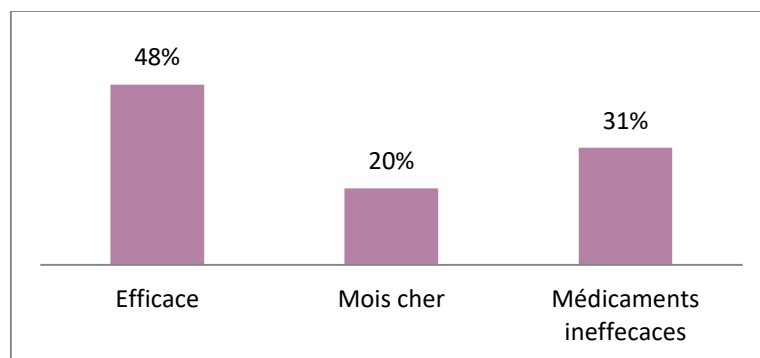


Figure 22: Raisons du recours à la médecine traditionnelle.

60% des personnes qui utilisent la médecine moderne pensent qu'elle est plus précise (Fig.23).

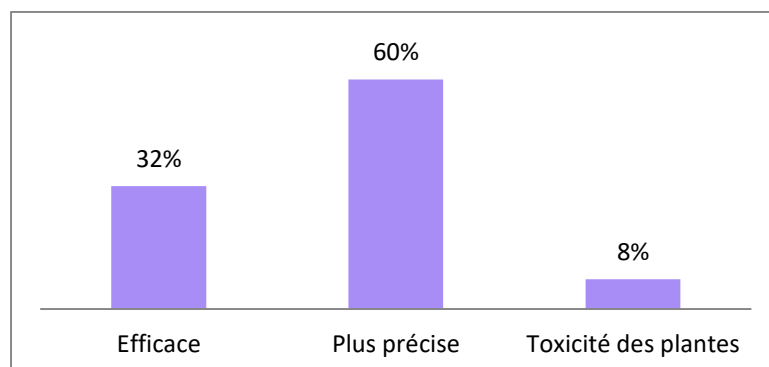


Figure 23: Raisons du recours à la médecine moderne.

II. Les plantes médicinales recensées et leurs propriétés

II.1. Répartition des plantes selon la classification APG et la fréquence d'utilisation (Fréquence des espèces les plus utilisées)

L'enquête ethnobotanique effectuée dans les deux régions, nous a permis de collecter 36 espèces de plantes médicinales ayant des propriétés hypocholestérolémiantes (**Tab.9**), qui appartiennent à 20 familles botaniques, parmi les plus représentées: les Lamiaceae (6 espèces) et les Asteraceae (4 espèces).

Tableau. 9 : Classement des plantes selon la classification APG (A.P.G III, 2009) :

N°	Famille APG III	Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Nom français	Nb de citation
1	Amaryllidacées	<i>Allium sativum</i>	الثوم	Ail	8
2	Apiacées	<i>Apium graveolens L</i>	الكرافس	Céleri	1
		<i>Petroselinum crispum</i>	المعدنوس	Persil	1
		<i>Pimpinella anisum</i>	حبة الحلاوة	Anis vert	1
3	Asteraceae	<i>Ambrosiaartemisiifolia</i>	دمسيسة	Ambroisie	1
		<i>Artemisiaherba-alba</i> Asso	الشيح	Armoise	1
		<i>Cynara scolymus</i>	الخرشوف	Artichaut	6
		<i>Matricaria chamomilla</i>	البابونج	Camomille	1
4	Brassicaceae	<i>Lepidium sativum</i>	حب الرشاد	Cresson alénois	1
5	Cucurbitacées	<i>Cucurbita pepo</i>	البقطين	Citrouille	1
6	Fabacées	<i>Ceratonia siliqua</i>	الخروب	Caroube	2
		<i>Glycyrrhiza glabra</i>	عرق السوس	Réglisse	2
		<i>Trigonella foenum-graecum</i>	الحلبة	Fenugrec	3
7	Fagacées	<i>Quercus</i>	البلوط	Chêne	1
8	Lamiaceae	<i>Mentha</i>	النعناع	Menthe	1
		<i>Ocimum basilicum</i>	الريحان	Basilic	1
		<i>Rosmarinus officinalis</i>	إكليل الجبل	Romarin	4
		<i>Salvia hispanica</i>	بذور الشيا	Chia	1

Suite Tableau. 9: Classement des plantes selon la classification APG (A.P.G III, 2009) :

		<i>Salvia officinalis</i>	المرمية	Sauge	1
		<i>Thymus vulgaris</i>	الزعر	Thym	2
9	Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i>	القرفة	Cannelle	3
		<i>Laurus nobilis</i>	الرند	Laurier	1
10	Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i>	بذور الكتان	Lin	1
11	Malvacées	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	الكردية	Oseille de guinée	1
12	Moracées	<i>Ficus carica</i>	التين	Figue	2
13	Oléacées	<i>Olea europaea</i>	الزيتون	Olivier	10
14	Pédaliacées	<i>Sesamum indicum</i>	الجلجان	Sésame	1
15	Poacées	<i>Avena sativa</i>	الشوفان	Avoine	1
		<i>Hordeum vulgare</i>	الشعير	Orge	1
16	Renonculacées	<i>Nigella sativa L</i>	حبة البركة	Cumin noir	1
17	Rutacées	<i>Citrus limon</i>	الليمون	Citron	12
		<i>Citrus maxima</i>	زنباع	Pamplemousse	1
18	Solanaceae	<i>Solanum melongena L.</i>	الباذنجان	Aubergine	2
19	Theaceae	<i>Camellia sinensis</i>	التاي	Thé	10
20	Zingiberaceae	<i>Curcuma longa</i>	الكرم	Curcuma	4
		<i>Zingiber officinale</i>	الزنجبيل	Gingembre	10

On a remarqué que la citation des plantes varie entre 1 et 12 fois. Nous relevons que le citron est le plus utilisée avec un pourcentage de (12%), suivi du gingembre, de l'olivier et le thé (même pourcentage 10%). L'ail représente 8%, l'artichaut 6%, le curcuma et le Romarin 4%(Fig.24).

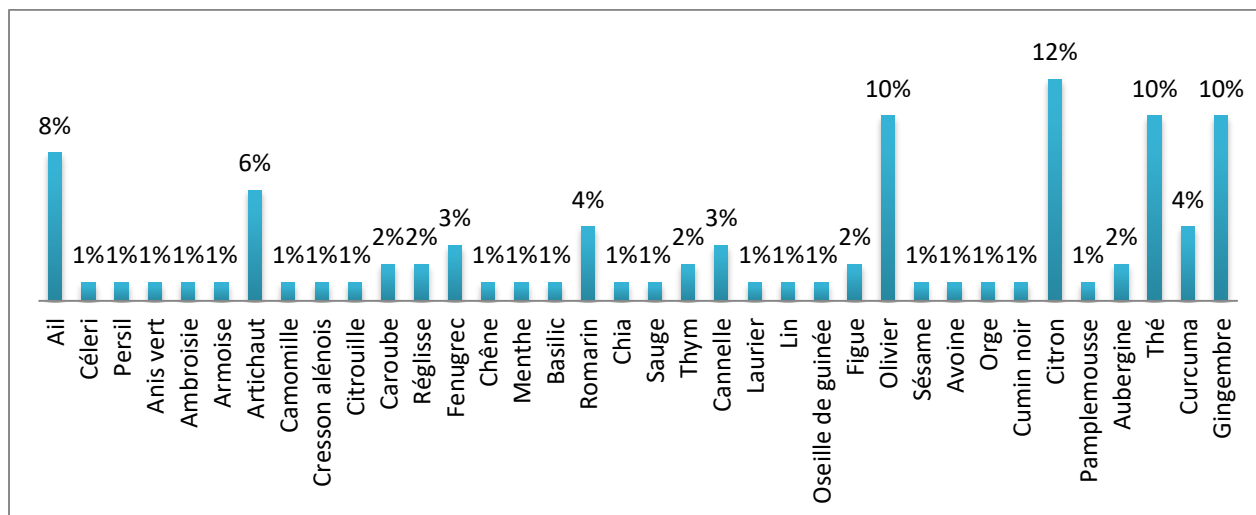


Figure 24: La fréquence des plantes les plus utilisées.

II.2. Données sur les plantes signalées à effet hypocholestérolémiant

Le Tableau 10 recense toutes les données relatives aux plantes médicinales étudiées (nom français, origine, état, partie utilisée et mode de préparation).

Tableau. 10: Tableau récapitulatif des plantes signalées lors de l'enquête.

N°	Nom Français	Origine	Etat	Partie utilisée	Mode de préparation
1	Ail	Cultivée	Fraiche	Fruit (bulbe)	Décoction
2	Céleri	Cultivée	Fraiche	Entière	Infusion
3	Persil	Cultivée	Fraiche	Feuille	Infusion
4	Anis vert	Cultivée	Desséché	Graine	Poudre
5	Ambroisie	Sauvage	Desséché	Feuille	Décoction
6	Armoise	Sauvage	Desséché	Entière	Infusion
7	Artichaut	Sauvage	Fraiche	Tige/ Feuille	Macération/ Décoction
8	Camomille	Sauvage	Desséché	Feuille	Macération
9	Cresson alénois	Cultivée	Desséché	Graine	Macération
10	Citrouille	Cultivée	Fraiche	Fruit	Macération
11	Caroube	Cultivée	Desséché	Fruit	Poudre
12	Réglisse	Cultivée	Desséché	Tige	Macération
13	Fenugrec	Sauvage	Desséché	Graine	Poudre
14	Chêne	Sauvage	Fraiche	Fruit	Décoction
15	Menthe	Cultivée	Fraiche	Feuille	Infusion

Suite Tableau. 10: Tableau récapitulatif des plantes signalées lors de l'enquête.

16	Basilic	Cultivée	Fraiche	Feuille	Infusion
17	Romarin	Sauvage	Fraiche	Feuille	Infusion /Décoction
18	Chia	Cultivée	Desséché	Graine	Poudre
19	Sauge	Cultivée	Desséché	Feuille	Décoction
20	Thym	Sauvage	Desséché	Feuille/Entière	Décoction / Macération
21	Cannelle	Cultivée	Desséché	Ecorce	Décoction
22	Laurier	Sauvage	Desséché	Feuille	Décoction
23	Lin	Cultivée	Desséché	Graine	Poudre/ Macération
24	Oseille de guinée	Cultivée	Desséché	Feuille	Infusion
25	Figue	Cultivée	Desséché	Feuille/ Fruit	Décoction/ Macération
26	Olivier	Cultivée	Desséché/Fraiche	Feuille/ Fruit	Infusion/Huile essentielle
27	Sésame	Cultivée	Desséché	Graine	Poudre
28	Avoine	Cultivée	Desséché	Graine	Infusion
29	Orge	Cultivée	Desséché	Graine	Infusion
30	Cumin noir	Cultivée	Desséché	Graine	Macération
31	Citron	Cultivée	Fraiche	Fruit	Macération/ Décoction
32	Pamplemousse	Cultivée	Fraiche	Fruit	Macération
33	Aubergine	Cultivée	Fraiche	Fruit	Macération
34	Thé	Sauvage	Desséché	Feuille	Décoction
35	Curcuma	Cultivée	Desséché	Racine	Décoction
36	Gingembre	Cultivée	Fraiche	Racine	Infusion

II.3. Taux des parties utilisées de la plante

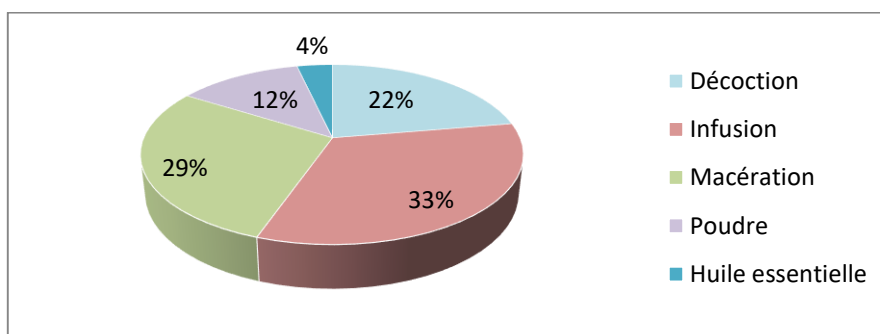
Le feuillage est la partie la plus utilisée de la plante (**39%**), puis le fruit avec un taux de **28%**. les graine sont un taux assez faible (**15%**), les autres parties sont moins utilisées (**Tab.11**).

Tableau .11: Le taux des parties utilisées de la plante:

Partie utilisées	Citation	Pourcentage
Feuille	39	39%
Fruit	28	28%
Graine	15	15%
Entière	4	4%
Racine	4	4%
Tige	4	4%
Ecorce	3	3%

II.4. Mode de préparation des plantes médicinales

La préparation des plantes est variable d'une personne à l'autre, la population interrogée mentionne différents modes de préparation: infusion, macération, décoction, poudre, huile essentielle avec des pourcentages respectivement de: **33%, 29%, 22%, 12% et 4%**(Fig.25).

**Figure 25:** Le mode de préparation des plantes médicinales par les interrogés.

II.5. Durée du traitement par les plantes

La durée de traitement par les plantes rapportées entre 1 à 6 mois représente le taux le plus élevé (**49%**), suivie par une durée < à 1 mois **20%**. les périodes de 6 à 12 mois et >12 mois représentent **15%** (**Fig.26**).

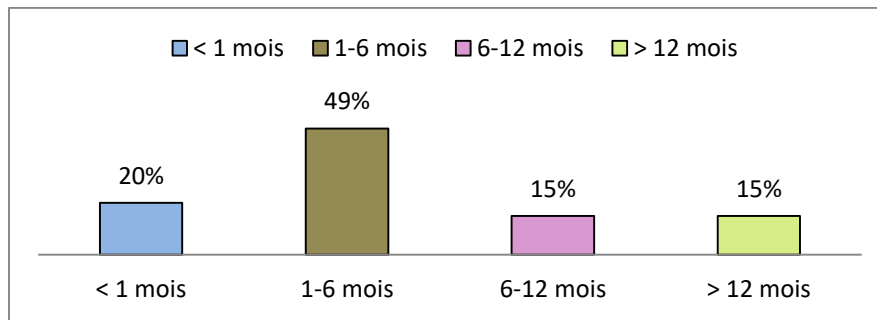


Figure 26: La durée du traitement par les plantes.

II.6. Moyen de mesure

Le moyen de mesure administrée dans le cadre de cette thérapie vari selon les personnes interrogées et leurs besoins, la plupart des gens utilisent le bol (**37%**), puis la cuillère (**29%**) ou la mesure non précise (**25%**), la poignée est assez rarement employée (**9%**) (**Fig.27**).

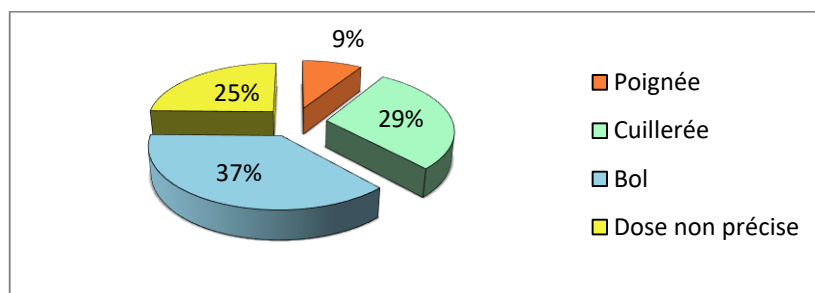


Figure 27: Moyen de mesure utilisée par les interrogés.

II.7. Origine de l'information

La majorité des personnes obtiennent des informations à partir de leurs propres connaissances (**46%**) et **25 %** à travers leurs ascendants. **16%** de la population étudiée a été informée par l'herboriste, et les **13%** restant à partir de la littérature (**Fig.28**).

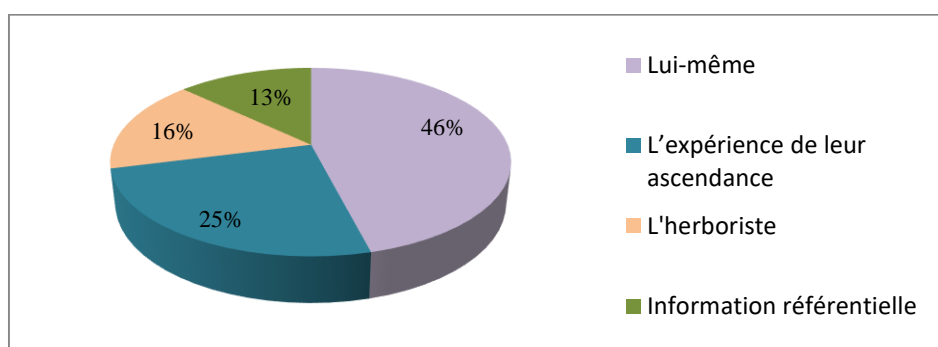


Figure 28: L'origine de l'information sur les plantes utilisées.

II.8. Taux de satisfaction

La plupart des interrogés sont satisfaits du résultat de leur usage des plantes médicinales (**59%**), **22%** sont très satisfaits, tandis que **18%** sont peu satisfaits, un infime pourcentage est déçu par le résultat (**1%**) (**Fig.29**).

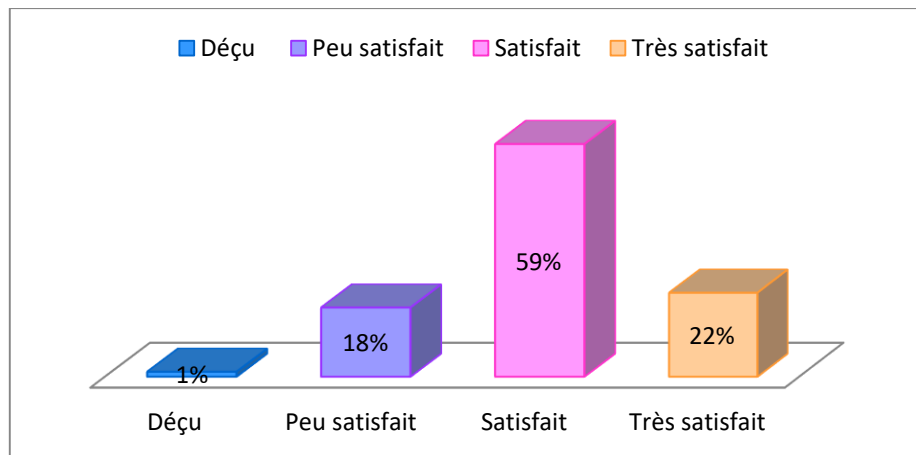


Figure 29: Le taux de satisfaction des plantes utilisées.

II.9. Effets indésirables

Permis les personnes ayant utilisé les plantes, **52%** de la population ne signale aucun effet secondaire (**Fig.30**).

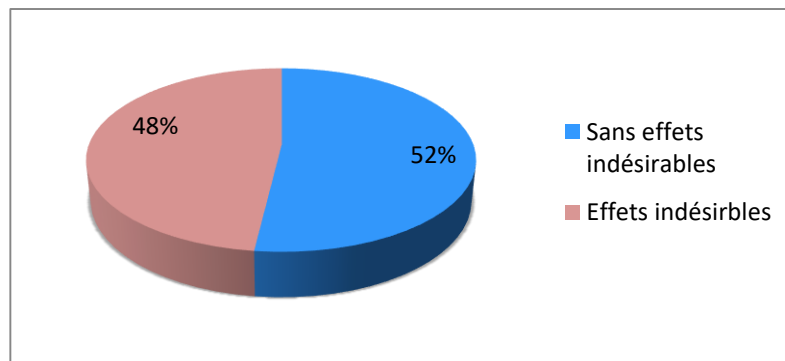


Figure 30: Les effets indésirables causés par les plantes.

Le tableau 12 montre que l'effet secondaire le plus fréquemment mentionné par les personnes interrogées est les troubles gastro-intestinaux (**27%**).

Tableau 12: Les effets indésirables cités par les personnes interrogées.

Effets indésirables	Citation	Pourcentage
Troubles gastro-intestinaux	14	27%
Diarrhée	9	18%
Vomissement	5	10%
Nausée	5	10%
Perte de poids	5	10%
Odeur désagréable (Haleine/Sueur)	4	8%
Maux de tête	3	6%
Vertige	2	4%
Prendre de poids	2	4%
Constipation	1	2%
Insomnie	1	2%

CHAPITRE III:
Discussion

I. Données sur l'informant

L'enquête menée auprès des personnes souffrant d'hypercholestérolémie dans les wilayas de Constantine et de Mila a permis d'identifier les plantes les plus utilisées en pharmacopée traditionnelle par une population de l'est Algérien.

La majorité des personnes interrogées sont des personnes âgées de 60 ans et plus avec un taux (36%), et (34%) entre 51 à 60 ans. En effet, les personnes âgées sont pour la plupart les chefs de ménages et représentent l'autorité familiale. Ces personnes âgées sont aussi sensées fournir des informations plus fiables, du fait qu'elles détiennent une bonne partie du savoir ancestral.

On a (68%) de la population sont des femmes alors que (32%) des hommes. nos résultats sont proches de ceux de l'étude réalisé en 2021, enquête pour évaluer l'efficacité de l'utilisation du bois de pêcher brun pour réduire le cholestérol à l'Île de la Réunion. (Cormier, 2021) qui indique que la population la plus nombreuse a plus de 50 ans, ce qui représente l'âge auquel l'hypercholestérolémie est la plus fréquente, avec une prédominance marquée chez les femmes.

Dans notre population, les analphabètes dominant avec un pourcentage de 31%. On note un pourcentage intéressant de personnes avec un niveau d'éducation primaire et secondaire (29% primaire, 25% secondaire). Ce résultat rejoint celui d'une autre étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale de la Haute Moulouya, Maroc (Benlamdini et al., 2014), qui indiquent que les analphabètes sont les utilisateurs les plus nombreux de la médecine traditionnelle. Les plantes médicinales ont des effets défavorables lorsqu'elles sont mal utilisées, ce qui est confirmé chez les analphabètes qui ne peuvent pas comprendre toutes les indications données par les herboristes, et cela peut avoir des conséquences sur la santé de ces derniers.

La majorité de la population est mariée (71%). On trouve que la plupart sont des femmes au foyer à (80%), tandis que le reste occupe des emplois différents. Les personnes ayant un niveau socio-économique moyen représentent la plus grande proportion 80%.

83% des répondants ont opté pour la médecine moderne et traditionnelle, alors que seulement **17%** ont choisi juste la médecine moderne. Ceci est concordant avec les données de (**Benlamdini et al., 2014**), où 58,44% ont recours à la phytothérapie et à la médecine moderne et 20% à la médecine moderne seule, la préférence de la population locale pour la phytothérapie est généralement liée à l'isolement des zones rurales, ou au mauvais état des infrastructures de santé, ainsi qu'au prix élevé des médicaments et aux salaires modestes de la population. La plupart de ceux qui ont choisi la médecine traditionnelle pensent qu'elle est plus efficace (**48%**). Notre résultat se rapproche de l'étude réalisée dans le sud-est du Maroc auprès de 20 herboristes et qui a démontré que la population locale préfère la phytothérapie parce qu'elle est moins chère (58 %), plus efficace (40 %) et meilleure que la médecine moderne (63 %) (**Ouakrouch, 2015**).

Selon (**Rhattas et al., 2016**), Les feuilles sont la partie de la plante la plus utilisée, a cause de la facilité de collecte de ces dernières par rapport aux autres parties de la plante. Une autre raison pourrait être la source des métabolites secondaires qui confèrent à la plante ses propriétés biologiques. Cette étude confirme notre résultat selon lequel les feuilles sont la partie la plus utilisée (**39%**).

La population locale recherche toujours le mode de préparation le plus simple des phytomédicaments, l'infusion est la plus pratiquées (**33%**). Ce constat est similaire à celui de l'étude de (**Rhattas et al., 2016**) dans laquelle la majorité des utilisateurs de plantes médicinales emploient l'infusion **30,43 %**. Pour une bonne exploitation d'une plante l'infusion est le mode de préparation qui protégerait toutes ses propriétés tout en favorisant l'extraction et la captation des principes actifs.

La durée de traitement par les plantes rapportée entre 1 à 6 mois représente le taux le plus élevé (**49%**). Cela démontre la confiance que la population accorde à ces plantes et valide leur utilisation régulière en supplément des thérapies traditionnelles. Par ailleurs, et dans le but de la recherche de nouvelles molécules à activité hypocholestérolémiante, ceci peut être pris en considération. Notre étude indique que la majorité des personnes obtiennent des informations à partir de leurs propres connaissances (**46%**). Cette constatation ne concorde pas avec l'étude de (**Benlamdini et al., 2014**), qui confirme que l'utilisation des plantes est un savoir ancestrale qui se transmet d'une génération à l'autre.

La plupart des interrogées sont satisfaites du résultat de leur usage des plantes médicinales (59%) et 22% sont très satisfaites, ce résultat concorde avec celui de **Ouakrouch, 2015**, où la majorité des utilisateurs de plantes médicinales étaient satisfaits (85%).

Dans l'étude de (**Ouakrouch, 2015**) les herboristes n'ont signalé aucun effet indésirable associé à l'utilisation de plantes médicinales dans le traitement du diabète de type II, par contre notre étude montre que 48% signalent des effets secondaires et 52% ne ressentent aucun effet secondaire. Par conséquent, la médecine traditionnelle nécessite d'être pratiquée avec précision et dans le respect des paramètres et conditions établis (**Benlamdini et al., 2014**).

II. Les plantes les plus utilisées dans les wilayas de Constantine et de Mila

Au cours de notre enquête ethnobotanique, nous avons identifié 36 espèces provenant de vingt (20) familles botaniques, parmi lesquelles la plus représentée est celle des Lamiacées. Ceci confirme l'étude de (**Rhattas et al., 2016**), qui confirme que les Lamiacées sont la famille de plantes médicinales la plus utilisée.

Dans cette étude, la plante la plus utilisée est le citron (*Citrus limon*) (12 %), il est préparé en macération ou en décoction, soit seule, soit en mélange avec d'autres plantes. Le jus de citron (1ml/kg/jour) a révélé une réduction significative des taux sériques de cholestérol, de triglycérides et de lipoprotéines de faible densité (LDL) et a entraîné une augmentation des lipoprotéines de haute densité (HDL). Ces résultats suggèrent que les effets hypocholestérolémiantes du jus de citron peuvent être dus à son effet antioxydant (vitamine C) (**Khan et al., 2010**). L'étude (**Dalichaouche et al., 2010**) a montré que l'administration intra péritonéale de l'huile essentielle de citron provoque une diminution du gain de poids corporels, de la concentration plasmatique de cholestérol total, des triglycérides et une augmentation de la concentration de l'HDL- cholestérol chez les rats wistar obèses .

10 % de la population utilise le gingembre (*Zingiber officinale*), il est généralement infusé en utilisant la racine (séché ou liquide). (**Kiyama, 2020**) a montré que le gingembre possède des effets favorables sur les taux de triacylglycérol et de cholestérol et des LDL. Une faible dose de gingembre (≤ 2 g/jour) réduit significativement les taux de triacylglycérol et de cholestérol total. Il peut aussi être efficace contre l'hypertension et les maladies coronariennes.

Selon notre étude, l'olivier (*Olea europaea*) est employé par **10%** des personnes interrogées, ils utilisent les feuilles en infusion, alors que l'huile d'olive est ajoutée à d'autres préparations. Les effets régulateurs des lipides et cardioprotecteurs des extraits de feuilles d'olivier ont été examinés en culture cellulaire, chez l'animal et dans un nombre limité d'études/essais cliniques chez l'homme, un extrait à des doses de 50 et 100 mg/kg/jour peut avoir un effet positif sur l'athérosclérose en réduisant les taux de cholestérol total et de LDL chez les rats (**Acar-Tek et Ağagündüz, 2020**). En effet, la consommation d'huile d'olive ayant une teneur élevée en composés phénoliques a été la plus bénéfique en augmentant le taux de cholestérol HDL, et en réduisant les dommages oxydatifs subis par les lipides (**Namayandeh et al., 2013**).

La décoction du thé est couramment utilisée par notre population (**10 %**). Le thé fabriqué à partir des feuilles de *Camellia sinensis* est l'une des boissons les plus consommées au monde, parmi ses bienfaits pour la santé, il y a notamment la réduction du cholestérol et la protection cardiovasculaire. Par ailleurs, les extraits aqueux de thé coréen, se sont révélés capables de réduire le cholestérol hépatique, le cholestérol sérique total et le cholestérol LDL chez des rats Wistar athérogènes à forte teneur en graisses. Les thés fermentés possèdent des propriétés anti-obésité en améliorant le métabolisme des lipides hépatiques et en diminuant la masse grasse (**Sánchez et al., 2020**).

Le bulbe d'ail en décoction ou sous sa forme fraîche est utilisé par **8%** de la population étudiée. L'ail a été évalué pour un certain nombre de raisons, y compris le traitement de l'hypertension, de l'hypercholestérolémie et la prévention de l'athérosclérose. La consommation de l'*Allium sativum* favorise le métabolisme des graisses, réduit le taux de cholestérol sanguin. Augmente le cholestérol HDL, réduit le cholestérol LDL, les triglycérides, protège les vaisseaux sanguins et le cœur. Réduit de manière significative l'activité de l'enzyme HMG-CoA réductase et peut avoir un effet sur le niveau du cholestérol hydroxylase et d'autres enzymes (**Majewski, 2014**).

L'artichaut (*Cynara scolymus*) est consommé par **6%** des interrogés, sous forme fraîche ou sous différentes préparations, les parties utilisées sont les feuilles et la tige, en employant la macération ou la décoction. Les extraits de feuilles d'artichaut présentent une activité hypocholestérolémiant, due à deux mécanismes parallèles: la réduction de la

biosynthèse du cholestérol et l'inhibition de l'oxydation des LDL. Ces extraits sont bien tolérés et peuvent être utiles pour le traitement préventif de l'hypercholestérolémie légère (Ceccarelli et al., 2010).

À partir de notre enquête, le curcuma (*Curcuma longa*) est consommée par 4% de la population, la partie de la plante utilisée est la racine (en décoction). *Curcuma longa* provoque une diminution du cholestérol LDL. Il contient de la vitamine E qui agit comme un antioxydant, protégeant le foie en limitant l'oxydation des lipides (Mughal, 2019).

La dernière plante parmi les plus exploitées par les répondants est le romarin (*Rosmarinus officinalis*) (4%), en infusion ou en décoction. Les données de (Afonso et al., 2013) suggèrent que les composés phénoliques du romarin atténuent le stress oxydatif chez les rats hypercholestérolémiques induits par l'alimentation. L'extrait aqueux a également permis d'améliorer le profil lipidique sérique, contribuant ainsi à la réduction des maladies cardiovasculaires.

Conclusion

Les plantes médicinales sont un élément indispensable de la médecine traditionnelle pratiquée dans le monde entier et constituant une source inépuisable des composés bioactifs. La médecine traditionnelle est largement utilisée pour traiter les maladies métaboliques malgré les progrès socio-économiques et médicaux. L'hypercholestérolémie correspond à un excès de mauvais cholestérol dans le sang. Cet excès de cholestérol responsable de la formation de la plaque d'athérome est associé à la survenue de MCV. Les MCV et les anomalies du métabolisme des lipides restent un problème majeur de santé publique.

Cette étude ethnobotanique a permis de mieux comprendre le lien entre la phytothérapie et la santé de la population dans les zones étudiées, et a affirmé que, malgré la richesse socio-économique et l'amélioration de services médicaux, la population de Constantine et de Mila reste attachée à cette pratique ancestrale, et les plantes sont largement utilisées pour le traitement de l'hypercholestérolémie. Malheureusement ce travail nous a permis de souligner l'ignorance de certains utilisateurs de plantes médicinales concernant les modalités et les contre-indications à l'usage de ces plantes.

En outre, nos résultats peuvent être considérés en tant que référence pour l'utilisation des plantes médicinales ayant un effet hypocholestérolémiant.

Nos perspectives envisageables en prolongement direct de cette étude sont :

- Identification des plantes d'Algérie utilisées en pharmacopée traditionnelle contre les maladies non transmissibles humaine.
- Recherche de substances naturelles possédant un intérêt thérapeutique réel et qui peuvent intéresser les industries pharmaceutiques dans la production des médicaments.

Annexes

Questionnaire : Enquête ethnobotanique sur les plantes à effet hypocholestérolémiant

Date : Commune: Willaya:

Profil de l'informateur

Age: 18-30 ans 31-40ans 41-50 ans 51-60 ans >60

Sexe : Masculin Féminin

Niveau : Anaalphabète Primaire Secondaire Universitaire

Situation familiale : Marié Célibataire Veuf Divorcé

NSE : Bas Moyen Elevé

Profession :

Problème de santé : Oui Non

Si oui le(s)quel(s) :

Lorsque vous vous sentez malade, vous vous adressez :

- À la médecine traditionnelle: Pourquoi : Efficace Moins cher Médicaments inefficaces
 À la médecine moderne : Pourquoi : Efficace Plus précise Toxicité des plantes
 Si c'est les deux, quelle est la première : Médecin moderne Médecin traditionnelle

Les plantes médicinales utilisées

Plantes	Parties utilisées :	Mode de préparation :	Dose utilisée :	Type de plante
	1-Entière 2- feuille 3- Tige 4- fruit 5-racine 6- graine 7- Ecorce	1-Décoction 2-Infusion 3-Macération 4-Poudre 5-Huile essentielle	1-Poignée 2-Cuillerée 3-Bol 4-Dose non précise	Sauvage (1), cultivée (2), achetée (3),

Origine de l'information : Lui-même L'expérience de leur ascendance L'herboriste Lecture

Durée de traitement : <1mois 1-6 mois 6-12mois > 12mois

Taux de satisfaction : Déçu Peu satisfait Satisfait Très satisfait

Effets secondaires :

Toxicité :


Professeur Souhaila DALICHOUCHE
Faculté de Médecine
U.S.B Constantine 3

Références Bibliographiques

- Acar-Tek, N., Ağagündüz, D. 2020.** Olive leaf (*Olea europaea* L. folium): Potential effects on glycemia and lipidemia. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 76(1), 10-15.
- Afonso, M. S et al. 2013.** Phenolic compounds from Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.). *Nutrition & metabolism*, 10, 1-9.
- Ahmad, R. S et al. 2020.** Biochemistry, safety, pharmacological activities, and clinical applications of turmeric. *Evidence-based complementary and alternative medicine*.
- Alejo-Armijo, A et al. 2017.** Phytochemicals and biological activities of laurel tree (*Laurus nobilis*). *Natural product communications*, 12(5).
- Anaes (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé).2004.** Méthodes D'évaluation Du Risque Cardiovasculaire Global. Disponible sur : https://www.hassante.fr/upload/docs/application/pdf/Risque_cardio_vasculaire_rap.pdf.
- ANDI. 2013.** Wilaya de Mila. Disponible sur : <https://docplayer.fr/77542566-1-ere-partie-presentation-de-la-wilaya.html>
- Angiosperm Phylogeny Group. 2009.** An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical journal of the Linnean Society*, 161(2), 105-121
- ANIREF. 2018.** Monographie wilaya de constantine. Disponible sur : <https://www.aniref.dz/DocumentsPDF/monographies/MONORGAPHIE%20WILAY%C3%9C%20ONSTANTINE.Pdf>.
- Barber, C. N., & Raben, D. M. 2019.** Lipid metabolism crosstalk in the brain: glia and neurons. *Frontiers in cellular neuroscience*, 13, 212.
- Batool, S. et al. 2020.** Bay leaf. In *medicinal plants of South Asia* (pp. 63-74). Elsevier.
- Bell, B. 2020.** Honey and Cinnamon: A Powerful Remedy or a Big Myth? Disponible sur : <https://www.healthline.com/nutrition/honey-and-cinnamon>.
- Benhouhou, S. 2015.** A brief overview on the historical use of medicinal plants in Algeria. Disponible sur : http://www.uicnmed.org/nabp/web/documents/med_plants/overview.html.
- Benlamdini, N et al. 2014.** Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haut Atlas oriental (Haute Moulouya). *Journal of applied biosciences*, 78, 6771-6787.
- Bonvin, M. et al. 2013.** L'athérosclérose les facteurs de risque. Disponible sur : file:///C:/Users/DELL/Downloads/Atherosclerose_facteur%20de%20risque.pdf .
- Bourgin, M. 2021.** *Impact du microbiome intestinal sur la cholestérolémie: concepts et applications* (Doctoral dissertation, Université Paris-Saclay). P13.

- Capasso, A, 2013.** Antioxidant action and therapeutic efficacy of *Allium sativum* L. *Molécules*, 4; 18(1):690-700.
- Ceccarelli, N et al. 2010.** Globe artichoke as a functional food. *Mediterranean journal of nutrition and metabolism*, 3(3), 197-201.
- Chahal, K. K et al. 2017.** A review on chemistry and biological activities of *Laurus nobilis* L. essential oil. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(4), 1153-1161.
- Clot, H. N. 2014.** Les plantes médicinales de Provence et d'ailleurs reconnaître, cueillir et transformer les plantes pour se soigner. *Ed. Edisud. Saint-Remy-de-Provence*. 208 p.
- Colin, L. 2016.** *L'ail et son intérêt en phytothérapie*. Thèse doctorat en Pharmacie Université de Lorraine, Nancy. 129 p.
- Cormier, M. 2021.** *Hypercholestérolémie et utilisation traditionnelle du Bois de pêche marron (Psiloxylon mauritianum) à l'Île de La Réunion*. Thèse doctorat en pharmacie Université de Caen Normandie 2021).
- Couderc, R et al. 2017.** Le bilan lipidique en 2017. In *Annales de biologie clinique* (Vol. 75, No. 6, pp. 646-652).
- Dalichaouche, S et al. 2021.** Effect of Citrus Limon Essential Oil on Lipid Profile and Obesity in Wistar Rats. *The Scientific Journal of King Faisal University*, 22(2):1-5.
- Deboise, D. 2001.** L'ail, histoire, culture, chimie : actions pharmacologiques, utilisations. Disponible sur : <https://www.sudoc.fr/060079622>.
- Di Napoli, A, & Zucchetti, P. 2021.** A comprehensive review of the benefits of *Taraxacum officinale* on human health. *Bulletin of the National Research Centre*, 45(1), 1-7.
- Dinesh, V. 2019.** Cannelier de Ceylan: Vertus médicinales, usages et précautions. Disponible sur : <https://www.bio-enligne.com/produits/318-cannelier.html>
- Dosoky, N. S., & Setzer, W. N. 2018.** Chemical composition and biological activities of essential oils of *Curcuma* species. *Nutrients*, 10(9), 1196.
- Élie, F.(2022).** Notions sur les lipides et les acides gras. Disponible sur : <http://fred.elie.free.fr>
- El-Saber B, G. et al. 2020.** Chemical constituents and pharmacological activities of garlic (*Allium sativum* L.): A review. *Nutrients*, 12(3), 872.
- El-Shahat A, N. et al. 2022.** Protective Effect of *Laurus nobilis* Extract against Hypercholesterolemia Damage in Male Rats. *Pakistan Journal of Zoology*, 1-7.

DOI : <https://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/20210828210818>

Émile, C. (2019). Exploration d'une anomalie lipidique: quoi de neuf en 2019?. *Option/Bio*, 30(601-602), 25-27.

Gambogou, B. et al. 2019. Revue sur l'Ail et ses Composés Bioactifs. *European Scientific Journal*, 15(6), 74-90.

Giacomini, I. et al. 2021. Cholesterol metabolic reprogramming in cancer and its pharmacological modulation as therapeutic strategy. *Frontiers in oncology*, 11, 682911.

Griffin, M. (2022). Cinnamon. Disponible sur : <https://www.webmd.com/diet/supplement-guide-cinnamon>.

Habellah, R. et al. 2016. Etude des composés phénoliques et des activités antioxydantes de l'Acacia ehrenbergiana de la région de Tindouf. *Journal Algérien des Régions Arides (JARA) No, 13(1)*.

Hajimonfarednejad, M. et al. 2019. Cinnamon: A systematic review of adverse events. *Clinical Nutrition*, 38(2), 594-602.

Hamidpour, R. et al. 2015. Cinnamon from the selection of traditional applications to its novel effects on the inhibition of angiogenesis in cancer cells and prevention of Alzheimer's disease, and a series of functions. *Journal of traditional and complementary medicine*, 5(2), 66-70.

HU,C., Kitts, D.D. 2023. Antioxidant, prooxidant, and cytotoxic activities of solvent – fractionated. Dandelion (*Taraxacum officinale*) flower extracts in vitro. *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 51, 301-310.

Jakhetia, V. et al. 2010. Cinnamon: a pharmacological review. *Journal of advanced scientific research*, 1(02), 19-23.

Jebari-Benslaiman, S. et al. 2022. Pathophysiology of atherosclerosis. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(6), 3346.

Jiofack, T. et al. 2009. Ethnobotany and phytomedicine of the upper Nyong Valley forest in Cameroon-African. *Journal of pharmacy and pharmacology* 3(4):144-150.

Jourdan, J.-P. 2015. Curcuma et curcumine :de l'histoire aux intérêts thérapeutiques. Doctoral dissertation. P 10-11.

Kandelman, N. 2012 .4 mesures diététiques dans l'hypercholestérolémie. Disponible sur:http://www.bichatlarib.com/revue.presse/revue.presse.resume.affichage.php?numero_etudiant=&numero_resume=434 .

- Khan, Y. et al. 2010.** Evaluation of hypolipidemic effect of *citrus lemon*. *Journal of Basic and Applied Sciences*, 6(1), 39-43.
- Kiyama, R. 2020.** Nutritional implications of ginger: Chemistry, biological activities and signaling pathways. *The Journal of nutritional biochemistry*, 86, 108486.
- Kocaadam, B., & Şanlier, N. 2017.** Curcumin, an active component of turmeric (*Curcuma longa*), and its effects on health. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(13), pp 2889-2895.
- Koulikoff, F. 2017.** Athérosclérose une évolution lente, mais parfois dramatique. Disponible sur : <https://www.inserm.fr/dossier/atherosclerose/>
- Krid, N. 2012.** Renouveau Urbain d'un Centre Vétuste cas du Centre Originel d'EL Khroub . Mémoire de Magister en Urbanisme Université Mentouri Constantine.
- Labiad, H. et al. 2019.** Étude toxicologique et activité psychotrope des huiles essentielles de *Laurus nobilis* et de *Vitex agnus-castus*. *Phytothérapie*, 17(5), 276-282.
- Lambinon J. et al. 2004.** Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes). 5 éd. Meise, Editions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique.
- Lichtenstein, A. H., & Jones, P. J. 2012.** Lipids: absorption and transport. *Present knowledge in nutrition*, 118-131.
- Lwin, M.K.T. 2019.** Study on botanical characters and preliminary chemical composition of dandelion leaves *Taraxacum officinale* FH Wigg. *In proceedings of the 2nd Myanmar-Korea Conference Research Journal, Yangon, Majnma.*
- Mahboubi, M., & Mahboubi, M. 2020.** Hepatoprotection by Dandelion (*Taxacum officinale*) and mechanisms. *Asian pacific Journal of Tropical Biomedicine* 10(1),1.
- Majewski, M. (2014).** Allium sativum: facts and myths regarding human health. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 65(1).
- Malaspina, P et al. 2022.** Risk of poisoning from garden plants: misidentification between laurel and cherry laurel. *Toxins*, 14(11), 726.
- McWhorter, L.S. 2022.** Ail. [Qu'est-ce que l'ail ?](https://www.msmanuals.com/fr/accueil/sujets-particuliers/compl%C3%A9ments-alimentaires-et-vitamines/ail) Disponible sur : <https://www.msmanuals.com/fr/accueil/sujets-particuliers/compl%C3%A9ments-alimentaires-et-vitamines/ail> .

- Médisite. 2018.** Les différentes formes de la phytothérapie. Disponible sur : <https://www.medisite.fr/phytotherapie-les-differentes-formes-de-phytotherapie.5494122.90.html>.
- Miette, M. 2019.** Substances naturelles : ou en est-on réglementairement ? Disponible sur : <https://www.produire-bio.fr/articles-pratiques/substances-naturelles-ou-en-est-on-reglementairement/>.
- Mohammed, M. T. 2020.** Effects of Cinnamon and Their Beneficial Content on Treatment of Oxidative Stress. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 11(9).
- Moll, J. 2021.** Can Taking Cinnamon Lower Your Cholesterol?. Disponible sur : <https://www.verywellhealth.com/can-cinnamon-lower-cholesterol-698109>.
- Moll, J. 2022.** Does Garlic Lower Cholesterol? Disponible sur : <https://www.verywellhealth.com/can-garlic-lower-your-cholesterol-698110>.
- Moore, J.T., & Langley, R. H. 2022.** *Biochemistry. For Dummies*. 3 rd edition. P 155.
- Mughal, M. H. 2019.** Turmeric polyphenols: A comprehensive review. *Integrative Food, Nutrition and Metabolism*. <https://pdfs.semanticscholar>.
- Nacir, H. 2015.** *Nature et origine des lipides des plastoglobules*, Thèse de doctorat, Université de Bordeaux, Biologie végétale, Français, p2.
- Namayandeh, S. et al. 2013.** Olive and sesame oil effect on lipid profile in hypercholesterolemic patients, which better?. *International Journal of Preventive Medicine*, 4(9).
- Naturaforce. 2021.** Les meilleures plantes contre le cholestérol. Disponible sur : <https://www.naturaforce.com/baisser-mauvais-cholesterol/meilleures-plantes-contre-le-cholesterol/>
- Ouakrouch, I. A. 2015.** Enquête ethnobotanique à propos des plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel du diabète de type II à Marrakech. Thèse de doctorat en médecine. Université Cadi Ayyad. P74-75
- Pathak, R., & Sharma, H. 2021.** A review on medicinal uses of *Cinnamomum verum* (Cinnamon). *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 11(6-S), 161-166.
- Patrakar, R. et al. 2012.** Phytochemical and pharmacological review on *Laurus nobilis*. *International journal of pharmaceutical and chemical sciences*, 1(2), 595-602.
- Prasad, S. et al. 2014.** Curcumin, a component of golden spice: From bed side to bench and back. *Biotechnol. Adv.* 32:1053–1064.

- Prescrire.** 2007. Bien utiliser les plantes en situations de soins, numéro spécialité, T. 27,n°286.
- Raj, A.** 2021. Does cinnamon lower blood sugar?. Disponibl sur : <https://www.levelshealth.com/blog/does-cinnamon-lower-blood-sugar>.
- Raman, R.**(2023). 6 Side Effects of Too Much Cinnamon. <https://www.healthline.com/nutrition/side-effects-of-cinnamon>.
- Ramzan, I. (Ed.).** 2015. *Phytotherapies: Efficacy, safety, and regulation*. John Wiley & Sons. P 205.
- Ranasinghe, P. et al.** 2013. Medicinal properties of ‘true’cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*): a systematic review. *BMC complementary and alternative medicine*, 13(1), 1-10.
- Rao, P. V., & Gan, S. H.** 2014. Cinnamon: a multifaceted medicinal plant. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014.
- Rhattas, M. et al.** 2016. Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans le Parc National de Talassemtane (Rif occidental du Maroc). *Journal of Applied Biosciences*, 97, 9187-9211.
- Rodwell, V. et al.** 2018. *Harper's Illustrated Biochemistry*, McGraw-Hill Education; 31(50). p612.
- Röhrl C, Stangl H.** 2013. HDL Endocytosis and Resecretion. *Biochim Biophys Acta* 1831:1626–33.
- Roux,D.**(2005). Les nouvelles plantes qui soignent : Edition Alpen, Paris (21p).
- Sánchez, M. et al.** 2020. The pharmacological activity of *Camellia sinensis* (L.) Kuntze on metabolic and endocrine disorders: a systematic review. *Biomolecules*, 10(4), 603.
- Simon, C. et al.** 2021. Chemical Biology Tools to Study Lipids and their Metabolism with Increased Spatial and Temporal Resolution. *Chimia*, 75(12), 1012-1012.
- Sırıken, B. et al.** 2018. Antibacterial Activity of *Laurus nobilis*: A review of literature. *Medical Science and Discovery*, 5(11), 374-379
- Soleimani, V. et al.** 2018. Turmeric (*Curcuma longa*) and its major constituent (curcumin) as nontoxic and safe substances. *Phytotherapy Research*, 32(6),pp 985-995.
- Song, Y. et al.** 2021. Cholesterol-induced toxicity: An integrated view of the role of cholesterol in multiple diseases. *Cell Metabolism*, 33(10), 1911-1925.

- Stroes, E. et al. 2023.** PCSK9 inhibitors: Pharmacology, adverse effects, and use. Disponible sur : <https://www.uptodate.com/contents/pcsk9-inhibitors-pharmacology-adverse-effects-and-use#H467796776>.
- Sylvie. 2020.** Ail : 10 vertus et bienfaits de cette plante aromatique. Disponible sur : <https://www.naturopat.fr/ail-bienfaits/>.
- Teuscher, E. et al. 2005.** Plantes aromatiques: épices, aromates, condiments et huiles essentielles (p. 552). Tec & Doc.
- Thomas, J., & Kuruvilla, K. M. 2012.** *Cinnamon*. Handbook of Herbs and Spices, 182–196.
- Tohirova, J., & Shernazarov, F. 2022.** Atherosclerosis: causes, symptoms, diagnosis, treatment and prevention. *Science and innovation, 1(D5)*, 7-12.
- Tsubura, A. 2011.** Anticancer effects of garlic and garlic-derived compounds for breast cancer control. *Anti-Cancer Agents in Medicinal Chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Anti-Cancer Agents)*, 11(3), 249-253.
- Tung, B. T et al. 2019.** *Curcuma longa*, the polyphenolic curcumin compound and pharmacological effects on liver. *Dietary Interventions in Liver Disease*, pp 125-134.
- Valentini, F. 2006.** L'indispensable en biochimie. Edition Bréal, Paris. p79-85.
- Vidal. 2021.** Les médicaments contre l'excès de cholestérol. Disponible sur : <https://www.vidal.fr/maladies/coeur-circulation-veines/cholesterol/medicaments.html>.
- Voet, D., & Voet, J. G. 2010.** *Biochemistry*. John Wiley & Sons. 4 th edition. P386-393.
- Watkins, P. A. 2012.** Fatty acids: metabolism. In *Encyclopedia of human nutrition* (pp. 220-230). Elsevier Inc.
- Wringo, F.E. et al. 2016.** The physiological effects of dandelion (*Taraxacum officinales*) in type 2 diabetics. *The review of diabetic studies :RDS*,13 (2-3),113.
- Yamauchi, Y., & Rogers, M. A. 2018.** Sterol metabolism and transport in atherosclerosis and cancer. *Frontiers in endocrinology*, 9, 509.
- Yarnell, E ; Abascal, K. 2009.** Dandelion (*Taraxacum officinale* and *T mongolicum*). *Integrative Medicine*.8(2), 35-38.
- Zong J., Martirosyan D.M.2018.** Anticancer Effects of Garlic and Garlic-derived Bioactive Compounds and its Potential Status as Functional Food. *Bioactive Compounds in Health and Disease; 1(2): 16-35*.

Année universitaire : 2022-2023

**Présenté par : BENYOUCEF Khaoula
BENLEMDEK Hosna
LAFEHAL Nouha**

Enquête ethnobotanique sur les plantes à effet hypocholestérolémiant

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Toxicologie

Résumé

Depuis le début des temps, la population algérienne utilise les plantes médicinales pour guérir différentes maladies entre autres l'hypercholestérolémie, qui est un facteur de risque hautement prédictif des maladies cardiovasculaires principale problème de santé public.

L'objectif de notre étude est l'identification des plantes utilisées en pharmacopée traditionnelle contre cette maladie par une population de l'est algérien. Pour cela, une enquête ethnobotanique a été réalisée à l'aide d'un questionnaire auprès des personnes adultes vivant dans les régions de Constantine et de Mila.

L'enquête concernait 95 d'adultes, dont (68%) de femmes et (32%) d'hommes âgées de 18 ans et plus. Un taux d'analphabétisme élevé (31%) a été retrouvé et (80%) ont un NSE moyen. A la lumière de ces résultats (83%) de la population ont recours à la fois à la médecine moderne et la médecine traditionnelle, et (17%) ont recours uniquement à la médecine moderne.

On a remarqué une diversité considérable de plantes (36 espèces identifiées), appartenant à 20 familles dont les plus représentées sont les Lamiaceae avec 6 espèces et les Asteraceae avec 4 espèces. Les principales espèces utilisées pour le traitement de l'hypercholestérolémie sont : le citron (12%), le gingembre, les feuilles d'olivier et le thé (10%), l'ail (7%), l'artichaut (6%), le curcuma et le romarin (4 %).

Globalement, cinq modes de préparations ont été enregistrés : l'infusion (33%), la décoction (22%), la macération (29 %), la poudre (12%) et les huiles essentielles (4%). Les feuilles (39%), le fruit (28%), et les graines (15%) sont les principales parties utilisées.

En conclusion, cette étude met en évidence l'utilisation répandue de la phytothérapie par notre population, qui possède une grande expérience avec les plantes ayant un effet hypocholestérolémiant. Cependant, cette recherche souligne également l'ignorance de certains utilisateurs en ce qui concerne les modalités d'utilisation et les contre-indications associées à ces plantes médicinales.

Mots-clefs : Enquête Ethnobotanique– Hypercholestérolémie– Phytothérapie– Plantes médicinales

Laboratoire de recherche :

Laboratoire : Faculté de Médecine (Université Salah Boubnider, Constantine 3).

Président du jury : IHOUAL Safia

(MCB – Université Frères Mentouri, Constantine 1).

Encadrant : DALICHAOUCHE Souhaila

(Pr – Université Salah Boubnider, Constantine 3).

Examineur : BACHTARZI Karina

(MCB – Université Frères Mentouri, Constantine 1).

