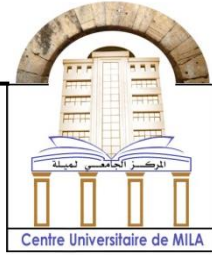


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N°Ref :.....

Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de

Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie végétale

Thème :

**Inventaire sur les plantes médicinales utilisées pour traiter les
maladies gastriques dans la région de Mila**

Présenté par :

- CHELIGHEM Souheila
- BOUKETTA Imane
- BERGEULLAH Safa

Devant le jury :

BOUKEZOULA Fatima	(MCA)	Centre universitaire de Mila.	Présidente
SAHLI Mohamed	(MCB)	Centre universitaire de Mila.	Examineur
BOUCHEKRIT Moufida	(MCA)	Centre universitaire de Mila.	Promotrice

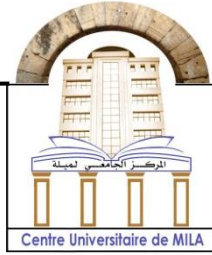
Année Universitaire : 2021/2022

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N°Ref :.....

Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de

Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biotechnologie

Spécialité : Biotechnologie végétale

Thème :

**Inventaire sur les plantes médicinales utilisées pour traiter les
maladies gastriques dans la région de Mila**

Présenté par :

- CHELIGHEM Souheila
- BOUKETTA Imane
- BERGEULLAH Safa

Devant le jury :

BOUKEZOULA Fatima	(MCA)	Centre universitaire de Mila.	Présidente
SAHLI Mohamed	(MCB)	Centre universitaire de Mila.	Examineur
BOUCHEKRIT Moufida	(MCA)	Centre universitaire de Mila.	Promotrice

Année Universitaire : 2021/2022



REMERCIEMENT

Avant tout, nous remercions notre Dieu, le tout puissant, pour nous avoir accordé la force, le courage et la patience pour achever ce travail.

*Ce travail de recherche en vue de l'obtention du diplôme de Master LMD, spécialité
Biotechnologie Végétale et Amélioration des plantes au centre universitaire
BOUSSOUF Abdelhafide, Mila*

*Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements et nos profondes gratitude à notre encadreur, **Dr. BOUCHEKRIT Moufida**, pour les conseils, pour sa patience, sa compréhension et pour tout le temps qu'elle nous nous a consacré pour la réalisation de ce travail.*

Nous tenons également à exprimer nos immenses gratitude envers le jury:

Dr. SAHLI Mohamed

et

Dr. BOUKEZOULA Fatima

d'avoir accepté de juger notre travail.

Nous remercions également tous les herboristes et les jeunes qui nous ont aidé à réaliser ce travail.

Mes remerciements s'adressent également à tous ceux qui nous ont donné des informations

De près ou de loin à réaliser ce travail.

*Sans oublier tous les enseignants de département des Sciences de la Nature et de la Vie,
Mila*



DEDICACE



*Je dédie ce travail à mes parents **Rabia** et **Fatiha**, qu'ils trouvent ici ma plus profonde gratitude et tout mon amour pour leur soutien tout au long de mes études.*

*A mes chères sœurs **Safa** et **Amina***

*A mon chère Frère **Ahmed***

*A toute la famille **Chelighem***

*A toutes mes chères amies **Safa** et **Imane** que j'ai vécues avec elles des beaux moments au cours de mon cursus à l'université.*

A tous qui me connaissent de près ou de loin.

Souheila



DEDICACE



*Je dédie ce modeste travail aux personnes qui me sont les plus chères, ma très chère mère **Noura** et mon père **Saleh***

*Je ne savais jamais comment exprimer mes sentiments pour leur sacrifice, tendresse et affection qu'ils ont toujours accomplis avec dévouement pour me permettre de réussir dans ma vie, je suis très reconnaissante à toutes les peines qu'ils se sont données pour mon éducation, l'expression de mon profond respect, mes chères sœurs **Dounya, Mouna et Kenza** de m'avoir constamment encouragée à accomplir ce travail.*

*Mes chères frères **Djamel** et **Saber***

*Ma meilleur amie **Dali Hassiba**, sans oublier **Souhiela** et **Imane**.*

Safa



DEDICACE



Je dédie ce travail à :

Mes parents

*Ma mère **Massouda** qui a œuvré pour ma réussite, de par son amour, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.*

*Mon père **Khallil** qui peut être fier et trouver ici le résultat de longues années de sacrifices pour m'aider à avancer dans la vie*

*A Mes chères sœurs **Khalida** et **Nour El-houda***

*A mes chères frères **Nassar** et **Nabil***

*A ma meilleur amie **Soumia** et mes chères amies **Souhiala** et **safa** que j'ai vécues avec elles des beaux moments au cours de mon cursus à l'université.*

Je me permets aujourd'hui de présenter ma grande reconnaissance à tous ceux ou celles qui me sont chers.

A tous mes enseignants tout au long de mes études.

A tous ceux qui ont participé à la réalisation de ce travail.

Imane

Résumé

Les plantes médicinales sont connues depuis des années par leur potentiel thérapeutique. Au fait, ce travail a pour but de dévoiler l'utilisation des plantes médicinales par la population de la wilaya de Mila pour traiter les maladies gastriques. Nous avons procédé une série de questions sous forme de questionnaire donné à différentes catégories de la population au niveau de plusieurs communes dans la wilaya afin d'avoir le plus grand nombre d'informations. Après analyse de ces informations collectées, 12 espèces végétales ont été rassemblées et identifiées: *Ocimum sanctum*, *Ceratonia siliqua* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Aloysia triphylla*, *Opuntia ficus-indica*, *Quercus* sp., *Artemisia argyi*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Teucrium polium*, *Nigella sativa* et *Matricaria chamomilla* L., ces espèces sont appartient à 8 familles dont les Lamiacées sont les plus abondantes. La feuille est l'organe le plus utilisé dans la thérapie en décoction. Les molécules responsables de l'effet thérapeutique des plantes sont les flavonoïdes, les tanins, les polyphénols et les monoterpènes à cause de leurs propriétés antioxydante et anti-inflammatoire. Pour conclure, on peut dire que les plantes médicinales sont toujours nécessaires dans la vie des personnes. Aussi, on peut dire que la région de Mila est riche en plantes médicinales, ce qui la rend un stock important en biodiversité végétales.

Mots clés: plantes médicinales, Maladies gastriques, Activités biologique, substances bioactives, Wilaya Mila et inventaire.

Abstract

Medicinal plants have been known for years for their therapeutic potential. In fact, this work aims to reveal the use of medicinal plants by the population of the wilaya of Mila to treat gastric diseases. We conducted a series of questions in the form of a questionnaire given to different categories of the population at the level of several municipalities in the wilaya in order to have the greatest amount of information. After analysis of this collected information, 12 plant species were gathered and identified: *Ocimum sanctum*, *Ceratonia siliqua* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Aloysia triphylla*, *Opuntia ficus-indica*, *Querecus* sp., *Artemisia argyi*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Teucrium polium*, *Nigella sativa* and *Matricaria chamomilla* L., these species belong to 8 families which the Lamiaceae are the most abundant. The leaf is the most used organ in decoction therapy. The molecules responsible for the therapeutic effect of plants are flavonoids, tannins, polyphenols and monoterpenes because of their antioxidant and anti-inflammatory properties. To conclude, we can say that medicinal plants are always necessary in the life of people. Also, we can say that the Mila's region is rich in medicinal plants, which makes it an important stock of plant biodiversity.

Keywords: medicinal plants, gastric diseases, biological activities, bioactive substances, Wilaya Mila and inventory.

الملخص

ان النباتات الطبية معروفة منذ سنوات من خلال إمكاناتها العلاجية. في الواقع، يهدف هذا العمل إلى الكشف عن استعمال النباتات الطبية من قبل سكان ولاية ميله لعلاج أمراض المعدة. أجرينا سلسلة من الأسئلة في شكل استبيان يعطى لفئات مختلفة من السكان على مستوى العديد من البلديات في الولاية من أجل الحصول على أكبر عدد من المعلومات. بعد تحليل هذه المعلومات التي تم جمعها، تم الحصول على 12 نوعا من النباتات و تحديدها: *Ocimum sanctum*, *Ceratonia siliqua L.*, *Rosmarinus officinalis L.*, *Aloysia triphylla*, *Opuntia ficus-indica*, *Querecus sp.*, *Artemisia argyi*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Teucrium polium*, *Nigella sativa*, *Matricaria chamomilla L.* هذه الأنواع تنتمي إلى 8 عائلات حيث عائلة Lamiacées هي الأكثر وفرة. الورقة هي الجزء الأكثر استخداما في العلاج على شكل مغلي. الجزيئات المسؤولة عن التأثير العلاجي في النباتات هي *Flavonoïdes*، *Tannins*، *Polyphénols* و *Monoterpènes* بسبب خصائصهم المضادة للأكسدة والمضاد للالتهاب. في الختام، يمكن القول أن النباتات الطبية ضرورية دائما في حياة الناس. أيضا، يمكن القول أن منطقة ميله غنية بالنباتات الطبية، مما يجعلها مخزون مهم في التنوع البيولوجي النباتي.

الكلمات المفتاحية: النباتات الطبية، امراض المعدة، الأنشطة البيولوجية، المواد الحيوية الفعالة، ولاية ميله

واستبيان.

Table des matières

Résumé.....	I
Abstract.....	II
المخلص.....	III
Liste des abréviations.....	VIII
Liste des figures.....	IX
Liste des tableaux.....	X
Introduction.....	Erreur ! Signet non défini.

Partie Bibliographique

Chapitre I : Phytothérapie et Plantes Médicinales

1. Généralité.....	5
2. Phytothérapie.....	5
2.1. Phytothérapie traditionnelle.....	6
2.2. Phytothérapie clinique.....	6
3. Plantes médicinales.....	6
3.1. Définition.....	6
3.2. Origine des plantes médicinales.....	7
3.2.1. Plantes spontanées.....	7
3.2.2. Plantes cultivées.....	7
3.3. Modes d'utilisation des plantes médicinales.....	8
3.3.1. Tisanes.....	8
3.3.1.1. Infusion.....	8
3.3.1.2. Décoction.....	8
3.3.1.3. Macération.....	8
3.3.2. Teintures.....	8
3.3.3. Huiles Essentielles.....	9
3.3.4. Poudres.....	9
3.3.5. Sirops.....	9
3.4. Quelques méthodes d'extraction des composés bioactifs.....	9
3.4.1. Hydrodistillation.....	9
3.4.2. Entraînement à la vapeur d'eau.....	10
3.4.3. Extraction par solvant.....	10
3.5. Importance des plantes médicinales.....	10

3.6. Risques des plantes médicinales	10
3.6.1. Toxicité des plantes	10
3.6.2. Interaction entre plante médicinales et médicaments	11

Chapitre II : Métabolites Secondaires

1. Généralité.....	13
2. Localisation des métabolites secondaires	13
3. Classification des métabolites secondaires	13
3.1. Composés phénoliques.....	13
3.1.1. Acides phénoliques.....	14
3.1.2. Tanins	14
3.1.2.1. Tanins hydrolysables	15
3.1.2.2. Tanins condensés ou proanthocyanidols.....	15
3.1.3. Lignines	16
3.1.4. Flavonoïdes.....	16
3.1.5. Stilbène	18
3.1.6. Coumarines.....	18
3.2. Alcaloïdes.....	19
3.3. Composés terpéniques.....	20
4. Biosynthèse des métabolismes secondaires	21
4.1. Biosynthèse des terpènes.....	21
4.2. Biosynthèse des alcaloïdes	23
4.3. Biosynthèse des polyphénols	23
4.3.1. Voie de l'acide shikimique.....	23
4.3.2. Voie de l'acide malonique	24

Chapitre III : Estomac et Maladies Gastrique

1. Généralité.....	26
2. Définition d'estomac	26
3. Anatomie de l'estomac	26
3.1. Cardai	26
3.2. Fond d'estomac	26
3.3. Corps d'estomac.....	27
3.4. Orifice pyrovie	27
4. Fonctions gastriques.....	27
5. Différentes maladies gastriques	28
5.1. Gastrite	28

.5.1.1 Gastrite aiguë.....	28
5.1.2. Gastrite chronique.....	29
5.2. Ulcère gastrique.....	30
5.3. Indigestion.....	30
5.4. Sténoses du cardia.....	31
5.5. Fistules gastriques.....	31
5.6. Cancer d'estomac.....	32

Partie Expérimentale

Chapitre IV : Matériel et Méthodes

1. Matériel.....	35
1.1. Localisation de la zone d'étude.....	35
1.2. Caractéristiques physiques.....	37
1.2.1. Relief.....	37
1.2.2. Ressources hydriques.....	37
1.2.3. Pédologie.....	38
1.2.4. Climat.....	38
1.2.5. Températures.....	38
1.2.6. Précipitation.....	38
1.2.7. Couvert végétal de la région de Mila.....	39
2. Méthodes.....	39
2.1. Etude avec les herboristes.....	39
2.2. Etude avec les autres personnes de la population.....	40

Chapitre V : Résultats et Discussion

1. Résultats.....	44
1.1. Analyse du profil des enquêtes.....	44
1.1.1. Selon le sexe.....	44
1.1.2. Selon l'âge.....	44
1.1.3. Selon le niveau d'étude.....	45
1.1.4. Selon la partie utilisée.....	46
1.1.5. Selon l'origine des plantes.....	46
1.1.6. Selon le mode de préparation.....	47
1.1.7. Selon l'efficacité du traitement.....	47
1.1.8. Selon la durée du traitement.....	48
1.1.9. Selon l'utilisation de la plante seule ou avec une autre plante.....	49

1.2. Résultat de l'inventaire sur les plantes médicinales utilisées dans la wilaya de Mila .	49
2. Discussion	55
Conclusion	60
Références bibliographiques	63
Annexe	72

Liste des abréviations

OMS:	Organisation Mondiale de la Santé.
H. pylori:	Helicobacter pylori.
Hp:	Helicobacter pylori.
AMPc:	Adénosine monophosphate.
DMADP:	Diméthyl-allyl-diphosphate.
IDP:	Isopentyl diphosphat.
MVA:	Mévalonique.
MEP:	2-C-metyl-Derythritol-4- phosphate.
DOXP:	1-deoxy-d-xylulose-5-phosphate.
HMBD:	4-hydroxy-3-diphosohate de méthylbut-2-ényle.
IDI:	Isoprényl diphosphate isomérase.
SAM:	S-adénosylméthionique.
CoA:	Coenzyme.
HCL:	Acide chlorhydrique.
MICI:	Maladies Inflammatoires Chroniques de l'Intestin.
HCl-EtOH :	Acide hydrolique Ethanol.

Liste des figures

Figure 01 : Structure générale des phénols	14
Figure 02 : Structure des acides galliques	14
Figure 03 : Structure des acides ellagique	15
Figure 04 : Structure de flavan-3-ols	15
Figure 05 : Structure générale des lignines.....	16
Figure 06 : Structure de base d'un flavonoïde.....	16
Figure 07 : Structures des squelettes de base des flavonoïdes.....	17
Figure 08 : Structures de base des stilbènes hydroxylés.....	18
Figure 09 : Structure générale des coumarines	18
Figure 10 : Structure générale des alcaloïdes	19
Figure 11 : Structure d'isoprène	21
Figure 12 : Voies de production des terpènes.....	22
Figure 13 : Anatomie de l'estomac.....	27
Figure 14 : Gastrites.....	28
Figure 15 : Gastrite aiguë à <i>Helicobacter pylori</i>	29
Figure 16 : Ulcère gastroduodéal.....	30
Figure 17 : Indigestion.....	31
Figure 18 : Cancer de l'estomac.....	32
Figure 19 : Situation géographique de la wilaya de Mila.....	35
Figure 20 : Découpage administratif de la wilaya de Mila.....	36
Figure 21 : Classement de la population selon le sexe.	44
Figure 22 : Utilisation de la phytothérapie selon l'âge de la population.	45
Figure 23 : Classement de la population selon le niveau d'étude.....	45
Figure 24 : Pourcentages d'utilisation de différentes parties de plantes en traitements.	46
Figure 25 : Utilisation selon l'origine des plantes.	46
Figure 26 : Représentation des plantes selon leur mode de préparation.....	47
Figure 27 : Représentation des plantes Classification selon l'efficacité du traitement.	48
Figure 28 : Représentation des plantes selon la durée du traitement.....	48
Figure 29 : Représentation des plantes selon l'utilisation de la plante seule ou une autre plante.....	49

Liste des tableaux

Tableau 01 : Exemples d'alcaloïde.....	20
Tableau 02 : Principales causes des gastrites (non-aigues)	29
Tableau 03 : Répartition des herboristes visités dans la wilaya de Mila.....	39
Tableau 04 : Résultat de l'inventaire effectué sur les plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies gastriques dans la région de Mila.....	49
Tableau 05 : Classification des plantes obtenues dans nos résultats	51

INTRODUCTION

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), près de 6377 espèces de plantes sont utilisées en Afrique, dont plus de 400 sont des plantes médicinales représentant 90% de la médecine traditionnelle (**Hachi et al., 2015**). D'ailleurs, entre 70% et 80% des africains consultent des praticiens de la médecine traditionnelle pour des soins de santé (**Belgacem et al., 2021**). Dans le monde entier, les plantes sont les premières et principales outil thérapeutique à la disposition de la population dans de nombreuses civilisations.

L'utilisation des plantes en phytothérapie est très ancienne, dont elles ont suscité un grand intérêt de la part de la population. En effet, il est possible d'utiliser les plantes entières ou les produits d'extraction qu'elles fournissent, il est estimé qu'au moins de 25% de tous les médicaments modernes sont des dérivés, directs ou indirects, de plantes médicinales et principalement grâce à l'application des technologies modernes aux connaissances traditionnelles. D'après l'agence américaine de développement international, l'importance des plantes médicinales ou leurs produits dérivés ne cesse pas d'augmenter à cause de la forte augmentation de la demande mondiale enregistrée ces dernières décennies d'une part, et d'autre part du nombre croissant de leurs utilisateurs et la diversité des domaines d'application (**Bentahar, 2017**). Les plantes sont utilisées depuis toujours dans un but alimentaire ou pour se soigner, on raison de leur richesse en métabolites primaires et secondaires (**Nampoina, 2018**).

L'Algérie fait partie des pays riches en plantes médicinales et aromatiques, susceptibles d'être utilisées dans différents domaines tels que la médecine, parfumerie, cosmétique, agroalimentaire, etc et c'est à cause de sa position géographique, sa diversité pédoclimatique et sa flore indigène (**Kenoufi, 2018**). Elle possède une flore représentée par 4125 plantes vasculaire inventoriées, réparties en 123 familles botaniques (**Bechlem, 2018**), estimées à environ 1000 genres et 3300 espèces végétales. En effet, 640 espèces sont considérées comme rares et menacées d'extinction, tandis que 168 espèces endémiques à l'Algérie sont absolument à protéger (**Kenoufi, 2018**).

Parmi les maladies les plus connues traitées par les plantes médicinales et aromatiques, les maladies gastriques. Au fait, le tractus gastro-intestinal est l'un des organes les plus importants du corps humain et est vulnérable à différentes maladies y compris les maladies gastriques comme ulcère. La gastrite est la cause de 5 millions de décès par ans dans le monde (**Bahmani et al., 2014**). Dans ce contexte, le présent travail réalisé au centre universitaire BOUSSOUF Abdelhafid de Mila, a pour but de faire un inventaire sur les plantes médicinales utilisées pour traiter les maladies gastriques par la population local de la wilaya de Mila: étudiants

universitaires, des élèves secondaires, des personnes âgées, des herboristes, etc. L'inventaire vise à rassembler le maximum des informations sur les plantes d'un intérêt médical utilisées dans le traitement des maladies d'estomac, leur usage thérapeutique, la méthode d'utilisation et celle de conservation.

Cette étude sera divisée en deux parties, une théorique et une expérimentale. La partie théorique contient trois chapitres, le premier chapitre contient des informations sur la phytothérapie et les plantes médicinales, le deuxième chapitre parle des métabolites secondaires, alors que le 3^{ème} offre des informations de base sur l'estomac et ses maladies. La partie expérimentale est divisée en deux chapitres, le 1^{er} matériel et méthode qui explique toutes les étapes suivies pour collecter les informations nécessaires pour réaliser cette étude, et le 2^{ème} chapitre résultats et discussion regroupant tous les résultats obtenus et leur discussion.

Partie Bibliographique

Chapitre I

Phytothérapie et Plantes Médicinales

1. Généralité

D'après la Xème édition de la Pharmacopée française, les plantes médicinales sont connues sous forme de drogues végétales où au moins une seule partie d'elles présente un avantage ou propriété médicinale lorsqu'elles sont utilisées à une dose spécifique et de manière précise par rapport aux maladies humaines ou animales (**Chabrier, 2010**). Les végétaux représentent une ressource naturelle importante pour les sociétés humaines car elles sont utilisées dans l'alimentation et la confection d'autres biens de consommations nécessaires aux sociétés. Aussi, elles fournissent de nombreux composés tels que les arômes, les antioxydants, les huiles, les parfums et des molécules actives comme médicaments (**Thi Dao Vu, 2018**).

Il existe deux types de plantes médicinales, le premier s'utilise en traitement épidémiologique ou les plantes ont une action importante et immédiate, mais beaucoup d'elles peuvent s'avérer toxiques. Le deuxième type est constitué de plantes dépourvues d'effet thérapeutique mais ayant une activité faible et pouvant être utilisées sans leur intégralité ou dans leurs composants (**Bouzouita, 2016**).

Les spécificités morphologiques de la plante sont à l'origine de sa classification botanique. Aussi, les caractéristiques biochimiques liées aux voies de biosynthèses inédites représentant l'intérêt de l'usage des plantes médicinales ont aussi un grand rôle dans la systématique des végétaux (**Chabrier, 2010**).

2. Phytothérapie

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques: *Phuton* et *Therapeia* qui signifient respectivement "plante" et "traitement". Au fait, elle représente une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et/ou certains états pathologiques au moyen de plantes médicinales, en utilisant des parties de plantes ou des préparations à base de plantes (**Chabrier, 2010**). Également, elle peut être connue comme un ensemble des traitements thérapeutiques fondés directement sur l'usage de drogues d'origine végétale. La phytothérapie est une partie de la thérapeutique médicamenteuse, et elle connaît actuellement une renaissance tant dans le domaine du traitement des maladies internes qu'en dermatologie et en cosmétique (savons, eaux, poudres, déodorants à base de plantes) ainsi qu'en balnéothérapie (bains, compresses) (**Blot et Gouillier, 2012**). Il existe deux types de la phytothérapie: traditionnelle et clinique.

2.1. Phytothérapie traditionnelle

Une thérapie très ancienne s'appelle aussi médecine alternative qui a pour but de traiter les symptômes d'une affection et les troubles fonctionnels digestifs. Elle est basée sur l'utilisation des plantes médicinales selon les vertus découvertes empiriquement. **(Chabrier, 2010)**.

2.2. Phytothérapie clinique

Une médecine de terrain qui s'appuie sur une approche globale du patient et de son environnement est nécessaire pour déterminer le traitement par un examen clinique complet. Son mode d'action est basé sur un traitement à long terme agissant sur le système neuro-végétatif. Cette fois-ci les indications sont liées à une thérapeutique de complémentarité.

Ainsi, la phytothérapie occupe une place de choix dans notre arsenal thérapeutique de tous les jours, ou le médecin phytothérapeute ne cesse pas de prescrire toute molécule de synthèse qu'il juge utile et nécessaire à la guérison de son patient. Elle permet aux organismes malades de retrouver leur équilibre et leur chemin de guérison qui sont basés sur les avancées scientifiques et la recherches des extraits actifs des plantes **(Chabrier, 2010)**.

3. Plantes médicinales

3.1. Définition

Une plante médicinale est une plante contenant un ou plusieurs substances appelées principes actifs, qui peuvent être utilisées à des fins médicinales sans effets nocifs aux doses recommandées. Au fait, la famille des plantes médicinales peut également contenir des aliments, des épices ou des utilisations pour la santé **(Cardenas, 2014)**, et elle représente un patrimoine précieux pour l'humanité. Le continent africain regorge de plantes médicinales très diverses, sur les 300 000 espèces enregistrées sur la planète, plus de 200 000 vivent dans les pays tropicaux. En Afrique, il a des vertus médicales **(Salhi et al., 2010)**.

Malgré les progrès de la pharmacologie, l'utilisation thérapeutique des plantes médicinales est répandue dans certains pays du monde, notamment les pays en voie de développement **(Hamel et al., 2018)**. L'Algérie, le plus grand pays africain avec un climat diversifié, est riche en plantes médicinales avec 4 000 classifications, 917 espèces et 131 familles **(Belhouala et Benarba, 2021)**. La richesse et la diversité du patrimoine végétal sont un véritable réservoir de développement. Les plantes médicinales algériennes ne sont pas encore connues, ou seuls 146

types sont considérés comme médicaux. L'étude de la médecine traditionnelle et de la phytothérapie est donc particulièrement intéressante (**Hamel et al., 2018**).

3.2. Origine des plantes médicinales

Il existe deux origines, les plantes spontanées dites "sauvages" ou "de cueillette" et les plantes cultivées.

3.2.1. Plantes spontanées

S'utilisent largement dans le passé car elles poussent spontanément dans la nature en fonction du sol et du climat. Ainsi, l'humidité et l'insolation jouent un rôle important dans le développement du couvert végétal, les écarts de températures sont aussi très importants pour la répartition des plantes médicinales. Tandis que certaines plantes comme le Basilic commun (*Ocimum basilicum* L.) ne supportent pas le gel, d'autres espèces demandent de subir l'influence du froid hivernal afin de fleurir, elles sont appelées plantes bisannuelles comme la Jusquiame noire (*Hyoscyamus niger* L.).

L'humidité est primordiale pour certaines espèces telles que la Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia* L.) qui ne pousse que dans les tourbières et la Reine des prés (*Filipendula ulmaria* L.), la Salicaire commune (*Lythrum salicaria* L.) se trouve volontiers auprès des cours d'eaux. Cependant, les plantes dites xérophiles sont adaptées à la sécheresse (**Chabrier, 2010**).

3.2.2. Plantes cultivées

La culture des plantes fournit une quantité suffisante de matière premières pour répondre aux besoins médicaux, pour que les médicaments combinés soient homogènes en composition chimique et aspect. Récemment, la culture des plantes médicinales a été améliorée en augmentant la résistance aux parasites, en améliorant le patrimoine génétique après modification par sélection à l'aide des techniques de production (greffage et multiplication par clonage) et donc améliorer l'aspect de la drogue, le principal critère d'amélioration est d'obtenir une teneur élevée en principes actifs.

La grande diversité créée au sein des espèces cultivées constitue un réservoir de spécificités génétiques qu'il faut préserver pour répondre aux besoins médicaux. Exemples de plantes cultivées: le thym commun (*Thymus vulgaris* L.) qui s'utilise comme un sirop antitussive pour les enfants et la menthe poivrée (*Mentha piperita* L.) contenant des flavonoïdes et des

acides phénoliques dont la drogue confère des propriétés antispasmodiques digestives (Chabrier, 2010).

3.3. Modes d'utilisation des plantes médicinales

3.3.1. Tisanes

C'est la forme la plus utilisée dans la thérapie par les plantes (plante totale ou une seule partie). Elle est préparée par l'emploi des drogues végétales sèches ou fraîches (Jorite, 2015). Il existe trois modes de préparation: décoction, infusion et macération (Raynaude, 2007).

3.3.1.1. Infusion

Ce procédé est utilisé notamment pour les feuilles, les fleurs et les plantes riche en huiles essentielles. Il consiste à mettre la plante à l'eau chaude pendant 10 à 15 minutes (Raynaud, 2007), l'eau chaude permet la solubilisation partielle des huiles essentielles plus qu'une bonne extraction des principes actifs comme les sels minéraux, les pectines et les alcaloïdes (Létard *et al.*, 2015).

3.3.1.2. Décoction

Elle est appliquée sur les organes souterrains comme les racines, les tiges et les fruits. Elle consiste à faire bouillir la partie concernée de 10 à 30 min (Létard *et al.*, 2015), et il est toujours conseillé de consommer le décocté dans les premières 24h après sa préparation.

3.3.1.3. Macération

En générale elle est plus intéressante et plus utilisée au laboratoire de recherche que les autres méthodes d'extraction. Elle consiste à laisser tremper une quantité de la plante sèche ou fraîche dans l'eau à une température ambiante de 30 minutes à 4 heures, et puis filtrer (Raynaude, 2007).

3.3.2. Teintures

Ce sont des préparations liquides obtenues à partir d'une matière première végétale sèche. Au fait, les plantes sont mises dans l'alcool de 60° à 70° et laissées macérer a une longue duré (pendant 3 semaines), le rapport final de la macération est de (1 : 10), c'est-à-dire que 10g de la teinture mère est le même pour 1g de la plante sèche (Létard *et al.*, 2015).

3.3.3. Huiles Essentielles

Sont des produits à base de plantes, c'est-à-dire obtenus à partir d'une matière d'origine végétale. C'est un matériel aromatique généralement liquide et insoluble dans l'eau, utilisé dans différents domaines tels que l'industrie des produits cosmétiques comme les parfumes et l'alimentation comme des épices. Pour le domaine médical ou la thérapie par les huiles essentielles, il est basé sur leurs propriétés pharmaceutiques (**Engonga, 2009**).

3.3.4. Poudres

Sont obtenues par séchage ou broyage, la qualité de broyage est très importante pour obtenir une poudre de bonne qualité. Les drogues végétales sèches peuvent être conservées très bien après le séchage, mais avec le temps la stabilité des principes actifs peut être altérée (**Létard et al., 2015**).

3.3.5. Sirops

Sont des solutions préparées en mettant une quantité de la matière végétale avec une concentration précise du sucre dans l'eau, après filtration un liquide sucré contenant des substances actives est obtenu. Les sirops sont prescrits contre certaines maladies et administrés par voie buccale tel que le sirop de thym qui peut être donné aux enfants comme un antitussif (**Blot et gouillier, 2012**).

3.4. Quelques méthodes d'extraction des composés bioactifs

3.4.1. Hydrodistillation

Cette méthode utilise un dispositif d'extraction de type Clevenger, elle repose sur la puissance de la vapeur d'eau d'extraire les huiles essentielles (**Lamamra, 2018**). En effet, le matériel végétal est immergé dans l'eau puis porté à ébullition (**Kenoufi, 2018**) dans un ballon à l'aide d'un chauffe ballon. La vapeur chargée d'huile essentielle passe à travers le tube vertical puis dans le serpentin de refroidissement où aura lieu la condensation. Les gouttelettes ainsi produites s'accumulent dans le tube rempli auparavant d'eau distillée. L'huile essentielle de faible densité par rapport à l'eau, surnage à la surface de cette dernière. L'huile ainsi obtenue est récupérée et conservée dans des flacons opaques bien scellés à température basse (4-5°C). L'opération d'extraction dure trois heures à partir du début d'ébullition (**Lamamra, 2018**).

3.4.2. Entraînement à la vapeur d'eau

La plupart des composés volatils contenus dans les végétaux sont entraînés par la vapeur d'eau, et cela se fait en chauffant l'huile essentielle de la plante, disloquée du tissu végétal et entraînée par la vapeur d'eau. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par décantation (**Kenoufi, 2018**).

3.4.3. Extraction par solvant

Dans cette technique, la matière végétale est macérée quelques heures dans un solvant soit eau distillée ou solvant organique. Les solvants les plus utilisés sont : l'hexane, l'éthanol. Le choix du solvant le plus propice pour l'extraction est basé sur la solubilité des composés qu'on désire obtenir. L'extraction par solvant est faite par un appareil de type Soxhlet, les solvants utilisés permettent de donner des extraits nommés hydrolysats comme des alcoolates, des teintures, des résinoïdes, etc. Le caractère principal de cette méthode est que les solvants ont un pouvoir d'extraction plus élevé que l'eau (**Boukhatem et al., 2019**).

3.5. Importance des plantes médicinales

L'utilisation des plantes médicinales à des fins médicales est connue sous le nom de médecine alternative ou la phytothérapie. Cette dernière a été utilisée dans de nombreuses cultures, et nombreux pays en voie de développement et même développés depuis l'Antiquité. Au passé, elles sont utilisées pour réduire les douleurs, traiter les maux de tête plus que la prévention de certaines maladies et épidémies (**Ali Haider, 2019**).

Il est noté que les ingrédients végétaux peuvent être mélangés avec des produits chimiques pour obtenir des résultats de traitement souhaitables. Également, il est montré que certaines molécules de la plante sont efficaces pour prévenir ou sans doute diminuer le risque de certaines maladies telles que la grippe, et donc réduire le coût de l'utilisation des traitements chimiques (**Ali Haider, 2019**).

3.6. Risques des plantes médicinales

3.6.1. Toxicité des plantes

Les plantes médicinales peuvent, comme tout médicament, se révéler toxiques dès lors qu'elles sont ingérées en quantité trop importante (**Chabrier, 2010**). Elle peut être expliquée par:

- **Toxicité intrinsèque des constituants**

Les plantes médicinales sont des mélanges complexes de molécules diverses. Leur composition est formée de molécules pourvues d'une activité biologique notoire, entre autres: les hétérosides, les alcaloïdes, les anthocyanes, les tannins et les stéroïdes. Comme toutes les molécules bioactives, ces constituants peuvent, à un certain degré de concentration, présenter une toxicité intrinsèque comme: l'espèce *Bryona dioica* et l'espèce *Chélidonium majus*. Dans *Bryona dioica* toutes les parties sont toxiques, la toxicité est due à une protéine dite hydriofine et des hétérosides triterpénique, toutefois, dans l'espèce *Chélidonium majus* seulement les racines et les fruits sont toxiques, les molécules toxiques sont de nature alcaloïdes (**Zekkour, 2008**).

- **Altérations**

La toxicité peut être aussi liée à la présence de composants altérant chimiquement les préparations à base de plantes, qu'il s'agisse de végétaux ou de substances chimiques médicamenteuses (**Zekkour, 2008**).

- **Contaminations**

Il existe des matières non végétales responsables de la contamination des plantes médicinales. Ces dernières peuvent être contaminées par des microorganismes, des toxines microbiennes (**Bouzouita, 2016**), des pesticides et des métaux lourds, ainsi que des pollens, des champignons microscopiques et des moisissures susceptibles de causer des réactions allergiques et/ou toxiques (**Zekkour, 2008**).

3.6.2. Interaction entre plante médicinales et médicaments

Les plantes médicinales contiennent de nombreux principes actifs, donc l'interaction des plantes médicinales avec les médicaments est le plus grand danger (**Bouzouita, 2016**). Le traitement par les plantes peut aussi conduire à une interaction avec certains médicaments, citons l'exemple connu du Millepertuis (*Hypericum perforatum* L.) qui est utilisé pour traiter la dépression légère à modérée. Pourtant c'est un puissant inducteur enzymatique, tout médicament à marge thérapeutique étroite, tel un anticoagulant, ne doit pas lui être associé sous peine de voir diminuer son efficacité (**Chabrier, 2010**).

Chapitre II
Métabolites Secondaires

1. Généralité

Il existe plus de 250 000 espèces de plantes dans la nature, qui produisent une large gamme des molécules chimiques aux structures différentes. Parmi eux, on distingue généralement les métabolites primaires et les métabolites secondaires. Les métabolites primaires comprennent des sucres simples, acides aminés, protéines, acides nucléiques et organiques qui participent à la structure de la cellule végétale ainsi qu'à son fonctionnement de base des molécules présentes dans toutes les cellules végétales et nécessaires à leur croissance et à leur développement. En revanche, les métabolites secondaires ne sont pas directement produits lors de la photosynthèse mais sont synthétisés à partir de métabolites primaires et produits à partir de réactions chimiques ultérieures. Leurs rôles dans la physiologie des plantes ne sont pas entièrement élucidés. Ces composés sont limités à certaines espèces végétales et sont importants pour la survie et la pertinence des espèces qui les fabriquent (**Thi Dao, 2008**).

2. Localisation des métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont souvent synthétisés dans une partie de la plante et stockés dans une autre partie avec une structure chimique parfois complexe, ils sont très différents selon les espèces et s'accumulent souvent en faible quantité. Ces molécules bioactives sont produites à différents endroits de la cellule dans des parties spécifiques de la plante en fonction du stade de développement (par exemple pendant le développement des semis, des fleurs, des fruits, des graines ou des racines) (**Thi Dao, 2008**).

3. Classification des métabolites secondaires

3.1. Composés phénoliques

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires caractérisés par la présence d'un cycle aromatique portant des groupements hydroxyles libres ou liés aux glucides (**Annexe 01**). On les trouve dans toutes les parties des plantes supérieures ; dans les racines, les tiges, les feuilles, les fleurs, le pollen, les fruits, les graines et le bois et contribuent à de nombreux processus physiologiques tels que la croissance cellulaire, la germination des graines, la formation des racines ou la maturation des fruits. Les plus connus d'entre eux sont les anthocyanes, les flavonoïdes et les tanins (**Boizot et Charpentier, 2006**).

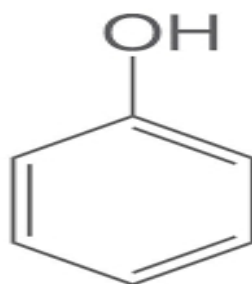


Figure 01 : Structure générale des phénols (Krief, 2003).

3.1.1. Acides phénoliques

Les phénols simples sont rares dans la nature, les acides phénols sont des dérivés de l'acide benzoïque (composés en C6-C1), tels que: l'acide gallique (Fig. 02) élément constitutif des tanins hydrolysables, l'acide cinnamique (composés en C6-C3) ou l'acide caféique qui sont souvent estérifiés l'artichaut (*Cynara scolymus* L., Asteraceae) ou encore le romarin (*Rosmarinus officinalis* L. Lamiaceae) contiennent des esters de l'acide caféique (Krief, 2003).

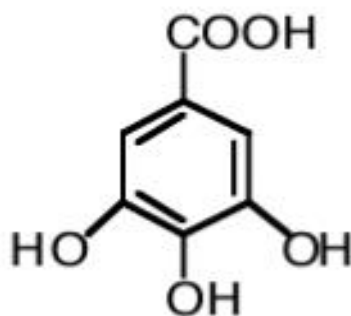


Figure 02 : Structure des acides galliques (Krief, 2003).

Les acides phénols (cinnamiques et benzoïques) présentent des nombreuses activités : Antibactériennes, antiulcéreuses, parasitaires antifongiques, antioxydantes (Nsemi, 2010).

3.1.2. Tanins

Les tanins sont définis comme des composés phénoliques hydrosolubles, de masse moléculaire comprise entre 500 et 3000, ayant la propriété de précipiter la gélatine et d'autres protéines et de se colorer par les sels ferriques (Krief, 2003).

Les tanins ont un effet anti-inflammatoire dans le cas des brûlures, ils possèdent des activités bactéricides, virucides, antidiarrhéique à l'intérieur (ralentit le péristaltisme intestinal) (**Obame Engonga, 2009**), activité antioxydants (**Nsemi, 2010**), action antiseptique et vasoconstricteur de petit vaisseaux (hémorroïdes, blessures superficielles).

Le tanin catéchique est bactéricide et tonique veineux, sert contre les hémorroïdes, les varices et le trouble circulatoire (**Obame Engonga, 2009**).

On distingue:

3.1.2.1. Tanins hydrolysables

Esters d'un sucre qui est très généralement le glucose, et de l'acide gallique ou de l'acide ellagique (Fig. 03) (**Krief, 2003**).

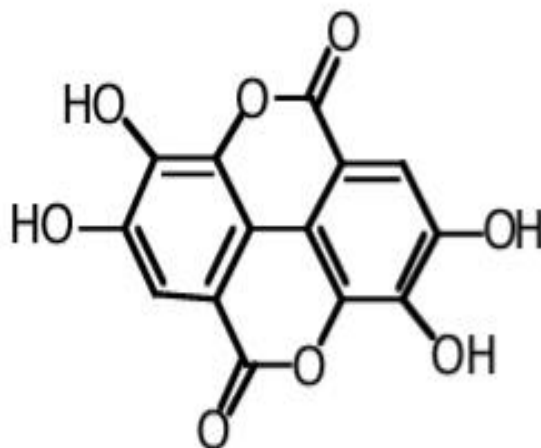


Figure 03 : Structure des acides ellagique (**Krief, 2003**).

3.1.2.2. Tanins condensés ou proanthocyanidols

Non hydrolysables résultant de la polymérisation d'unités flavan-3-ols Ils forment dans les vacuoles des solutions pseudo (Fig. 04) (**Krief, 2003**).

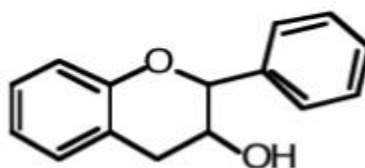


Figure 04 : Structure de flavan-3-ols (**Krief, 2003**).

3.1.3. Lignines

Les lignines résultent de la condensation d'unités phénylpropaniques (Fig. 05). Ils sont constitués de quatre groupes : les lignanes (liaison entre deux carbones β des chaînes latérales de deux unités dérivées du phénylpropane), les néolignanes (un seul carbone β est en jeu), les "oligomères", (condensation de 2 à 5 unités phénylpropaniques) et enfin les norlignanes avec un squelette en C17 (Krief, 2003). Les lignanes ont une activité anti-inflammatoire et analgésiques (Nsemi, 2010).

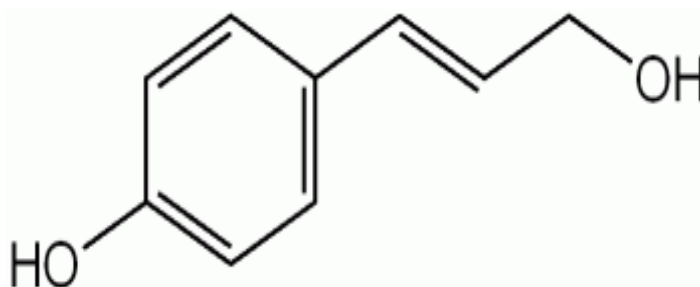


Figure 05 : Structure générale des lignines (Krief, 2003).

3.1.4. Flavonoïdes

Sont des pigments végétaux, simples ou glycosylés, responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles. Ainsi, le flavonoïde est incolore, sa formule chimique la plus courante est C6-C3-C6 (Fig. 06), jouant un rôle dans la co-pigmentation. Les flavonoïdes, dissous de manière hétérotrophe dans les plastes, sont des producteurs de pigments, présents dans l'épiderme et les cellules épidermiques, assurant la protection des tissus contre les rayonnements solaires nocifs (Krief, 2003).

On distingue différents types de noyaux: flavones, flavonols, flavanones, flavanonols, flavanes, flavan-3-ols, flavylum, chalcones, auronnes, isoflavones, isoflavonols, isoflavanes, ptérocarpanes, coumaronochromones, 3-arylcoumarines, etc (Fig. 07).

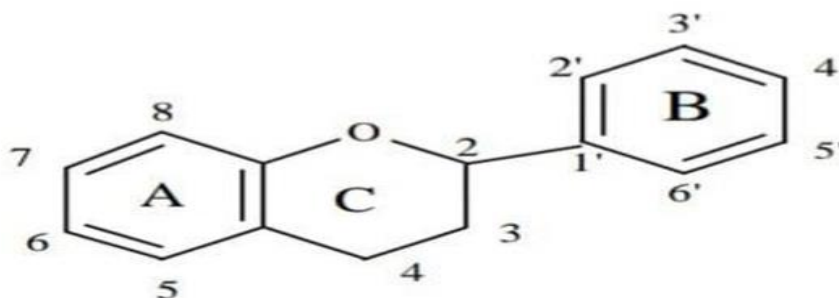


Figure 06 : Structure de base d'un flavonoïde (Coa *et al.*, 1997).

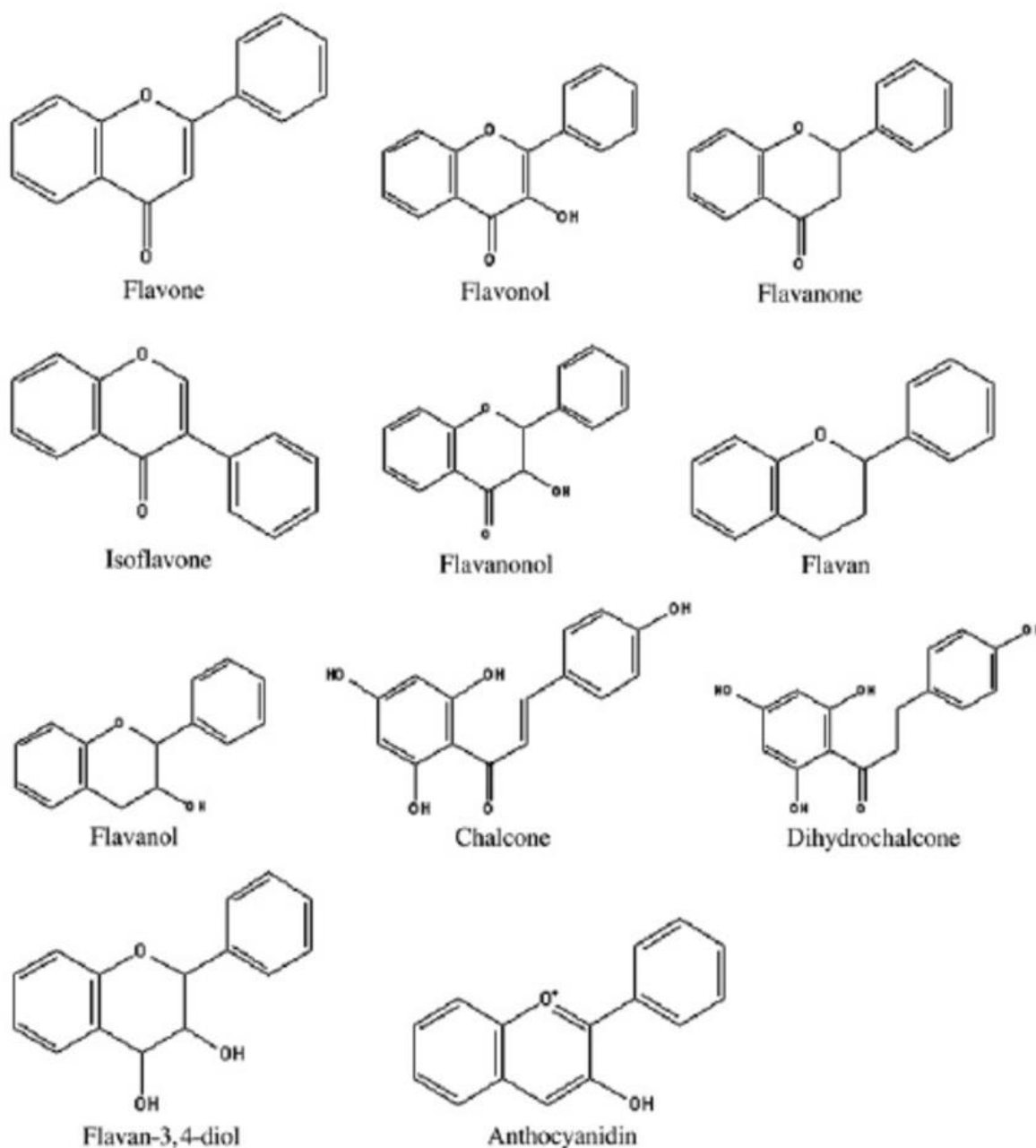


Figure 07 : Structures des squelettes de base des flavonoïdes (**Anonyme1, 2007**).

La principale activité attribuée aux flavonoïdes est une propriété vitaminique, ils diminuent la perméabilité des capillaires sanguins et renforcent leur résistance. Les flavonoïdes peuvent être antispasmodiques (**Engonga, 2009**) et antioxydantes, et prévention des maladies cardiovasculaires. Pharmacologiquement, les aglycones sont particulièrement efficaces. Certains ont des activités hépato-protectrices, diurétiques, vasodilatatrices, antibactériennes, chimoprotectrices, anti-inflammatoires, antidiabétiques, inhibitrices de l'aldolase réductase et antiallergiques 'La majorité des activités biologiques des flavonoïdes est due à leur pouvoir antioxydant et chélateur (**Hadj Salem, 2009**), hypocholestérolémiants, les inhibiteurs

enzymatiques de l'histidine décarboxylase, de l'élastase, de la hyaluronidase, et de la phosphodiesterase de l'AMPc (Engonga, 2009).

3.1.5. Stilbène

Sa formule chimique est C₆-C₂-C₆ comme les flavonoïdes, qui sont des phytoalexines, des composés produits par les plantes en réponse à l'attaque par des agents pathogènes fongiques, bactériens et viraux. Les principales sources de stilbène sont le raisin, le vin, le soja et les arachides (Belyagoubi, 2012).

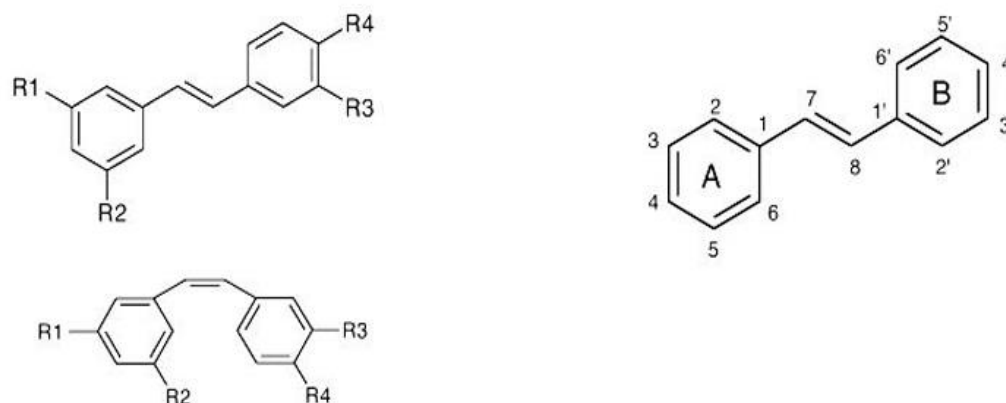


Figure 08 : Structures de base des stilbènes hydroxylés (Boutakiout, 2015).

3.1.6. Coumarines

Sont des substances naturelles fréquemment hydroxylées en position 7 et ces hydroxyles peuvent être méthylés ou engagés dans une liaison hétérosidique. L'esculoside 6, présent dans l'écorce du Marronnier d'Inde, est considéré comme vasculoprotecteur et veinotonique; c'est le principe actif de médicaments antihémorroïdaires. Elles sont surtout présentes dans certaines familles: Rutaceae et Apiaceae. (Krief, 2003).

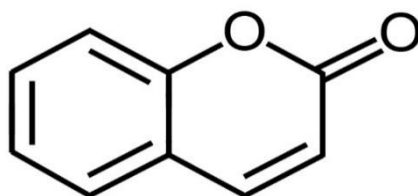


Figure 09 : Structure générale des coumarines (Anonyme2, 2022).

Les coumarines présentent des nombreuses activités : anti-inflammatoires, anti parasitaires analgésiques, anti œdémateuses et protectrices vasculaires (Nsemi, 2010).

3.2. Alcaloïdes

Les alcaloïdes sont caractérisés par la présence d'au moins un atome d'azote (Fig. 10). La plupart d'entre eux sont des substances cristallines bien définies existant à l'état libre comme l'oxyde d'azote, ou se combinent avec des acides pour former des sels, les deux types sont solubles dans l'eau. Les bases libres sont souvent des alcaloïdes, peu soluble dans l'eau mais soluble dans les solvants organiques. Les alcaloïdes ont des propriétés analgésiques ou toxiques et a été utilisé à travers l'histoire dans la médecine traditionnelle ainsi qu'aujourd'hui dans la pratique médicale moderne (Evans, 2009).

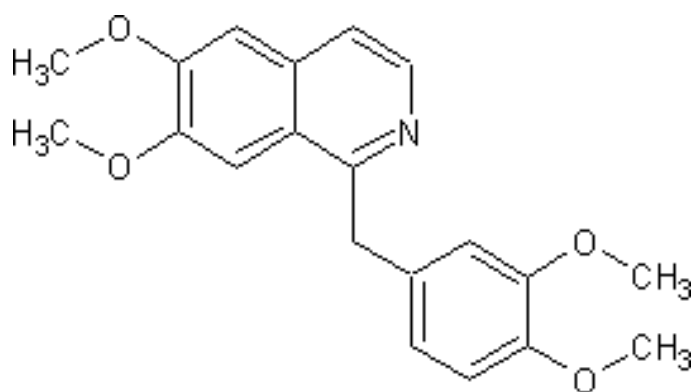


Figure 10 : Structure générale des alcaloïdes (Anonyme3, 2022).

Les alcalis sont des substances organiques d'origine végétale, de nature azotée et alcaline. Bien que beaucoup soient toxiques (comme la strychnine ou l'aconitine), certains sont utilisés en médecine pour leurs propriétés antalgiques (comme la morphine et la codéine), dans les protocoles d'anesthésie (anesthésiques, atropine), ou comme antipaludéens (quinine, chloroquinine) (Tab. 02) (Nsemi, 2010).

Tableau 01 : Exemples d'alcaloïde (Benamar, 2009).

Type	Nom de la molécule Plante associée	Structure de molécule
Pyrrolidine	Hygryne Coca	
	Bgugaïne <i>Arisarum vulgare</i>	
Pyridine	Nicotine Nicotiana	
Piperidine	Coniine Grande cigue	
Piperidine	Imigaïne <i>Arisarum vulgare</i>	
Tropane	Atropine hyoscyamine Datura. Duboisia. Atropine	
Quinoleine	Quinine Quinquina	
Isoquinoleine	Papaverine Opium	
Aporphine (isoquinoleine phenanthrene)	Boldine + Bolbo	
Purine Imidazole+ pyrimidine	Caféine Café thé mate Gurara kola	
tropolone	Colchicine Colchique	

3.3. Composés terpéniques

Les terpènes ce sont des composés formés de l'assemblage de deux ou plusieurs unités isopréniques (2 – méthylbuta 1,3 – diène), unité composée de cinq carbones isopréniques (Fig. 11).

Seuls les terpènes ayant une masse moléculaire moyenne (monoterpènes et sesquiterpènes) sont rencontrés dans la composition chimique des huiles essentielles. Ils constituent entre autres le principe odoriférant des végétaux. Cette odeur est due à la libération des molécules très volatiles contenant 10, 15, 20 atomes de carbones. Ces molécules sont employées comme condiment (girofle) ou comme parfum (rose, lavande) (Mouhi, 2017).

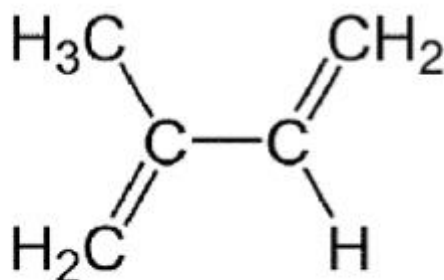


Figure 11 : Structure d'isoprène (Mouhi, 2017).

La taille des molécules terpéniques va de cinq hémiterpènes carbonés à des complexes de grande taille comprenant des milliers d'unités d'isoprène. Tous les terpènes sont classés selon cinq unités d'isopentane de carbone de la structure centrale. Les terpènes avec 5C sont appelés hémiterpènes (demi-terpènes), avec 10C sont des monoterpènes, 15C sont des sesquiterpènes (un terpène et demi), 20C sont des diterpènes, 25C sont des sesquiterpènes (deux terpènes et demi), 30C sont des triterpènes, 40C sont des tétraterpènes et ci-dessus sont des polyterpènes (C₅)_n (Ejaz et al, 2017).

4. Biosynthèse des métabolismes secondaires

4.1. Biosynthèse des terpènes

Tous les terpènes sont biosynthétisés à partir d'un même précurseur, l'isopentyl diphosphate (IDP), et son isomère diméthyl-allyl diphosphate (DMAPP ou DMADP) (Fig. 12). L'IDP et le DMADP sont synthétisés à partir de deux voies différentes, à savoir la voie intermédiaire des chloroplastes et la voie cytosolique. La voie cytosolique est la voie de l'acide mévalonique (MVA) qui se trouve chez la plupart des eucaryotes et synthétise les sesquiterpènes, les triterpènes, etc (Ejaz et al., 2017).

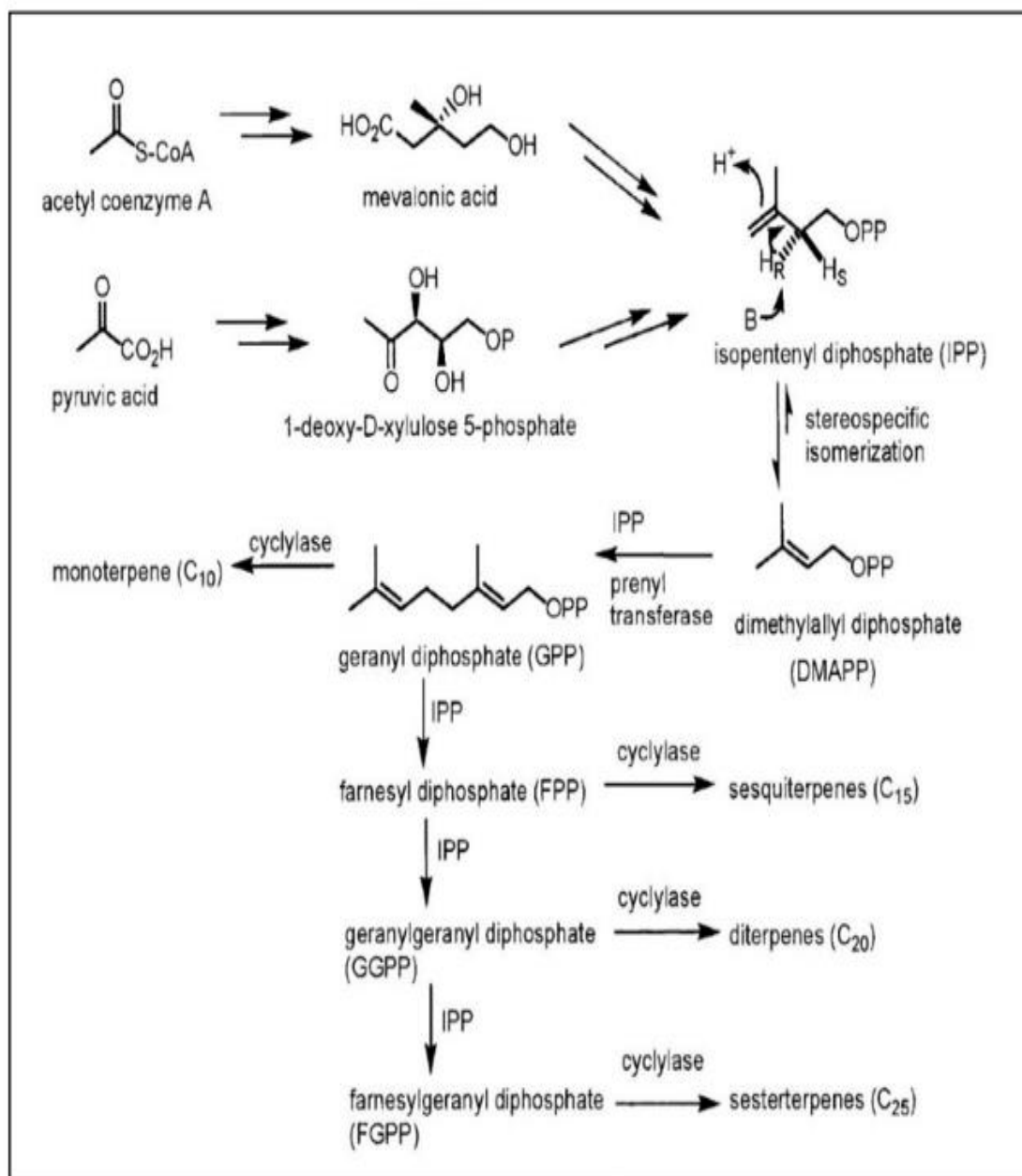


Figure 12 : Voies de production des terpènes (Movahedi et al., 2021).

La seconde est la voie nouvellement découverte, 2-C-méthyl-Dérythritol-4-phosphate/1-deoxy-d-xylulose-5-phosphate (MEP/DOXP) qui agit dans la plupart des procaryotes, ainsi que les plastes des eucaryotes et synthétise des hémiterpènes, des monoterpènes et des tétraterpènes (carotènes). La voie des diterpènes et de l'acide mévalonique commencent par la condensation de trois molécules d'acétyl-CoA, qui forment ensuite l'acide mévalonique. Lors de la phosphorylation, l'acide mévalonique est converti en mévalonate 5-phosphate qui est ensuite converti en précurseur d'isopentyl diphosphate (IDP). Dans la voie des chloroplastes, la condensation du pyruvate et des glycéraldéhydes-3-phosphate entraîne la formation de 2-C-

méthyl-D-érythritol-4-phosphate (MEP), qui se transforme ensuite en 4-hydroxy-3diphosphate de méthylbut-2-ényle (HMBDP), qui est ensuite converti en IDP et DMADP. L'IDP et le DMADP sont tous deux inter-convertibles par une réaction réversible catalysée par l'enzyme isoprényl diphosphate isomérase (IDI) (Ejaz et al, 2017).

4.2. Biosynthèse des alcaloïdes

Généralement, les alcaloïdes sont biosynthétisés à partir d'acides aminés aliphatiques et aromatiques, par le biais de deux voies : la voie du pyruvate et la voie de l'acide shikimique. Le pyruvate et le shikimate sont tous deux dérivés du pyruvate de phosphoénol et du 4-phosphate d'érythrose. Tous les alcaloïdes sont essentiellement dérivés d'acides L-aminés tels que : la tyrosine, la lysine, le tryptophane et l'acide aspartique, mais présentent une certaine variation dans la voie de biosynthèse. Par exemple, les alcaloïdes puriques sont synthétisés à partir de xanthosine, qui est un nucléoside purique formé à partir de nucléotides puriques présents dans le pool libre. Les alcaloïdes pyrrolizidiniques sont formés à partir des polyamines putrescine et spermidine, cette dernière est synthétisée à partir de la décarboxylation de la S-adénylméthionine (SAM). La caféine est également synthétisée à partir de la N-méthylation de la xanthosine lors de la formation de 7-méthylxanthosine en utilisant SAM comme donneur de méthyle. Les alcaloïdes de quinolizidine sont développés à partir de la décarboxylation de la lysine (Ejaz et al., 2017).

4.3. Biosynthèse des polyphénols

La biosynthèse des polyphénols se fait par deux voies principales qui sont : Voie de l'acide shikimique et celle de l'acide malonique.

4.3.1. Voie de l'acide shikimique

Dans cette voie, l'érythrose 4-phosphate et le phosphoénol pyruvate sont respectivement produits par les hydrates de carbones lors de leur dégradation par la voie des pentoses phosphate et la glycolyse. Ces dernières sont à l'origine des composés phénoliques (C6 – C1) formant les tanins hydrolysables et de la chalcone qui est la molécule de base de tous les flavonoïdes et des tanins condensés. Aussi, il est intéressant de préciser que la tyrosine et la phénylalanine dérivent de cette voie métabolique. Ce sont des intermédiaires métaboliques entre l'acide shikimique et l'acide cinnamique.

4.3.2. Voie de l'acide malonique

La glycolyse et la β -oxydation aboutissent à la formation de l'acétyle CoA donnant le malonate. C'est à travers cette voie que s'effectue la cyclisation des chaînes polycétoniques, obtenues par condensation répétée d'unités « Acétate » qui se fait par carboxylation de l'acétyl-CoA. Cette réaction est catalysée par l'enzyme acétyl-CoA carboxylase (**Chaouche, 2014**).

Chapitre III

Estomac et Maladies Gastrique

1. Généralité

Depuis trente ans, les maladies gastro-intestinales ont subi de profonds changements qui ont modifié la taxonomie, en raison de la création de nouvelles méthodes de dépistage. Celles dernières ont permis l'étude de la physiologie de la digestion naturelle et pathologique chez l'homme. D'après les recherches, les causes des maladies sont identifiées, les symptômes sont enrichis, le diagnostic est perfectionné et le traitement est renforcé (**Frenkel, 1900**).

2. Définition d'estomac

C'est un organe situé entre l'œsophage et l'intestin en forme d'anneau terminal. L'estomac a deux orifices, deux bords et deux surfaces L'orifice supérieur c'est celui qui relie l'estomac à la partie inférieure de l'œsophage et s'appelle l'orifice cardiaque Il est situé dans la partie gauche de l'abdomen par rapport au niveau du corps médiastinal du corps, derrière le cartilage de la septième côte gauche et au niveau de la onzième vertèbre thoracique et L'orifice inférieur Il relie l'estomac au duodénum et s'appelle l'orifice pylorique et son emplacement est déterminé par une rainure circulaire sur la surface externe de l'estomac représentant la position du sphincter pylorique et appelée la constriction pylorique, qui est situé à droite du plan médiastinal du corps (**Faleh et al., 2013**).

3. Anatomie de l'estomac

L'estomac peut être divisé en quatre parties: cardia, le fond d'estomac (fundus, la partie convexe de l'estomac), le corps d'estomac (body) et l'orifice pyrovie (Fig. 13) (**Al-safdi, 2018**).

3.1. Cardai

C'est la porte de l'œsophage à l'estomac, c'est la partie qui se trouve sous le cœur, sur le côté gauche de l'abdomen (l'ouverture du cœur) (**Sheridan et al., 1973**).

3.2. Fond d'estomac

S'appelle aussi fundus, c'est une zone en forme de dôme trouvée à l'estomac et sur la gauche le cœur ouvert.

3.3. Corps d'estomac

C'est la partie centrale de l'estomac, qui est l'organe contenant les cellules de la paroi qui sécrètent l'acide HCL.

3.4. Orifice pyrovie

Il produit l'hormone gastrine responsable de la phase hormonale de la sécrétion d'acide gastrique (Ellis, 2011).

La paroi de l'estomac se compose de trois couches : la couche muqueuse montée à partir de trois types de cellules qui sont les cellules pariétales (trouvées au bas de l'estomac et sécrètent HCL), les cellules h originales (cellules de base, du fond de l'estomac sécrètent le peptide digestif) et les cellules du cou (sécrètent le mucus), la couche musculaire et la couche pentagonale (Al-safdi, 2018).



Figure 13 : Anatomie de l'estomac (Salah, 2016).

4. Fonctions gastriques

Les fonctions les plus importantes d'estomac sont :

- Le stockage et la digestion des aliments, mécanique et chimique ;
- L'excrétion de certaines hormones ;

La segmentation de la nourriture et le mélange avec le jus d'estomac pour faciliter la transmission à l'intestin se fait par le mouvement de l'estomac. (Al-safdi, 2018).

5. Différentes maladies gastriques

5.1. Gastrite

Le terme gastrite est désormais réservé aux affections inflammatoires de la muqueuse gastrique, les autres affections correspondant à une atteinte épithéliale ou endothéliale sont regroupées sous le terme de gastropathie (Courillon-Mallet, 2000). Correspond à une inflammation muqueuse pouvant être aiguë et chronique (Fig. 14).

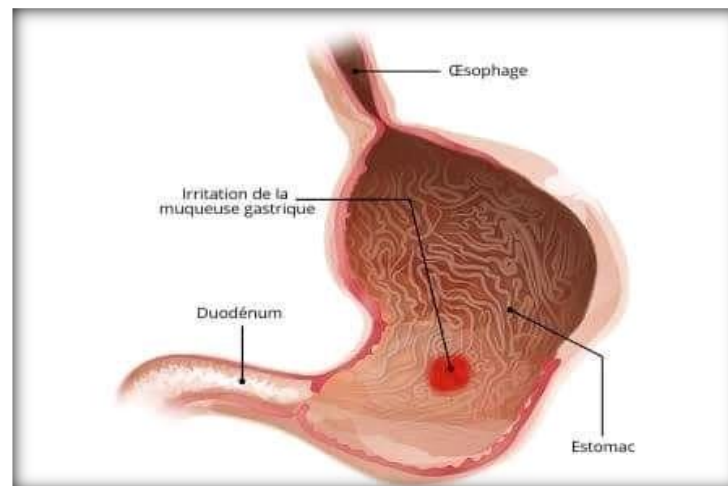


Figure 14 : Gastrites (Anonyme4, 2022).

5.1.1. Gastrite aiguë

La gastrite aiguë est un processus inflammatoire muqueux transitoire, qui peut être asymptomatique ou provoquer des degrés variables de douleurs épigastriques nausées vomissements et dans les cas plus graves, il peut y avoir une érosion, une ulcération, une hémorragie, une hémorragie Melena (Shugufta, 2018).

Gastrite aiguë due au *Helicobacter pylori* (*H. pylori*). Toute infection par *H. pylori* débute sous forme d'une gastrite aiguë qui est transitoire et dure au plus une quinzaine de jours. Ce type de gastrite se caractérise en histologie par la dégénérescence de l'épithélium de surface (déplétion en mucus et exfoliation) et par des polynucléaires neutrophiles (Fig. 15). Très fréquemment, la base des foveales gastriques est atteinte ainsi que, plus rarement, l'épithélium de surface.

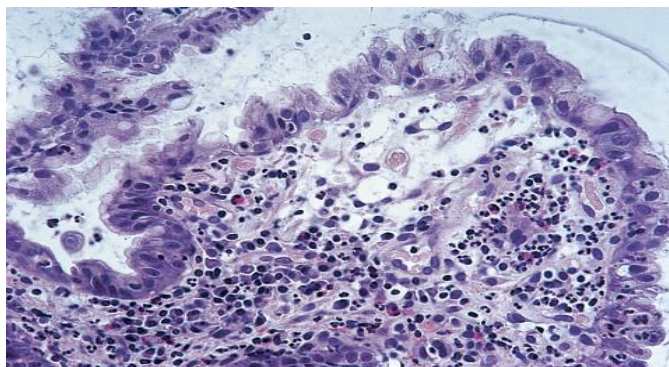


Figure 15 : Gastrite aiguë à *Helicobacter pylori* (Haot, 2002).

D'autres types de gastrite aiguë (érosive, hémorragique) dus à des médicaments ou aux facteurs irritatifs, tels que l'alcool, montrent peu ou pas de polynucléaires et sont congestifs et œdémateux. Ils se distinguent aisément de la gastrite à *H. pylori*.

5.1.2. Gastrite chronique

Elle est définie histologiquement par la présence d'un infiltrat anormalement dense de cellules inflammatoires, essentiellement mononucléées dans le chorion de la muqueuse gastrique (Guillaume et Aude, 2020).

La cause la plus fréquente de gastrite chronique est l'infection par le bacille *Helicobacter pylori*, mais ils existent d'autres facteurs représentants ci-dessous (Tab. 02) (Shugufta, 2018).

Tableau 02 : Principales causes des gastrites (non-aigues) (Guillaume et Aude, 2020).

Gastrites chroniques	Gastrite à <i>H. pylori</i> Gastrite auto-immune Gastrite liée aux MICI Gastrite lymphocytaire Gastrite collagène
Autres formes de gastrites/gastropathies	Gastropathie réactionnelle (chimique) Gastrites granulomateuses Gastrites à éosinophiles Gastropathies hypertrophiques/hyperplasiques Gastropathies vasculaires Mastocytose, amylose...

5.2. Ulcère gastrique

C'est l'une des maladies gastriques bénignes qui affecte la membrane muqueuse de l'estomac ou duodénale, ou c'est la présence d'une profonde perte de substance affectant la muqueuse de l'estomac ou le duodénum, s'étendant au-delà de la muqueuse musculaire, généralement jusqu'à la couche musculaire en raison de la sécrétion environnementale d'acide gastrique. Les causes les plus fréquentes sont :

- Infection par *Helicobacter pylori* (Hp).
- Syndrome de Zollinger-Elisson.
- Utilisation excessive des anti-inflammatoires non stéroïdes.
- Fumer (Lauret ME, 201

Figure 16 : Ulcère gastroduodéal (Anonyme 5, 2020).

5.3. Indigestion

Elle présente de nombreux symptômes, notamment : le liquide qui retourne à la gorge, l'acidose intestinale et la sensation d'inconfort dans le haut de l'abdomen. Ces divers symptômes sont susceptibles de résulter des maladies organiques telles que : la hernie du diaphragme et l'ulcères de l'estomac et de l'intestin.

Les facteurs de vie qui peuvent exacerber la maladie sont : la fumer, la consommation d'alcool, le sommeil irrégulier ou manque de sommeil, la frustration la tension et certaines alimentations comme le café et la nourriture grasse (Kingham *et al.*, 1983).

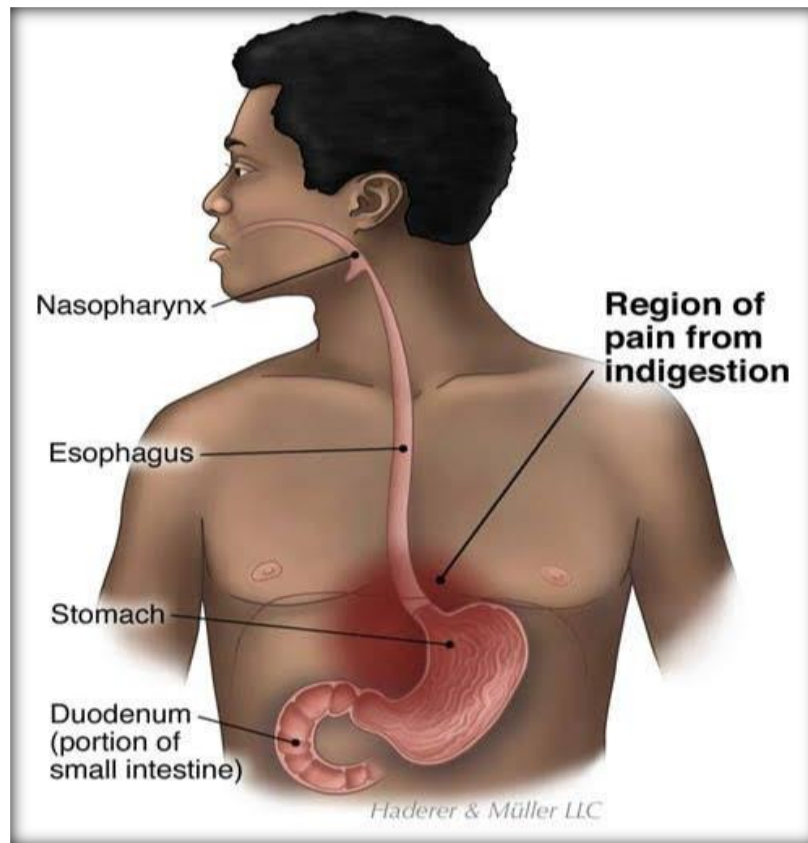


Figure 17 : Indigestion (Anonyme 6, 2007).

5.4. Sténoses du cardia

L'orifice cardiaque de l'estomac et la portion toute inférieure de l'œsophage peuvent être le siège de deux modalités de rétrécissement, que l'on doit distinguer avec soin : un rétrécissement spasmodique ou un rétrécissement organique (**Hemady, 2021**).

Elle peut être causée par un ulcère simple dans l'activité de la partie inférieure de l'œsophage, des parasites intestinaux et cancer pylorique et ingestion d'un liquide trop chaud (**Hemady, 2021**).

5.5. Fistules gastriques

La fistulisation de l'estomac est une maladie associée à un foyer de péri gastrite suppurée, qui s'évacue à la peau ou à l'intestin adjacent. Elle est causée par le cancer et l'ulcère simple avec prédominance de l'ulcère et divisée en deux groupes : les fistules gastro-cutanées et les fistules gastro-viscérales (**Cade, 1910**).

5.6. Cancer d'estomac

Le cancer de l'estomac est un type de cancer qui touche habituellement les personnes âgées de 65 ans et plus. Il peut être causé par plusieurs facteurs tels que : l'ulcère gastrique chronique, le régime alimentaire malsain régime contenant beaucoup de sel) ainsi que trop de fumer (**Has, 2011**).

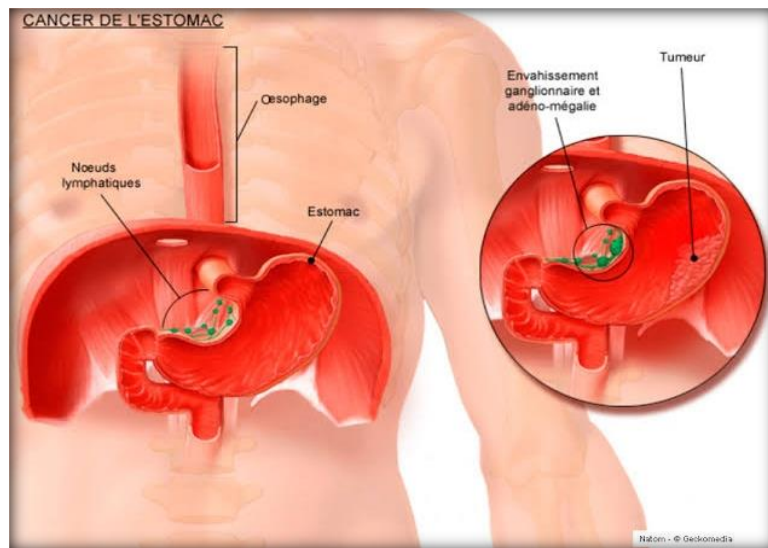


Figure 18 : Cancer de l'estomac (Salah, 2016).

Partie Expérimentale

Chapitre IV

Matériel et Méthodes

Cette étude a pour but d'avoir une idée sur l'utilisation de la médecine traditionnelle pour traiter les maladies gastriques au niveau de Wilaya de Mila. Ainsi, notre recherche vise à connaître et identifier les différentes plantes médicinales utilisables dans la zone d'étude et qui donnent un bon effet lors leur utilisation. On s'intéressait aussi de recueillir le plus grand nombre des informations sur leurs diverses parties utilisées plus que la meilleure façon de les consommer.

1. Matériel

Le matériel utilisé dans cette étude est une zone géographique qui est la wilaya de Mila caractérisée par plusieurs critères plus que les habitants de la région.

1.1. Localisation de la zone d'étude

La wilaya de Mila dans son ensemble, ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans l'Est algérien avec une superficie de 3 478 km². Elle est imitée au Nord par la wilaya de Jijel et celle de Skikda, à l'Est par la wilaya de Constantine, à l'Ouest par la wilaya de Sétif et au Sud par la wilaya de Batna et celle d'Oum-El-Bouaghi (Fig. 19) (Soukehal, 2010).

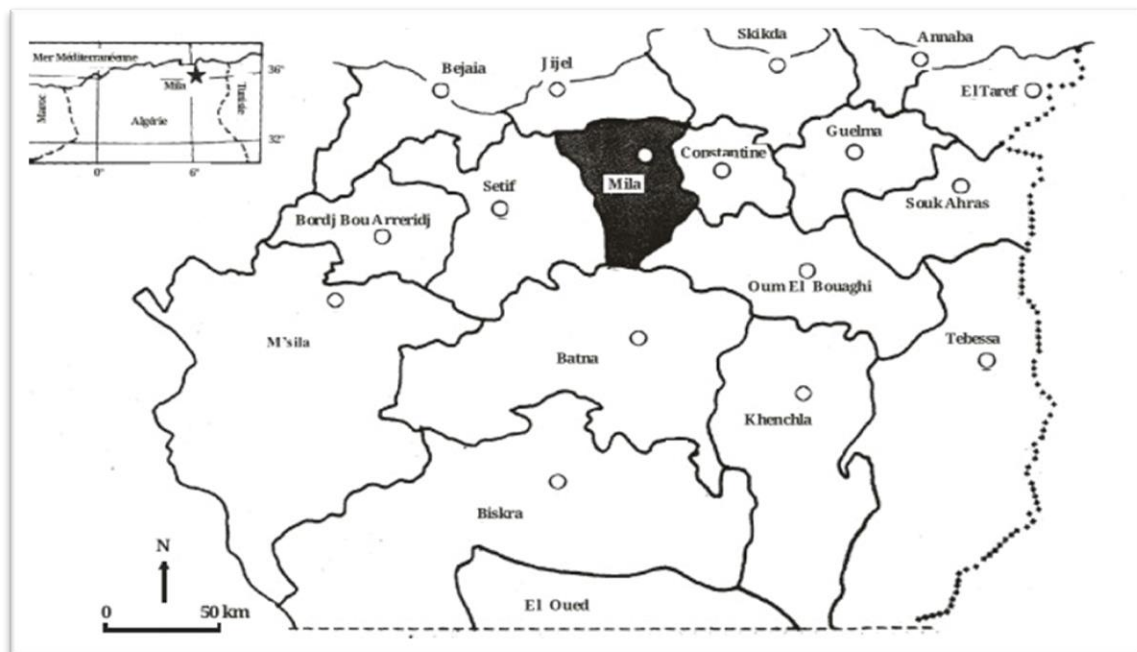


Figure 19 : Situation géographique de la wilaya de Mila (Soukehal, 2010).

La wilaya de Mila se compose de 32 communes issues du dernier découpage administratif de 1984 (Fig. 20). Ces communes ont été réparties selon les zones naturelles en :

• **Communes montagneuses au Nord:** le Nord montagneux se caractérise par un relief inséparable de la chaîne tellienne de l'Est algérien, il comprend 14 communes: EL Ayadi Barbes, Tassadane, Hadada, Zaraza Minar, Tassala Lemtai, Amira Arres, Terrai Bainen, Chigara et Hamala.

• **Communes de la partie centrale ou des bassins:** se présentent sous forme de bassin regroupant 15 communes: Ain Beida Ahrich, Derrahi Bousslah, Ferdjioua, Beni-Guecha Yahia, Bouhateme, Tiberguent, Rouached, Oued Endja, Ahmed Rachedi, Zeghaia, Mila, Grarem Gouga, Sidi Merouane, Ain Tine et Sidi Khelifa.

• **Communes du Sud :** une plaine inséparable des hautes plaines constantinoises. Cette partie contient 09 communes: Tadjenanet, Chelghom-Laid, Teleghma, Oued Athmania, Oued Seguen, M'chira, Ouled Khlouf, Ben Yahia Abderrahmane et Ain Melouk. (Soukehal, 2010).

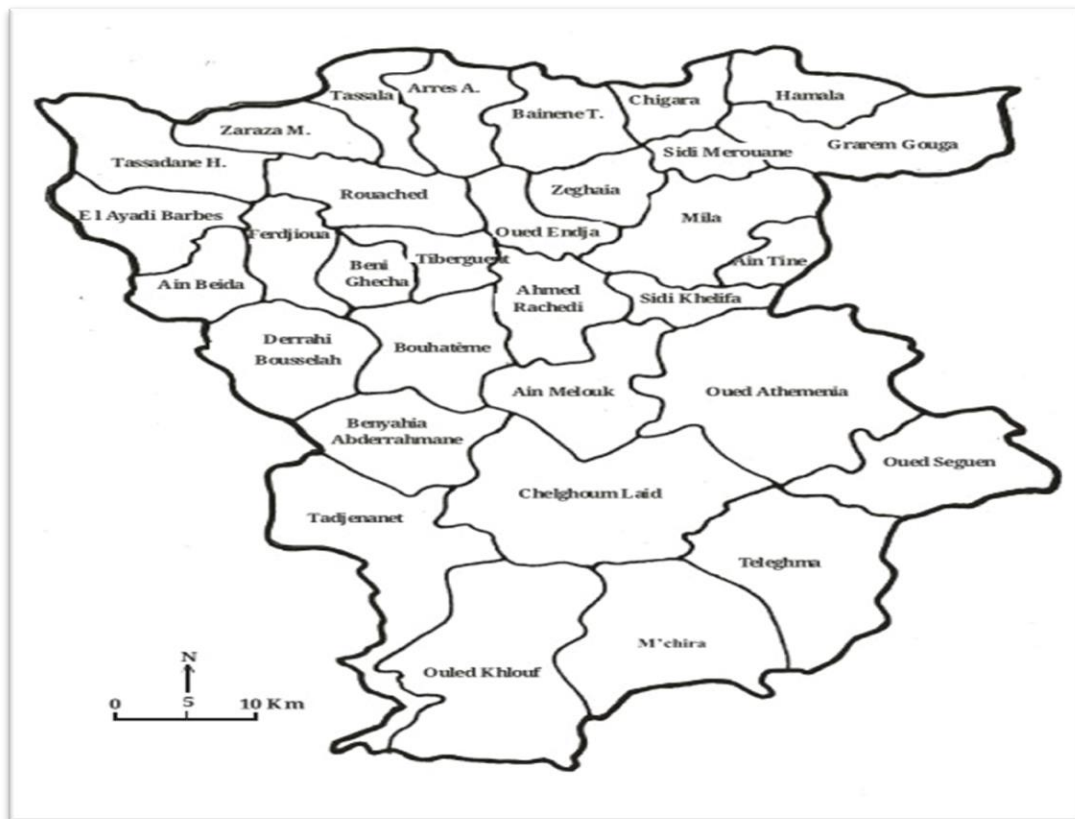


Figure 20 : Découpage administratif de la wilaya de Mila (Soukehal, 2010).

1.2. Caractéristiques physiques

1.2.1. Relief

Le relief de la wilaya de Mila se compose de trois unités physiques : une chaîne montagneuse au Nord, bassins à l'intérieur et une partie inséparable des hautes plaines constantinoise au Sud. La configuration géographique est comme suit :

- Une zone montagnes sous la forme d'un arc circulaire se rétrécissant du col de Tassala et Zaraza.
- Une zone centrale constituée de bassin de Beni Guecha et Tiberguent est fosse de faible hauteur de 450m à Mila, 420m près de la ville de Tiberguent et 320m à krarta.
- Une zone Sud constituée de partie de la haute vallée de la l'Oued Rhumel qui draine les eaux d'une cuvette, ancien lac tertiaire.

La diversité géologique fournit une diversité dans la composition géographique de l'Etat de Mila, le territoire de l'Etat constitue une gamme de zones et de collines comme suit :

- Une série de collines s'étendant d'Ouest avec une hauteur moyenne de 700 m.
- Les collines continentales disposent d'une très grande superficie dand la partie centrale de l'Eta (**Soukehal, 2010**).

1.2.2. Ressources hydriques

L'eau est un élément essentiel pour la stabilité de la population. Le secteur de l'eau nécessite la création d'importants ouvrages techniques dont le plus important est: barrage, puits et sources, stations de pompage et de traitement, réservoirs, eaux souterraines, etc (**Soukehal, 2010**).

- **Barrage de Beni-Haroun:** l'un des plus grands barrages de l'Etat et de l'Algérie dans son ensemble. C'est une énorme installation hydraulique qui est mise en place en 2001, la superficie inondée par le plan d'eau est de l'ordre de 3.640 ha. La quantité régularisable est destinée à satisfaire : l'alimentation en eau potable de plusieurs états : Mila, Constantine, Jijel, Batna et Khenchela, Oum-El-Bouaghi.
- **Barrage réservoir d'Oued Athmania:** se localise dans la commune d'Oued Athmania, il s'étend sur une superficie de 956 ha.

- **Barrage réservoir d'Ouled Kaim:** se localise dans la commune de Sidi Khelifa, il s'étend sur une superficie de 270 ha.
- **Retenues collinaires:** ouvrages hydrauliques visent de minimiser la vitesse des eaux de crues et de mobiliser une partie des eaux pluviales pour l'utiliser dans différents domaines d'activités comme l'agriculture et l'élevage.
- **Forages:** la wilaya contient 20 forages qui débitent 390 l/s et alimentent l'Etat de Mila, Rrdjas et Ferdjioua.
- **Sources:** la wilaya contient 218 sources, elles assurent un débit de 153 l/s.

1.2.3. Pédologie

Le sol est le pilier de la plante, un matériau meuble constitué d'un mélange de fractures rocheuses avec de l'eau et des corps organiques tels que: les feuilles, les racines et les organismes. Les soles de Mila sont de 06 types : sols bruns calcaires de type méditerranéen, sols évolués d'apport alluvial, sols d'apport colluvion, sols peu évolués d'érosion et qui regroupe, aussi, deux types les régosols et les lithosols (**Soukehal, 2010**).

1.2.4. Climat

La région de Mila est caractérisée par climat méditerranéen, un été long et sec s'étend de Mai jusqu'au Octobre par rapport à un hiver doux et pluvieux (**Soukehal, 2010**).

1.2.5. Températures

La température joue un rôle important dans la croissance des plantes et la maturité des céréales et les fruits. Elle est favorable aux cultures en été et en hiver, modérée et moyenne en automne, hiver et printemps, mais en été, elle est très croissante et peut atteindre 49°C surtout dans la région de Beni Gacha (**Soukehal, 2010**).

1.2.6. Précipitation

Un facteur climatique majeur lié au cycle environnemental, au système hydrographique et à l'activité agricole. Les précipitations dans l'Etat de Mila sont réparties de manière inégale tout au long les mois de l'année. Sous l'influence de la science de la montagne et de la diversité climatique du Nord, on distingue une quantité importante de précipitation, 1161 mm/an (**Soukehal, 2010**).

1.2.7. Couvert végétal de la région de Mila

Le couvert végétal joue un rôle très important dans l'équilibre entre l'écosystème et l'environnement naturel. La forêt est une source constante de vie pour les habitants des montagnes rurales. Au fait, il existe plusieurs forêts dans l'Etat de Mila dont les plus célèbres sont: la forêt au Nord de l'Etat couvre la bande montagneuse, la forêt de la commune de Tssala et Tassadane composées de *Quercus petraea*, etc (Soukehal, 2010).

2. Méthodes

Nous avons fait cette étude statistique en utilisant des informations collectées des herboristes de différentes communes de la wilaya de Mila ainsi que certaines personnes de la wilaya qui utilisent la phytothérapie, les communes sont: Tleghema, Redjas, Chigara, Grarem goga, Rouached, Mila center et Zeghaia. En effet, l'enquête est duré quatre mois, du mois de Février jusqu'au mois de Mai, à travers la distribution d'un questionnaire composé d'un ensemble des questions sur les plantes médicinales utilisées dans la wilaya ainsi que le mode d'utilisation pour traiter les maladies gastriques.

2.1. Etude avec les herboristes

Les herboristes qu'on a visités sont des personnes ayant de l'expérience dans le domaine des plantes médicinales et de la phytothérapie, le mode d'utilisation en termes de doses, de traitement et du type de la maladie traitée par chaque plante (Tab. 03). Ainsi, ils connaissent les noms locaux des plantes, la façon dont elles sont commercialisées et certain de leurs propriétés.

Tableau 03 : Répartition des herboristes visités dans la wilaya de Mila.

Communes	Nombre d'herboristes
Tleghema	3
Chigara	1
Grarem goga	3
Zeghaia	2
Redjas	2
Rouached	2
Mila centre	3

2.2. Etude avec les autres personnes de la population

Plus que les herboristes, on a contacté aussi diverses personnes dans la zone d'étude de différentes tranches d'âge, différents sexes et différents niveaux de culture. Les différentes informations ont été collectées de différentes personnes.

Fiche d'enquête

Fiche de collecte des données ethnobotanique

1 : Localité (Commune) :.....

2 : Date :.....

3 : Nom :.....

4 : Prénom :.....

5 : Sexe : Homme Femme

6 : Age :.....

7 : Niveau d'instruction : Primaire Moyen Secondaire Universitaire Nul

8 : Etes-vous avec ou contre l'utilisation des plantes médicinales en médecine :

Avec

Contre

9 : Quelle est l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales :.....

10 : Comment les plantes médicinales sont collectées, stockées et conservées :.....

.....

11 : Comment préserver les plantes médicinales dans l'environnement de l'extinction :

.....

12 : Quelle(s) est (sont) la(les) plante(s) utilisée(s) :

Plante 1 :

Nom scientifique :.....

Nom arabe :.....

Nom français :.....

Plante 2 :

Nom scientifique :..... Nom arabe :..... Nom français :.....

Plante 3 :

Nom scientifique :..... Nom arabe :..... Nom français :.....

13 : Quelle est la situation géographique de cette plante.....

14 : origine des plantes : Spontanée Cultivée

15 : Quelle est la description botanique de la plante
.....

16 : Quelle est la classification botanique et morphologique de la plante
.....
.....

17 : Quelle maladie traitez-vous:.....

18 : Organe utilisé :

Tige Racine Feuille

Fleur Fruit Graine

19 : Utilisez-vous la plante en traitement seule ou avec une autre plante.....

20 : Posologie :

Les enfants :.....

Les adultes :.....

Les personnes âgées et les maladies :.....

21 : Mode d'utilisation :

Décoction Huile essentielle Infusion

Macération Poudre Etat cru

22 : Durée du traitement :.....

23 : Quelle est l'efficacité du traitement

Bon

Moyen

Faible

Chapitre V

Résultats et Discussion

1. Résultats

Les questions les plus importantes posées dans le questionnaire ont été représentées à l'aide de graphiques (Cercle relatives et graphiques à barres,...), analysées et discutées dans le but d'avoir des informations scientifiques sur l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales dans le traitement des maladies gastriques

1.1. Analyse du profil des enquêtes

1.1.1. Selon le sexe

D'après notre recherche, on observe que les femmes utilisent fortement les plantes médicinales dans le traitement avec un pourcentage égal à 80% par rapport aux hommes qui représentent un pourcentage de 20%. Ces résultats indiquent que les femmes s'intéressent beaucoup au traitement par les plantes médicinales.

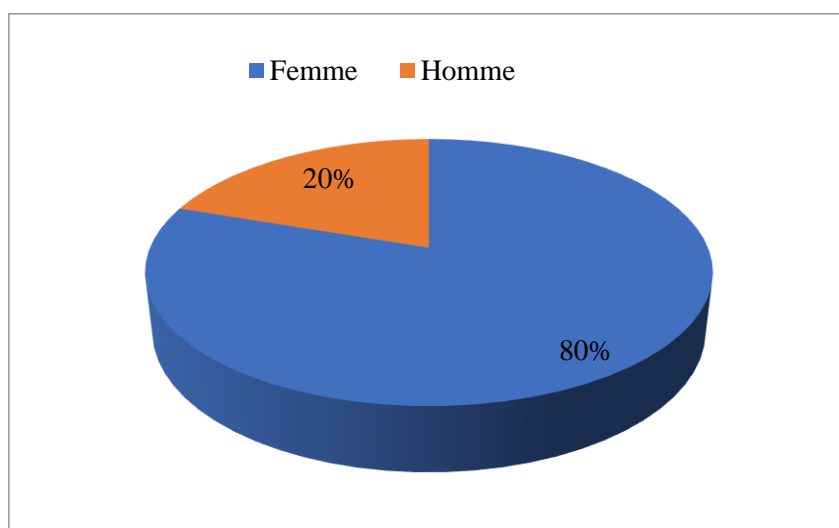


Figure 21 : Classement de la population selon le sexe.

1.1.2. Selon l'âge

Selon la figure ci-dessous (Fig. 22), le pourcentage d'utilisation des plantes médicinales le plus élevé est représenté par la tranche d'âge de 40 à 50 ans, 30%, suivi par la tranche d'âge de 30 à 40 ans, 25,3% et celle de 50 à 60 ans avec un pourcentage de 24,2%. En revanche, la tranche d'âge de 20 à 30 ans et celles moins de 20 ans et plus de 60 ans ont montré des taux de l'ordre de 11,40%, 4% et 5,3%, respectivement. On conclut que la médecine traditionnelle s'utilise beaucoup par la population âgée de 40 à 50 ans, par contre son emploi diminue en s'éloignant de cette tranche.

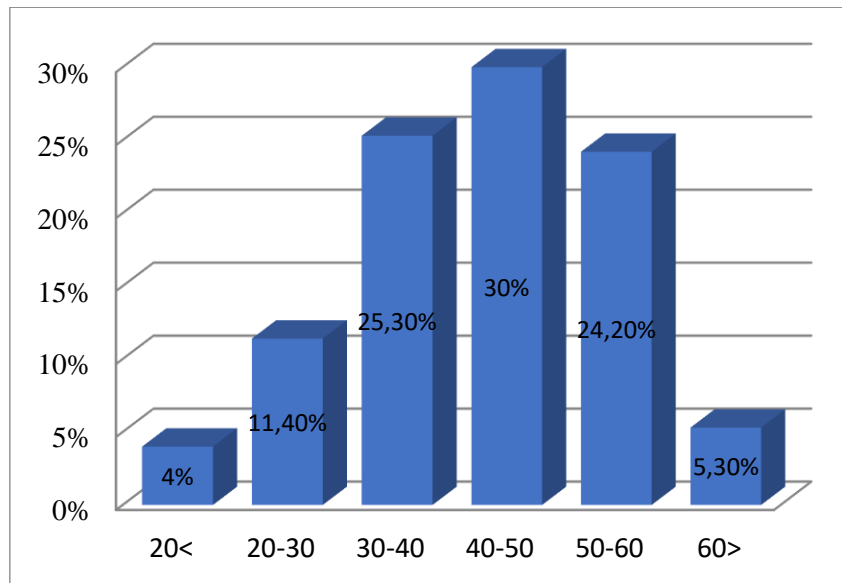


Figure 22 : Utilisation de la phytothérapie selon l'âge de la population.

1.1.3. Selon le niveau d'étude

Notre recherche a montré que la majorité des utilisateurs de la phytothérapie ont un niveau universitaire (36%), suivi par ceux qui ont un niveau moyen (24%) et d'autres qui ont un niveau nul (19 %). D'autres tranches de niveau, secondaire et primaire, utilisent aussi les plantes médicinales pour traiter les maladies d'estomac avec des pourcentages de 16% et 5%, successivement (Fig. 23). Ces résultats expliquent le faible recours de la population milésienne aux plantes médicinales et leur utilisation des traitements médicamenteux.

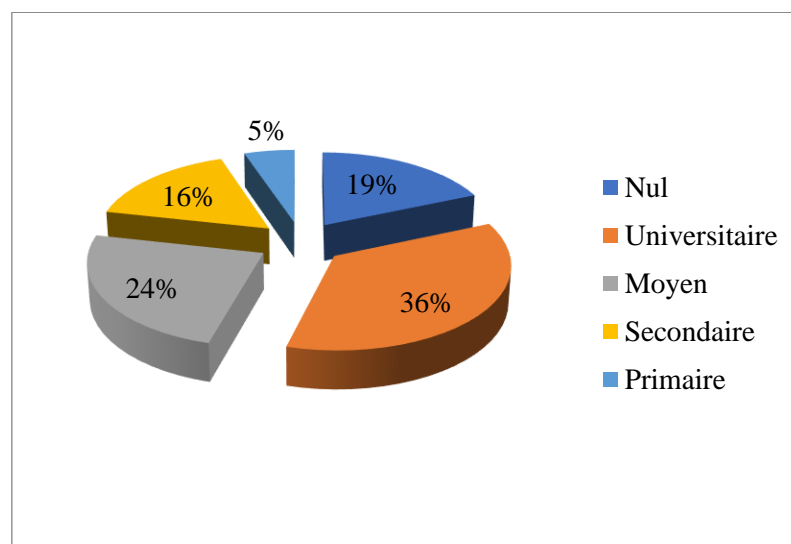


Figure 23 : Classement de la population selon le niveau d'étude.

1.1.4. Selon la partie utilisée

D'après notre recherche, toutes les parties de la plante sont utilisées mais avec différents pourcentages. Au fait, les feuilles sont les plus utilisées par les personnes de la zone d'étude avec un pourcentage de 81,6%, suivi par les tiges 48,7%, les fleurs 22,4%, les fruits 19,7%, les grains 14,7% et enfin les racines avec un faible pourcentage de 5,3% (Fig. 24).

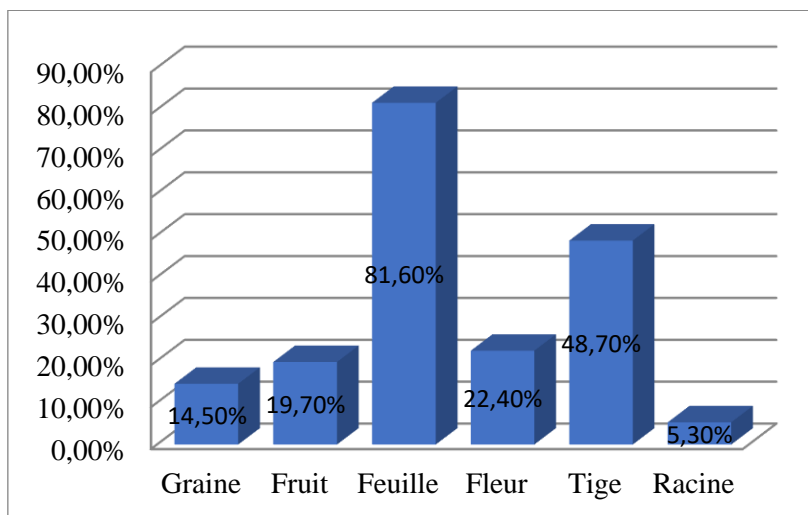


Figure 24 : Pourcentages d'utilisation de différentes parties de plantes en traitements.

1.1.5. Selon l'origine des plantes

D'après la figure ci-dessous (Fig. 25), 66% des plantes utilisées pour traiter les maladies gastriques sont spontanées, alors que 34% sont des plantes cultivées.

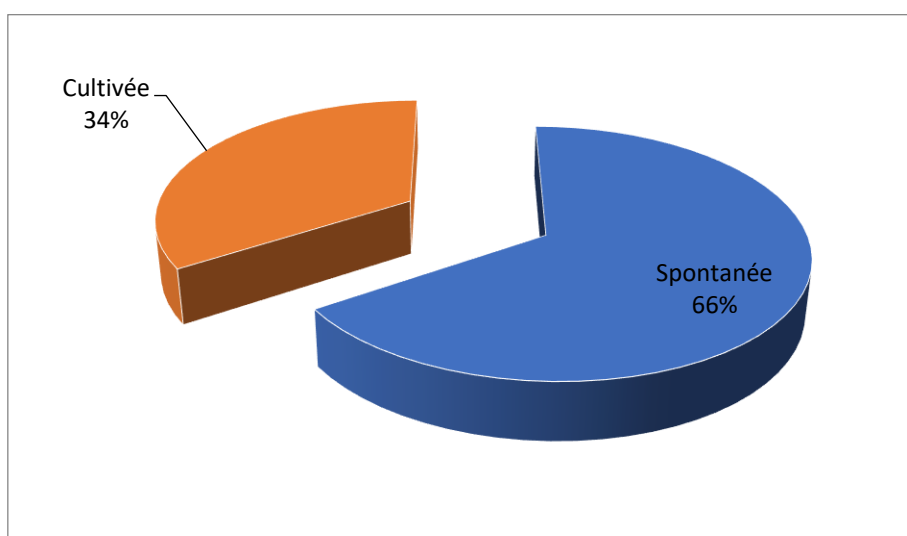


Figure 25 : Utilisation selon l'origine des plantes.

1.1.6. Selon le mode de préparation

Notre recherche a montré que le mode de préparation des plantes médicinales utilisées en phytothérapie est celui de la décoction avec un pourcentage de 45%, suivi par l'infusion avec un pourcentage de 26% et sous forme de poudre avec un pourcentage de 9%. La macération, les huiles essentielles et l'état cru de la plante sont les modes les moins utilisés avec des taux de 8%, 7% et 5%, respectivement. A la lumière des résultats présentés dans la figure 26, la décoction est la méthode de préparation la plus répandue parce qu'elle préserve le maximum des principes actifs contenus dans les plantes médicinales utilisées.

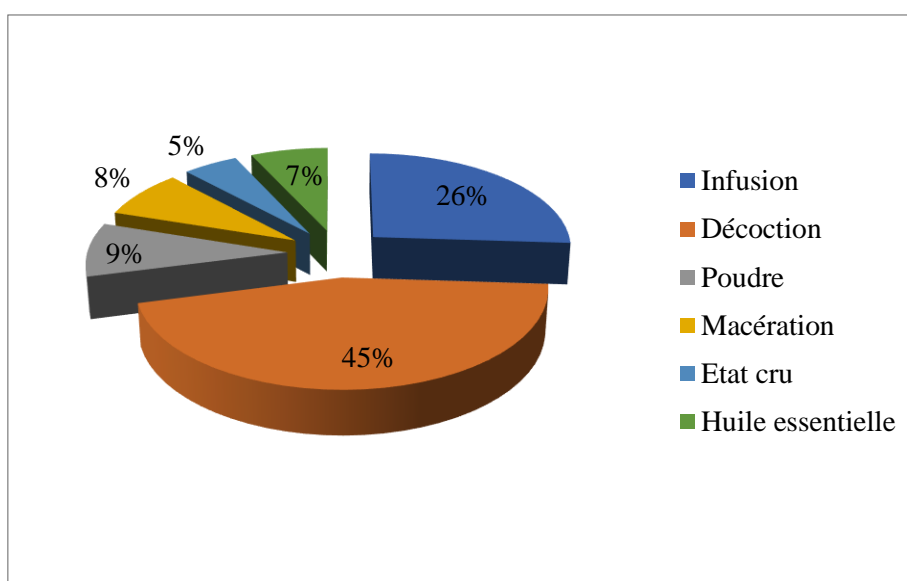


Figure 26 : Représentation des plantes selon leur mode de préparation.

1.1.7. Selon l'efficacité du traitement

D'après la figure ci-après (Fig. 27), 90,8% de la population de la zone d'étude ont montré que le traitement avec les plantes médicinales a une bonne efficacité, cependant 15,8% et 3,9% ont montré une efficacité moyenne et faible, respectivement. Selon les résultats, l'efficacité du traitement est due au fait que les plantes contiennent des composés actifs et qui peuvent traiter les maladies gastriques.

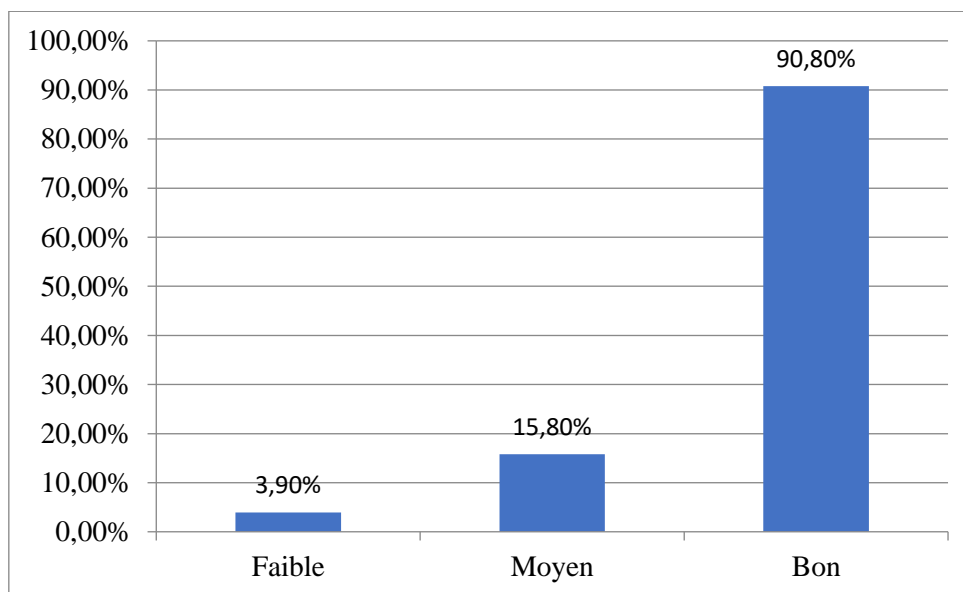


Figure 27 : Représentation des plantes Classification selon l'efficacité du traitement.

1.1.8. Selon la durée du traitement

Selon notre enquête faite sur la durée du traitement avec les plantes médicinales, on a déduit que la durée s'étend de trois jours jusqu'à un mois dont la période la plus utilisée par les praticiens de la phytothérapie est celle de 3 jours avec un pourcentage de 40,3%. En revanche, d'autres durées sont aussi utilisées mais avec un pourcentage moins élevé, 7 jours (29,2%), jusqu'à la guérison (15%), 10 jours (12%) et un mois (3,5%) (Fig. 28).

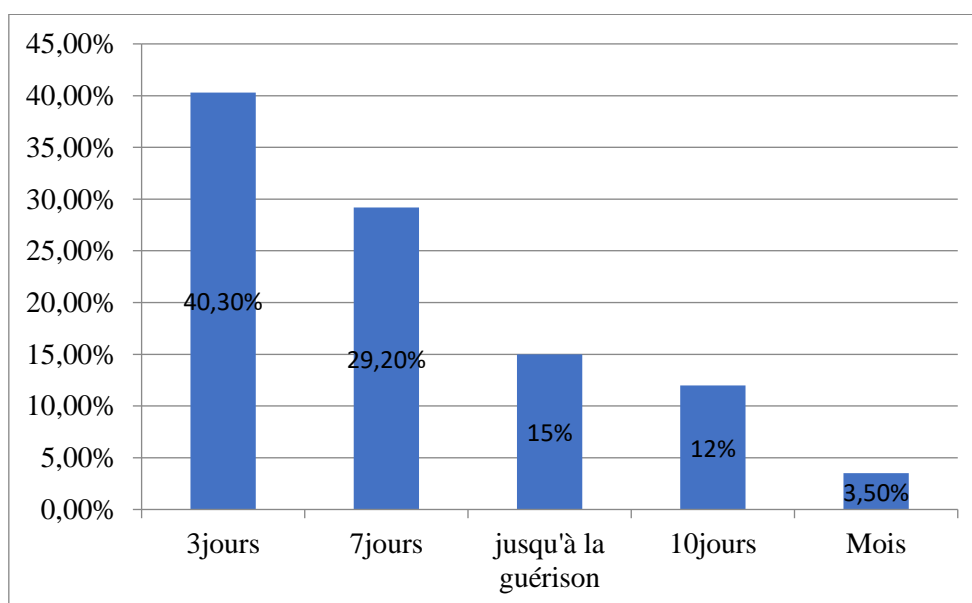


Figure 28 : Représentation des plantes selon la durée du traitement.

1.1.9. Selon l'utilisation de la plante seule ou avec une autre plante

D'après la figure ci-dessous (Fig. 29), on remarque que la majorité des malades utilisent les plantes médicinales seules en traitement avec un pourcentage de 93.4%. En revanche d'autres utilisent les plantes en les mélangeant avec d'autres plantes avec un pourcentage de 6.6%.

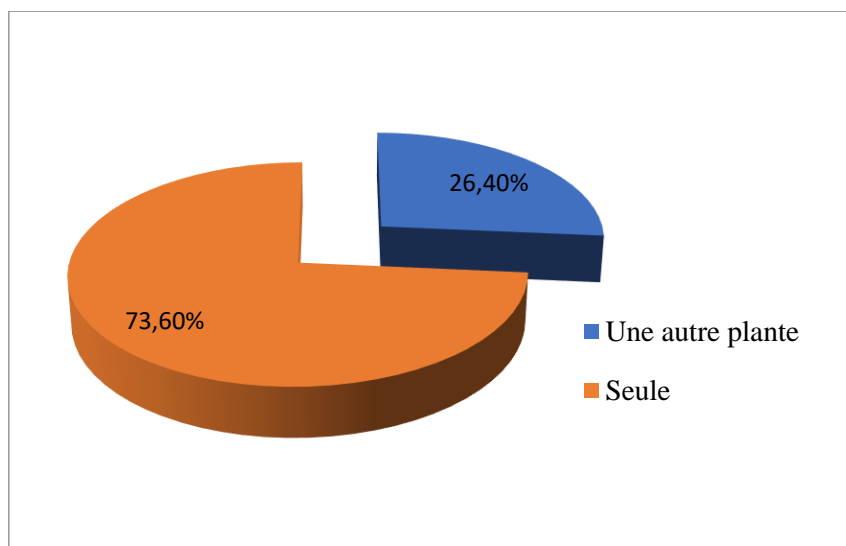


Figure 29 : Représentation des plantes selon l'utilisation de la plante seule ou une autre plante.

1.2. Résultat de l'inventaire sur les plantes médicinales utilisées dans la wilaya de Mila

D'après les résultats obtenus de notre enquête ethnobotanique, quelques plantes médicinales (Tab. 05), utilisées dans le traitement des maladies d'estomac dans la zone d'étude sont identifiées en connaissant leur nom scientifique, leur nom vernaculaire, leur partie utilisée et leur mode d'utilisation. Nous avons identifié 12 plantes médicinales comme l'indique le tableau suivant (Tab. 04):

Tableau 04 : Résultat de l'inventaire effectué sur les plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies gastriques dans la région de Mila.

Nom Scientifique	Famille	Nom vernaculaire (Français, arabe)	Partie Utilisée	Mode d'emploi
<i>Teucrium polium</i>	Lamiaceae	Germandrée الخيطة والقطابة الاجراح	Toute la plante	Poudre
<i>Aloysia triphylla</i>	Verbenaceae	Verveine citronnelle اللويظة	Feuille	Décoction/ Infusion

<i>Artemisia argyi</i>	Astéraceae	Armoise الشيج	Feuille/ Tige	Infusion
<i>Punica granatum</i>	Punicaceae	Grenade قشور الرمان	Pelure de grenade	Infusion
<i>Matrecaria chamomilla</i>	Asteraceae	Chamomile البابونج	Feuille	Infusion
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Fabaceae	Elkharoub Caroubier الخروب	Fruit	Poudre
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Lamiaceae	Romarin اكليل الجبل	Feuille/ Tige/ Fleur	Infusion/ Décoction
<i>Nigella sativa</i>	Renonculaceae	Nigelle حبة البركة/ السانوج	Graine	Infusion/ Décoction
<i>Ocimum sanctum</i>	Lamiaceae	Basilic الحبق	Feuille/ Tige	Infusion/ Décoction
<i>Ficus carica</i>	Moraceae	Figuier التين	Fruit/ Feuille	Etat cru
<i>Querecus</i> sp.	Fagaceae	Chêne البلوط	Fruit	Poudre
<i>Opuntia ficus- indica</i>	Cactaceae	Figuier de barbarie التين الشوكي	Fruit	Etat cru

Tableau 05 : Classification des plantes obtenues dans nos résultats**Plante 01:** *Teucrium polium* ou Germandrée

Règne: Plantae

Classe: Dicotylédones

Ordre: Lamiales

Famille: Lamiaceae

Genre: *Teucrium*

Espèce: *Teucrium polium* L. (Bachtarzi, 2018).

**Plante 02:** *Aloysia triphylla* ou Verveine citronnelle

Règne: Plantae

Ordre: Lamiales

Famille: Verbénacées

Genre: Aloysia Palau

Espèce: *Aloysia triphylla*.(Bonjean, 2010).

**Plante 03:** *Artemisia argyi* ou Armoise

Règne: Plantae

Classe: Magnoliopsida

Ordre: Asterales

Famille: Asteraceae

Genre: Artemisia

Espèce: *Artemisia argyi* (Anonyme9, 2020).



Plante 04: *Punica granatum* ou Grenadier

Règne: Plantae

Classe: Magnoliopsida

Ordre: Myrtales

Famille: Punicaceae

Genre: *Punica*

Espèce: *Punica granatum* (Reguige, 2019)

**Plante 05:** *Matrecaria chamomilla* L. ou Chamomile

Règne: Plantae

Division: Magnoliophyta

Classe: Magnoliopsida

Ordre: Asterales

Famille: Asteraceae

Genre: *Matrecaria*

Espèce: *Matrecaria chamomilla* L. (Ramesh *et al.*, 2022).

**Plante 06:** *Ceratonia siliqua* L. ou Caroubier

Règne: Plantae

Famille: Leguminosea (Fabaceae)

Genre: *Ceratonia*

Ordre: Rosales

Espèce: *Ceratonia siliqua* L. (Konate, 2007)



Plante 07: *Rosmarinus officinalis* L. ou Romarin**Règne:** Plantae**Famille:** Lamiaceae**Genre:** *Rosmarinus***Classe:** Dicotyledones**Ordre:** Lamiales (Labiales)**Embranchement:** Spermophytes**Espèce:** *Rosmarinus officinalis* L. (Belkhodja, 2016).**Plante 08: *Nigella sativa* ou la Nigelle****Règne:** Plantae**Classe:** Magnolopsida**Ordre:** Ranunculaceae**Famille:** Ranunculaceae**Genre:** *Nigella***Espèce:** *Nigella sativa* (Sultana et al., 2015).**Plante 09: *Ocimum sanctum* L. ou Basilic****Règne:** Plantae**Classe:** Magnolopsida**Ordre:** Lamiales**Famille:** Lamiaceae**Genre:** *Ocimum***Espèce:** *Ocimum sanctum* L. (Mamun-or-Rachid et al., 2013).

Plante 10: *Ficus carica* L. ou Figuier

Règne: Plantae

Classe: Dicotylédones

Ordre: Urticales

Famille: Moracées

Genre: Ficus

Espèce: *Ficus carica* L. (Ahmed et al., 2013).

**Plante 11:** *Quercus* ou Chêne

Règne: Plantae

Embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Ordre: Fagales

Famille: Fagacées.

Genre: *Quercus* (Bahmani, 2015).

**Plante 12:** *Opuntia ficus-indica* ou Figuier de barbarie

Règne: Plantae

Ordre: Caryophyllales

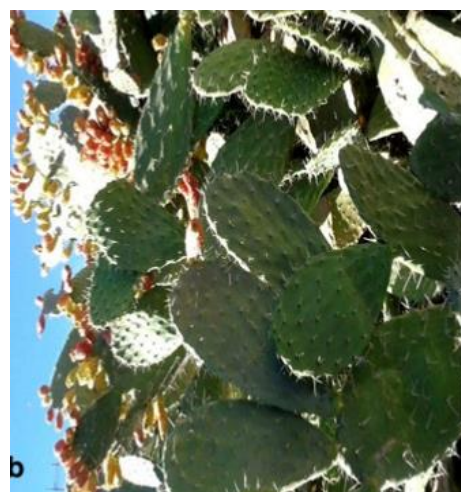
Sous-classe: Caryophyllidae

Famille: Cactaceae

Groupe: Opuntiaeeae

Genre: *Opuntia*

Espèces: *Opuntia ficus-indica*.(Boutakiout, 2015).



2. Discussion

Dans cette partie, nous allons essayer de prouver scientifiquement les résultats obtenus dans l'inventaire, en utilisant des résultats des travaux publiés sur les activités biologiques des plantes médicinales et notamment les chercheurs qui ont testé l'effet thérapeutique des plantes collectées sur les maladies gastriques. L'interprétation scientifique détermine la nature des molécules qui peuvent entrer en jeux.

En effet, l'effet thérapeutique d'*Ocimum sanctum* qui fait partie de la famille des Lamiacées (Le Basilic) est prouvé par **Kath et Gupta (2012)** dans leur étude effectuée sur les cochons d'inde. Ces animaux sont traités au début par l'extrait hydroalcoolique obtenu de plante du Basilic à deux concentrations différentes, 100mg/kg et 200mg/kg, et puis sont injectés 8 fois par l'acide histamine phosphate (0.25ml/kg) pour provoquer l'ulcère de l'estomac. Ensuite, l'abdomen est ouvert pour examiner l'ulcère et ses régions, et donc calculer le pourcentage des animaux présentant un ulcère. Les chercheurs ont montré que l'extrait à une concentration de 100mg/kg peut protéger 33.43% des animaux contre l'ulcère, et diminuer la surface de l'ulcère de manière significative ($p < 0.05$). Cependant, la concentration de 200mg/kg permet de protéger 50% des animaux et diminue la surface de l'ulcère d'une manière significative ($p < 0.01$). L'effet antiulcéreux est également évalué en utilisant l'extrait éthanolique de *Teucrium polium*, Lamiacées (la germandrée), sur des rats de *Sprague dawlye* (**Mebrabani et al., 2009**). Les rats sont traités par l'indométacine à 25mg/kg dans le but de provoquer ulcère gastrique, et puis traitées par l'extrait éthanolique, à trois concentrations 200mg/kg, 300mg/kg et 400mg/kg, pendant quatre semaines. Ils ont enregistré que l'indice d'ulcère est diminué à 50% après une semaine, 80% après deux semaines et 90% à la fin de traitement. Ainsi, les deux concentrations 300mg/kg et 400mg/kg ont donné des effet plus forts et cicatrisants que la dose de 200mg/kg.

Une autre espèce appartenant la famille des Lamiacées et qui s'est trouvée utilisable par la population de Mila comme antiulcéreux, c'est le Romarin ou *Rosmarinus officinalis*. L'activité antioxydante des huiles essentielles extraites de la plante est testée sur un modèle d'ulcère gastrique induit par l'éthanol absolu *in vivo* chez les rats (**Takayama et al., 2016**). Les propriétés antioxydantes de l'huile essentielle ont été évaluées par rapport aux lésions gastriques induites par l'éthanol. Pour cette raison, les tissus gastriques sont préparés, quelques enzymatiques sont dosées telles que: le glutathion, le peroxydes lipidiques et des activités sont évaluées: l'activité de glutathion peroxydase, du superoxyde dismutase et de la myélopéroxydase. Les chercheurs ont trouvé que l'huile essentielle à une concentration de 50mg/kg diminue la surface des lésions ulcéreuses à 80%, la surface des lésions muqueuses des animaux prétraités avec l'huile

essentielle de *Rosmarinus officinalis* L. égale à $21,2 \pm 7,1 \text{ mm}^2$, alors que celle des animaux traités avec l'éthanol seulement est égale à $140,2 \pm 37,2 \text{ mm}^2$.

La famille des Astéracées est aussi présente dans les résultats de notre enquête est représentée par les deux espèces, *Matricaria chamomilla* et *Artemisia argyi*, et ça confirme les travaux de certains chercheurs (Cemek et al., 2010; Shin et al., 2021). L'effet protecteur de l'extrait Hydroalcoolique obtenu des parties aériennes de la Camomille, *Matricaria chamomilla*, collectée d'Afyonkarahisar (Turquie) a été évalué sur un modèle d'ulcère induit par l'éthanol chez des souris de genre *Wistar* (Cemek et al., 2010). Les résultats de ce travail ont montré que le traitement par l'extrait de *M. chamomilla* L. a réduit significativement le pourcentage des lésions provoquées par l'éthanol et que la dose 50mg/kg était la dose la plus efficace. Également, l'effet anti-inflammatoire et celui antiulcéreux de l'extrait des feuilles obtenu de l'espèce *Artemisia argyi*, collectée de la province de Jiangsu en Chine, sont évalués sur des ulcères gastriques induits par l'éthanol chez les rats (Shin et al., 2021). L'espèce a enregistré un puissant effet anti-inflammatoire et a contribué fortement à la modulation des ulcères gastriques induits par HCl-EtOH chez la souris.

Khémiri et Bitri, (2019) ont étudié l'effet préventif et curatif de l'huile essentielles des graines de Figuier de Barbarie appartenant de la famille des Verbénacées, *Opuntia ficus indica*, sur un modèle d'ulcère gastrique induit par l'éthanol chez les rats du genre *Wistar*. L'effet gastro-protecteur de l'huile est évalué en tant que prétraitements avant l'administration de l'éthanol. Les chercheurs ont trouvé que l'huile d'*Opuntia ficus indica* a une tendance de protéger la cytoarchitecture et la fonction de la muqueuse gastrique contre les dommages graves provoqués par la consommation d'éthanol. Les zones ulcérées sont très significativement réduites et le pourcentage d'inhibition de l'ulcère était le plus élevé sous prétraitement. Également, d'autres effet sont obtenus, entre autre: la stimulation de la production de mucus, la réduction du volume du suc gastrique et l'augmenté du pH. De plus, le prétraitement à l'huile *Opuntia ficus indica* a accéléré la réduction de la surface des zones ulcérées de manière dose-dépendante, entraînant un gain de temps dans le processus de cicatrisation. Le taux de guérison a atteint 91% au deuxième jour, 99% au troisième jour et une guérison complète a au quatrième jour, tandis que les zones d'ulcère étaient encore partiellement non cicatrisées dans tous les autres groupes.

Aussi, Kaïs et al. (2019) ont étudié les effets protecteurs des extraits aqueux des feuilles de la plante verveine, *Aloysia triphylla*, sur la réduction des ulcères gastrique causés par l'indométacine (100mg/kg) sur les rats *Wistar*. L'extrait a été utilisé en 03 concentrations différents 50, 100,200 mg/kg. Les résultats ont montrés que cet extrait à la concentration

200mg/kg a donné le meilleur effet protecteur sur les ulcères de l'estomac causés par l'indométacine.

D'après notre étude, les Fabacées et les Renonculacées sont aussi utilisées par la population de Mila pour traiter les maladies gastriques, dont la famille des Fabacées est représentée par *Ceratonia siliqua* L. et celle des Renonculacées est représentée par *Nigella sativa*. L'effet thérapeutique de ces deux espèces est prouvé auparavant par **Rtibi et al. (2015)** et **Rajkappor et al. (2002)**, respectivement. Au fait, le pouvoir gastro-protecteur de l'extrait aqueux des gousses du caroubier, *Ceratonia siliqua* L., a été étudiée contre le stress oxydatif induit par l'éthanol chez les rats du genre *Wistar*, ainsi que le mécanisme impliqué (**Rtibi et al., 2015**). Les souris sont prétraitées en utilisant l'extrait par voie oral pendant 15 jours et puis intoxiquées avec une seule administration orale en éthanol pendant deux heures. Les résultats ont dévoilé l'effet thérapeutique de l'espèce, car elle peut protéger la muqueuse d'estomac des lésions, diminuer le volume du suc gastrique, freiner la lipoperoxydation gastrique et autres symptômes des maladies gastriques produits pas l'éthanol. Ces résultats ont confirmé l'effet gastro-protecteur potentiel de *Ceratonia siliqua* L. contre le stress oxydatif provoqué chez les souris (**Rtibi et al., 2015**). Selon les résultats obtenus d'un travail fait sur les grains de *Nigella sativa*, l'extrait éthanolique de l'espèce est capable de réduire l'ulcère gastrique induit par l'administration de l'aspirine (**Rajkappor et al., 2002**).

Plus que les études montrées ci-dessus, *Punica granatum* (Lythraceae), *Quercus brantii* Lindl. (Fagaceae) et *Ficus carica* (Moraceae) se sont aussi révélées utilisables dans le traitement des maladies gastriques. **Ghazaler et ses collaborateurs (2013)** ont étudié l'effet thérapeutique de l'extrait méthanolique des peleurs de grenade, *Punica granatum*, vis-à-vis l'ulcère gastrique induit par l'indométacine à 50mg/kg. Le test est fait sur des souris du genre *Wistar* qui sont prétraités avec l'extrait pendant 15 jours et puis sont intoxiqués par l'indométacine. Les résultats ont montré que l'extrait méthanolique de *Punica granatum* à différentes concentrations permet de protéger la muqueuse gastrique contre les effets de l'indométacine et donc réduit l'ulcère d'une manière significative, $p \leq 0.05$. Aussi, l'extrait hydroalcoolique des fruits de chêne *Quercus brantii* Lindl. a été testé sur l'effet produit par l'administration d'éthanol, l'ulcère gastrique (**Basatinya et al., 2021**). Le travail est effectué sur les rats *Sprague Dawley* qui ont été prétraités avec l'extrait pendant 14 jours. Les chercheurs ont trouvé que l'extrait peut réduire l'ulcère gastrique avec un pourcentage de 52,33%. L'extrait hydroalcoolique de *Quercus brantii* Lindl. peut protéger de manière significative la muqueuse gastrique des dommages causés par l'éthanol. Cette protection s'est manifestée en grande partie sous la forme d'une diminution de l'indice d'ulcération gastrique et d'une réduction ou inhibition de l'œdème.

L'activité anticancéreuse du latex de figuier, *Ficus carica*, a été évaluée *in vitro* à différentes doses sur la lignée du cancer d'estomac et les cellules mononucléaires du sang périphérique (**Hashemi et al., 2011**). Le latex de figuier pourrait inhiber la prolifération de la lignée cellulaire cancéreuse sans aucun effet cytotoxique sur les cellules humaines normales, 5mg/ml de latex était la concentration optimale. Ces résultats indiquent que la ligne cellulaire cancéreuse était plus sensible au latex de *Ficus carica* que les cellules normales. Il a été démontré que le latex de *Ficus carica* et ses dérivés suppriment la croissance des tumeurs transplantées et spontanées (**Hashemi et al., 2011**). Cette activité anticancéreuse pourrait être due à la présence d'enzymes protéolytiques dans le latex.

Après tous les résultats suscités, on déduit que le potentiel thérapeutique des plantes collectées dans notre enquête est causé principalement par les molécules bioactives qu'elles contiennent. Aussi, l'effet anticancéreux et antiulcéreux des plantes médicinales sont dus au pouvoir antioxydant et antiinflammatoire effectué par leur composition chimique, que ce soit des molécules majoritaires ou minoritaires. Les molécules détectées par les chercheurs et les plus dominantes sont : les flavonoides, les polyphénols, les tanins, l'acide gallique, le carotène, le chlorophylle, la vitamine E, les monoterpènes et les saponines (**Ghazaler et al., 2013; Khémiri et Bitri, 2019; Basatinya et al., 2021**). L'effet antiulcéreux peut être causé par l'augmentation de la sécrétion de mucus gastrique par les molécules biologiquement actives (**Ghazaler et al., 2013**). En revanche, le pouvoir anticancéreux de quelques plantes telles que *Ficus carica* pourrait être dû à la présence des enzymes protéolytiques (**Hashemi et al., 2011**).

Conclusion

CONCLUSION

La médecine traditionnelle est largement utilisée en Algérie pour traiter diverses maladies et donc la substitution des produits synthétiques avec d'autres d'origine naturelle. C'est une discipline basée sur l'utilisation des plantes médicinales et aromatiques, plante entière, seulement une partie ou même des extraits végétaux, pour le traitement de nombreuses maladies. Au fait, plusieurs études scientifiques ont confirmé les caractéristiques thérapeutiques des plantes médicinales dans la guérison ou le soulagement de plusieurs maladies, entre autres les maladies gastriques, cancer d'estomac, ulcère gastrique, indigestion, etc.

Dans cette étude, nous avons fait une recherche sur les plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies d'estomac par la population local de la wilaya de Mila, et découvrir la méthode d'utilisation. L'inventaire est effectué dans sept communes différentes dans la wilaya: Teleghma, Redjas, Chigara, Grareme Goga, Zeghaya, Rouached et Mila centre par la distribution d'un questionnaire contenant vingt-cinq questions aux herboristes et public hétérogène de la zone d'étude. L'objectif est de mettre la lumière sur les plantes médicinales les plus utilisées par la population de la wilaya pour traiter les maladies gastriques.

D'après notre enquête, 12 espèces ont été collectées et connues par leur utilisation en médecine traditionnelle par la population: *Ocimum sanctum*, *Ceratonia siliqua* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Aloysia triphylla*, *Opuntia ficus-indica*, *Quercus* sp., *Artemisia argyi*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Teucrium polium*, *Nigella sativa* et *Matricaria chamomilla* L. appartenant aux huit familles végétales: Lamiacées, Punicacées, Verbenacées, Asteracées, Fabacées, Renoculacées, Moracées et Cactacées. En effet, on a déduit que la phytothérapie des maladies gastriques est très connue et répondue au sein de la population avec un pourcentage de 96%. Elle est plus utilisée par les femmes, 80%, par rapport aux hommes, 20%. Aussi, les plantes spontanées sont plus utilisées, 66%, par rapport les autres cultivée, 34%. Les feuilles représentent la partie la plus utilisée par la population de la zone d'étude avec un pourcentage de 81,6%. Également, il est remarqué que la décoction est le mode d'emploi le plus utilisé par un pourcentage de 45%.

En se basant sur la littérature faite et les résultats des études publiées sur les 12 plantes, on a pu ressortir le facteur principal de leur effet thérapeutique et qui leur rend efficaces pour traiter les maladies d'estomac. En effet, la composition chimique des plantes est indispensable pour leur potentiel médicale, les principaux composés actifs trouvés dans ces plantes sont les flavonoïdes, les tanins et les polyphénols. Les monoterpènes possèdent une activité antioxydante importante capable de traiter l'ulcère par l'augmentation de la sécrétion du mucus d'estomac. Les

flavonoïdes tel que l'Eupatiline, Jacéosidine et l'Hispiduline ont une activité antiinflammatoire contre l'ulcération gastrique. De même, l'enzyme cystéine protéinase a une tendance d'inhiber la croissance des tumeurs cancéreux de l'estomac.

À la fin de cette enquête ethnobotanique sur les plantes médicinales utilisées dans la wilaya de Mila, on peut conclure que toutes les informations collectées montrent que les plantes médicinales sont toujours nécessaires dans la vie des êtres humains. D'autre part, il est révélé la richesse de la région en plantes médicinales, ce qui en fait un stock important en biodiversité végétales.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

- [1] **Ahmed S., Bhatti F., Khaliq F., Irshad, S., Madni A. (2013).** A review on the prosperous phytochemical and pharmacological effects of *Ficus carica*. *International Journal of Bioassays*. 2, 843-849.
- [2] **Ali haider M. (2019).** Importance of the medicinal plants. *Research in Pharmacy and Health Science*, 5(2), 151. <https://doi.org/10.32463/rphs.2019.v05i02.01>.
- [3] **Al-safdi AH. (2018).** Anatomie : Estomac. *Edition Dar Al-Yawzri*, Oman, Jordan.183p
- [4] **Bachtarzi K. (2018).** Evaluation du potentiel pharmacologique et Hépatotoxique du *Teucrium polium* L.Thèse de Doctorat:sciences vétérinaires.constantine:université des frères Mentouri, 387 p.
- [5] **Bahmani M., Zargaran A., Rafeian-Kopaei M. (2014).** Identification of medicinal plants of Urmia for treatment of gastrointestinal disorders. *Brazilian Journal of Pharmacognosy*.24: 468-480.
- [6] **Basatinya A., Basatinya M., Sajedianfard J., Nazifi S., Hosseinzadeh S., Mehni M., Farahi1 A., Rahimi1 K., Derakhshanfar A. and Salavati S. (2021).** Effects of ethanolic extracts of *Quercus*, *Cirsium vulgare*, and *Falcaria vulgaris* on gastric ulcer, antioxidant and inflammatory indices, and gene expression in rats. *Physiological Reports*.9:1-16. DOI:10.14814/phy2.14954
- [7] **Bechlem H. (2018).** Etude phytochimique et biologique de deux plantes médicinales algériennes. Thèse de Doctorat, Université des Frères Mentouri, Constantine. 242p.
- [8] **Behmani M., Forouzane S., Fazeli-Magdam E., Rafeian k., Adineh A., sabarianpour Sh. (2015).** Oak (*Quercus branti*). An over view. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 7(1): 634-639.
- [9] **Belgacem N., Okkacha H., Benchohra M. and Elhadj T. (2021).** Inventory, diversity and therapeutic uses of medicinal plants in the Tiaret Mountains (western Algeria). *Biodiversity Journal*. 12(1): 129–138.
- [10] **Belhouala k. and Benarda B. (2021).** Medicinal plants used by traditional healers in Algeria: a multiregional ethnobotanical study. *Frontiers in Pharmacology*. 12: 1-23.
- [11] **Belkhodja H. (2016).** Effet des biomolécules extraites à partir de différentes plantes de la région de Mascara: Evaluation biochimique des marqueurs d'ostéoarticulation et de

- l'activité biologique. Thèse de Doctorat en Technologie et Santé Université de Mustapha Stambouli, Mascara, Maroc. 174p.
- [12] **Belyagoubi N. (2012)**. Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de Dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thèse de Doctorat en Biologie, Université Aboubakr Belkaid, Tlemcen. 174p.
- [13] **Benamar M. (2009)**. Etude de l'activité antimittotique et anticancéreuse des alcaloïdes naturels ou synthétiques d'*Arisarum vulgare* Targ. et de *Pancratium foetidum* Pom. sur deux lignées cellulaires cancéreuses P815 et HEP. Thèse de Doctorat en Produit Naturels, Intérêts thérapeutique et toxicologie, Université Mohammed I, Maroc. 165p
- [14] **Bentahar A. (2017)**. L'ulcère gastroduodéal à *Helicobacter pylori*: Aspects épidémiologique et phytothérapeutique traditionnel en Nord-Est Algérien. Thèse de Doctorat en Physiologie Animale, Université Ferhat Abbas, Sétif 1. 204p.
- [15] **Blot N. et Gouillier J. (2012)**. Atlas illustre des plantes médicinales et curatives : phytothérapie et différentes formes de préparation médicinale. *Edition De Borée*, Paris, France. 285 p.
- [16] **Boizot N. et Charpentier J. (2006)**. Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénolique un arbre forestier. *Le cahier des techniques de l'INRA*, INRA, France. p. 72-82. <https://hal.inrae.fr/hal-02669118>.
- [17] **Boukhatem M., Ferhat A. et kameli A. (2019)**. Méthodes d'extraction des huiles essentielles : Revue de littérature. *Agrobiologia*. 9(2) : 1653-1659.
- [18] **Boutakiout A. (2015)**. Etude physico-chimique, biochimique et stabilité d'un nouveau produit: jus de cladode du figuier de Barbarie marocain (*Opuntia ficus-indica* et *Opuntia megacantha*). Thèse de Doctorat en Agronomie, Université d'Angers, France.187p.
- [19] **Bouzouita K. (2016)**. Phytovigilance : Enquête auprès des pharmaciens officinaux d'Oujda. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Mohammed V, Rabat.158p.
- [20] **Cade A. (1910)**. Précis des maladies de l'estomac et de l'intestin : Maladies organiques. *Edition DOIN-et-FILS*. Paris. 1010p.
- [21] **Cao G., Sofic E. and Prior R. (1997)**. Antioxidant and prooxidant behavior of flavonoids: structure-activity relationships. *Free Radical Biology and Medicine*. 22(5): 749-760.

- [22] **Cemek M., Yilmaz E. and Buyukokuroglu M-E. (2010).** Protective effect of *Matricaria chamomilla* on ethanol induced acute gastric mucosal injury in rats. *Pharmaceutical Biology*. 48(7): 757-763.
- [23] **Chabrier J. (2010).** Plantes médicinales et formes d'utilisate en phytothérapie. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincaré, Nancy 1, France. p184.
- [24] **Chauhan R., Singh S., Kumar V., Kumar A., Kumari A., Rathore S., Kumar R. and Singh S. (2022).** A Comprehensive Review on Biology, Genetic Improvement, Agro and Process Technology of German Chamomile (*Matricaria chamimilla* L.). *Plants*. 1-27. <https://doi.org/10.3390/plants11010029>
- [25] **Courillon-mallet A. (2000).** Gastrites chroniques et *Helicobacter pylori*. *La lettre de l'hepato-gastroenterologie*. 3(3): 138-142.
- [26] **Ejaz A., Muhammad A., Muhammad Z., Muhammad S., Huma M. and Iqra R. (2017).** Secondary Métabolites and prospective in plant life. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 6(2): 205-214.
- [27] **Falah Y., Mazen A. et Bassam D. (2013).** Anatomie: Système digestif. *Ed. Maison de livres scientifique*, Lebanon. 459p.
- [28] **Frenkel H. (1900).** Sémiologie et thérapeutique des maladies de l'estomac. *LIBRAIRIE J-B Près du Boulevard Saint-Germain*, Paris. 631p.
- [29] **Ghazaleh M., Sharifzadeh M., Gholamreza H., Khanavi M. and Mannan H. (2013).** Anti-ulcerogenic activity of the pomegranate peel (*Punica granatum*) methanol extract. *Food and Nutrition Sciences*. 4: 43-48.
- [30] **Guillaume A. et Aude M. (2020).** Gastrite chronique non liée à *Helicobacter pylori*: du diagnostic au traitement. *Service d'hépatogastroentérologie*. 123-131.
- [31] **Hachemi SA., Abediankenari S., Ghasemi M., Azadbakht M., Yousefzadeh Y. et Dehpour A. (2011).** L'effet du latex de figuier (*Ficus carica*) sur la ligne du cancer de l'estomac. *National Library of Medicine*. 13 (4) 272-275.
- [32] **Hachi M., Hachi T., Belahbib N., Dahmani J. et Zidane L. (2015).** Contribution à l'étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale utilisée au niveau de la ville de Khenifra (Maroc). *International Journal of Innovation and Applied Studies*. 11(3): 754-770.

- [33] **Hadj salem J. (2009)**. Extraction, identification, caractérisation des activités biologiques de flavonoïdes de *Nitraria retusa* et synthèse de derives acyles de ces molécules par voie enzymatique. Thèse de Doctorat en Procédés Biotechnologiques et Alimentaires, Insitut Nattttional Polytechnique de Lorraine, France. 213p.
- [34] **Hemady A. (2021)**. Le profil thérapeutique et évolutif des sténoses peptiques de l'œsophage. Thèse de doctorat en médecine, Université CADI AYYAD, MARRAKECH.p132.
- [35] **Hamel T., Sadou S., Seridi R., Boukhdir S. et Boulemtafes A. (2018)**. Pratique traditionnelle d'utilisation des plantes médicinales dans la population de la Peninsule de l'Edough (Nord-Est Algérien). *Ethnopharmacologia*. 59: 75-81.
- [36] **Haot J. (2002)**. Pathologie infectieuse de l'estomac : *Helicobacter pylori* et autres germes. *Ulr hopital erasme, chr tournia* (Belgique). 32 (2).125-132.
- [37] **Haute Autorité de Santé (HAS) et Institut National du Cancer (INCa). (2011)**. Guide – Affection de longue durée, Tumeur maligne, affection maligne du tissu lymphatique ou hématopoïétique: Cancer de l'estomac (Guide ALD n° 30 Cancer de l'estomac). File:///C:/Users/EYE%20TECH/Downloads/ald_30_gm_k_estomac_web.pdf.
- [38] **Jourite S. (2015)**. La phytothérapie, une discipline entre passé et futur: de l'herboristerie aux pharmacies dédiées au naturel. Thèse de Doctorat en Sciences pharmaceutiques, Université de bordeaux 2, France. p. 155.
- [39] **Kath R. and Gupta R. (2012)**. Comparison Of efficacy Of *Ocimum sanctum* against gastric and duodenal ulcers in animals. *The Internet Journal of Gastroenterology* [en ligne]. 11(1), (Page consultée le 05/06/2022) <https://ispud.com>
- [40] **Kenoufi M. (2018)**. Caractérisation histologique, caryologique, phytochimique et activités biologiques de *Senecio giganteus* Desf. et *S. jacobaea* L. Thèse de Doctorat en Valorisation et protection de la biodiversité végétale. Université Ferhat Abbas Sétif 1. 190p.
- [41] **Khémiri I., Bitri L. (2019)**. Effectivement of *Opuntia ficus indica* Linermis seed oil in the protection and the healing of experimentally induced gastrique Mucosa ulcer. *HIN DAW*. (2): 1-17. DOI:10.115/2019/1568720
- [42] **Kingham JGC., Fairclough PD. and Dawson AM. (1983)**. What is indigestion?. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 76: 184-186.

- [43] **Konate I. (2007)**. Diversité phénotypique et moléculaire du Caroubier (*Ceratonia siliqua* L.) et des bactéries endophytes qui lui sont associées. Thèse de Doctorat en Biotechnologique et Biologie Moléculaire, Université Mohammed V Agdal, Rabat. 196 p.
- [44] **krief S. (2003)**. Métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de l'alimentation des chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées. Thèse de Doctorat en Sciences du vivant. Museum national d'histoire naturelle paris, français. P346
- [45] **Lamamra M. (2018)**. Activités biologiques et composition chimique des huiles essentielles d'*Ammiopsis aristidis* Coss. (syn. *Daucus aristidis* Coss.) et d'*Achillea santolinoides* Lag. Thèse de Doctorat en Biologie végétale, Université Ferhat Abbas Sétif 1. 146p.
- [46] **Létard J., Canard J., Costil V., Dalbiès P., Gunberg B., Lapuelle J. et les commissions nutrition et thérapie complémentaires du GRECG (2015)**. Phytothérapie: principes généraux. *HEpato-Gastro Entérologie libérale*. 5(1): 29-35. [http://doi : 10,2467/2042/56337](http://doi:10.2467/2042/56337).
- [47] **Mamun–OR–Rashid A.N. M., Moshiul Azam MD., Dash B., Binte Hafiz F. and Kumerser M. (2013)**. Enthomedicobotanical study on *Ocimum sanctum* L. (Tulsi): A Review. *Mintage Journal of Pharmaceutical and Medical Sciences*. 2 (2): 37-42.
- [48] **Mashayekhi-Sardoo H., Razavi BM., Ekhtiari M., Kheradmand N. and Imenshahidi M. (2020)**. Gastroprotective effects of both aqueous and ethanolic extracts of Lemon verbena leaves against indomethacin-induced gastric ulcer in rats. *Iran Journal Basic Medical Science*. 23(12):1639-1646. [en ligne] (page consultée le 09/06 2022). (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22737478/>)
- [49] **Mehrabani D., Rezaee A., Azarpira N., Fattahi M., Amini M., Tanideh N., Panjehshahin M. and Saberi-Firouzi M. (2009)**. The healing effects of *Teucrium polium* in the repair of Indomethacin-induced gastric ulcer in rats. *Saudi Medical Journal*, 30(4): 495-499.
- [50] **Movahedi A., Yaghuti A., Wei H., Rutland P., Sun W., Mousavi M., Li D. and Zhug, Q. (2021)**. Plant Secondary Metabolites with an Overview of Populus. *International Journal of Molecular Sciences*. 22: 3-14

- [51] **Myoung – Sook S., Jaemin L., Jin Woo L., Se Hoon P.I., Kyun L., Jung A., Jung Suk L. and Ki Sung K. (2021).** Anti – Inflammatory effect of *Artemisia argvi* on ethanol induced gastric ulcer: Analytica, *In vitro* and *In vivo* studies for the identification of action mechanism and active compounds. *Plants*. 10: 1-13. [http:// doi.org/10.3390](http://doi.org/10.3390).
- [52] **Nampoina A. (2018).** Purification et caractérisation des métabolites secondaires extraits de plantes de la famille des Asparagaceae et Caprifoliaceae, et évaluation de leurs activités biologiques. Thèse de doctorat en Pharmacognosie, Université Bourgogne Franche-Comte, France. 176 P.
- [53] **Nsemi F. (2010).** Identification de polyphénols, évaluation de leur activité antioxydant et étude de leurs propriétés biologiques. Thèse de Doctorat en Biologie végétale, Université Paul Verlaine, France. 239p.
- [54] **Obame Engonga L. (2009).** Etude phytochimique, activités antimicrobiennes et antioxydantes de quelques plantes aromatiques et médicinales africaines. Thèse de Doctorat en Biochimie et microbiologie ; Centre de recherche en Sciences biologiques alimentaires et nutritionnelles, Université de Ouagadougou. 258p.
- [55] **Rajkappor B., Anandan R., Jayakar B. (2002).** Anti-ulcer effect of *Nigella sativa* Linn. Against gastric ulcers in rats. *Current Science*, 82(2): 177-179.
- [56] **Raynaud J. (2007).** Prescription et conseil en Phytothérapie. *Edition TEC & DOC* France. 214p.
- [57] **Reguige Y. (2019).** L'effet de *punica granatum* sur la flore gastrique étude *in vitro* et *in vivo* chez le rat. Thèse de Doctorat en biologie, Université d'Abderhman Ben Badis, Mostaganem. 120p.
- [58] **Richard S.,Van Mol J.,Bouillon J. (1973).** Etude morphologique du tube digestif de quelque *turridae* (*Mollusca. Gastropoda-prosobaranchia-toxoglossa*)de région de Roscoff. *Collectif de bio-écologie, unité d'Histophysiologi, Université libre de Bruxelles*.29,159-188.
- [59] **Rtibi K., Amine Jabri M., Selmi S., Souli A., Sebai H., EL-Benna J., Amri M., and Marzouki. L. (2015).** Gastroprotective effect of carob (*Ceratonia siliqua* L.) against ethanol induced oxidative stress in rat. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 15, 1-9. <http://doi 10.1186 / s12906-015-0819-9>.

- [60] **Salah R. (2016)**. Etude de la signification clinico-histopathologique de l'expression des protéines Cbl & EGFR dans le cancer gastrique. Thèse de Doctorat en Sciences Biologique, Université Djillali Laibes Sidi Bel Abbes, Sidi Bel Abbes. 72p
- [61] **Salhi S., Fadli M., Zidane I. et Douira A. (2010)**. Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kenitra (Maroc). *LAZAROA*. 31(9): 133-146.
- [62] **Shin M-S., Lee J., lee J., Park S., lee I., Choi J., lee J S. and kang K. (2021)**. Anti-Inflammatory effect *Artemisia argyi* on ethanol-induced gastric ulcer: analytical, *in vitro* and *in vivo* studies for the identification of action mechanism and active compounds. *Journal plants*. 10: 1-13.
- [63] **Shugufta N. (2018)**. Gastritis (Warm-e-meda): A review with Unani approach. *International Journal of Advanced Science and Research*. 3(3): 43-45.
- [64] **Soukehal B. (2010)**. La wilaya de Mila : villages et problématique de l'alimentation en eau potable. Thèse de Doctorat, Université Frères Méntouri, Constantine. 169p.
- [65] **Sultana S., Asif H., Akhtar N., Nazar H., and Ur Rahman R. (2015)**. *Nigella sativa*: Monograph. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 4(4): 103-106.
- [66] **Takayama C., Meira de-Faria F., Alves de Almeida A., Dunder R., Manzo L., Rabelo Socca E., Batista L., Savador M., Souza-Brito A. and Luiz-Ferreira A. (2016)**. Chemical composition of *Rosmarinus officinalis* essential oil and antioxidant action against gastric damage induced by absolute ethanol in the rat. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 6(8): 677-681.
- [67] **Thi dao V. (2008)**. Effet de l'environnement sur la croissance et l'accumulation de métabolites secondaires chez *Datura innoxia* Milll. cultivée en conditions hors sol; impact des facteurs biotiques et abiotiques. Thèse de Doctorat en Sciences agricoles, Institut National Polytechnique de Lorraine, France. 237p.
- [68] **Zekkour M. (2008)**. Les risques de la phytothérapie, Monographies des plantes toxiques les plus usuelles au Maroc. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Mohamed V – Soussi, Royaume de Maroc. 125p.


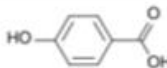
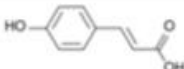
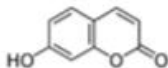
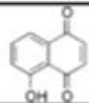
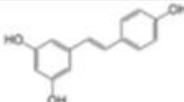
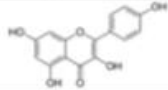
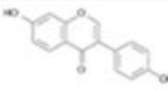
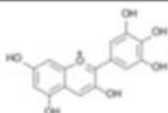
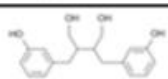

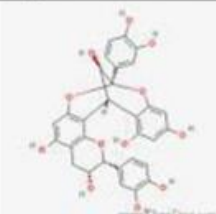
SITES WEB

- Anonyme1. (2014)**. Qu'est-ce qu'une plante médicinale Doctissimo? [en ligne] (page consultée le 11/02/2022)

- <https://www.doctissimo.fr/html/dossiers/phytotherapie/articles/16260-plante-medicinale.htm>
2. **Anonyme2. (2019).** Flavonoïde [**en ligne**] (page consultée le 17/05/2022).
<https://www.sciencedirect.com/topics/agriculturalandbiologicalsciences/flavonoids>
3. **Anonyme3. (2022)** Coumarine [**en ligne**] (page consultée le 15/04/2022).
[https://www.chemistrysources.com/%D9%83%D9%88%D9%85%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D9%86-coumarin /](https://www.chemistrysources.com/%D9%83%D9%88%D9%85%D8%A7%D8%B1%D9%8A%D9%86-coumarin/)
4. **Anonyme4. (2022)** Les alcaloïdes [**en ligne**] (page consultée le 15/05/2022).
<https://tice.ac-montpellier.fr/ABCDORGA/Famille2/ALCALOIDES.htm>
5. **Anonyme5 (2020)** Ulcère gastrique : « un mal qui tue à petit feu » selon des spécialistes [**en ligne**]. (page consulté le 31/01/2022).
<https://www.studiotamani.org/50847-ulcere-gastrique-un-mal-qui-tue-a-petit-feu-selon-des-specialistes>
6. **Anonyme6. (2007)** Indigestion [**en ligne**](page consultée le 26/02/2022).
<http://meddb.eznetpublish.ihealthspot.com/Demos/MedicalLibrary/InternalMedicine/tabid/2581/ctl/View/mid/4489/Default.aspx?ContentPubID=326>
7. **Anonyme7. (2022)** Gastrite [**en ligne**] (page consultée le 28/02/2022).<https://www.sante-sur-le-net.com/maladiesbepato-gastro/gastrite/>
8. **Anonyme8. (2022)** Française de Gastro-Entérologie. Cancer de l'estomac [**en ligne**] (page consultée le 02/07/2022).
<https://www.snfge.org/content/cancer-de-lestomac-cancer-gastrique>
9. **Anonyme9.(2020)** *Artemisia argyi* [**en ligne**] (page consultée le 27/06/2022).
<http://www.tela-botanica.org/bdtfx-nn-122076-nomenclature>

Annexes

Annexe 01 : Principales classes des composés phénoliques. (Hadj Salem, 2009).

COMPOSES PHENOLIQUES				
Squelette carboné	Classe	Exemple	Formule	Origine
C6	<u>Phénols simples</u>	Hydroquinone		<u>Busserole</u>
C6-C1	<u>Acides hydroxybenzoïques</u>	Acide p-hydroxybenzoïque		Epices, fraises
C6-C3	<u>Acides hydroxycinnamiques</u>	Acide p-coumarique		Tomates, ail
	<u>Coumarines</u>	Ombelliférone		Carottes, coriandre
C6-C4	<u>Naphtoquinones</u>	Juglone		Noix
C6-C2-C6	<u>Stilbénoides</u>	Trans-resvératrol		Raisin
C6-C3-C6	<u>Flavonoïdes</u>	Kaempférol		Fraises
	<u>Isoflavonoïdes</u>	Daidzéine		Graines de soja
	<u>Anthocyanes</u>	Delphinidol		Raisin Cabernet-Sauvignon
(C6-C3) ₂	<u>Lignanes</u>	Entérodiol		Bactéries intestinales
(C6-C3) _n	<u>Lignines</u>			Bois, fruits à noyaux
(C6-C3-C6) _n	<u>Tanins condensés</u>	Procyanidol		Raisins, kaki

Résumé

Les plantes médicinales sont connues depuis des années par leur potentiel thérapeutique. Au fait, ce travail a pour but de dévoiler l'utilisation des plantes médicinales par la population de la wilaya de Mila pour traiter les maladies gastriques. Nous avons procédé une série de questions sous forme de questionnaire donné à différentes catégories de la population au niveau de plusieurs communes dans la wilaya afin d'avoir le plus grand nombre d'informations. Après analyse de ces informations collectées, 12 espèces végétales ont été rassemblées et identifiées: *Ocimum sanctum*, *Ceratonia siliqua* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Aloysia triphylla*, *Opuntia ficus-indica*, *Quercus* sp., *Artemisia argyi*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Teucrium polium*, *Nigella sativa* et *Matricaria chamomilla* L., ces espèces sont appartient à 8 familles dont les Lamiacées sont les plus abondantes. La feuille est l'organe le plus utilisé dans la thérapie en décoction. Les molécules responsables de l'effet thérapeutique des plantes sont les flavonoïdes, les tanins, les polyphénols et les monoterpènes à cause de leurs propriétés antioxydante et anti-inflammatoire. Pour conclure, on peut dire que les plantes médicinales sont toujours nécessaires dans la vie des personnes. Aussi, on peut dire que la région de Mila est riche en plantes médicinales, ce qui la rend un stock important en biodiversité végétales.

Mots clés: plantes médicinales, Maladies gastriques, Activités biologique, substances bioactives, Wilaya Mila et inventaire.

Abstract

Medicinal plants have been known for years for their therapeutic potential. In fact, this work aims to reveal the use of medicinal plants by the population of the wilaya of Mila to treat gastric diseases. We conducted a series of questions in the form of a questionnaire given to different categories of the population at the level of several municipalities in the wilaya in order to have the greatest amount of information. After analysis of this collected information, 12 plant species were gathered and identified: *Ocimum sanctum*, *Ceratonia siliqua* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Aloysia triphylla*, *Opuntia ficus-indica*, *Quercus* sp., *Artemisia argyi*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Teucrium polium*, *Nigella sativa* and *Matricaria chamomilla* L., these species belong to 8 families which the Lamiaceae are the most abundant. The leaf is the most used organ in decoction therapy. The molecules responsible for the therapeutic effect of plants are flavonoids, tannins, polyphenols and monoterpenes because of their antioxidant and anti-inflammatory properties. To conclude, we can say that medicinal plants are always necessary in the life of people. Also, we can say that the Mila's region is rich in medicinal plants, which makes it an important stock of plant biodiversity.

Keywords: medicinal plants, gastric diseases, biological activities, bioactive substances, Wilaya Mila and inventory.

المخلص

ان النباتات الطبية معروفة منذ سنوات من خلال إمكاناتها العلاجية. في الواقع، يهدف هذا العمل إلى الكشف عن استعمال النباتات الطبية من قبل سكان ولاية ميلة لعلاج أمراض المعدة. أجرينا سلسلة من الأسئلة في شكل استبيان يعطى لفئات مختلفة من السكان على مستوى العديد من البلديات في الولاية من أجل الحصول على أكبر عدد من المعلومات. بعد تحليل هذه المعلومات التي تم جمعها، تم الحصول على 12 نوعا من النباتات و تحديدها: *Ocimum sanctum*, *Ceratonia siliqua* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Aloysia triphylla*, *Opuntia ficus-indica*, *Quercus* sp., *Artemisia argyi*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Teucrium polium*, *Nigella sativa*, *Matricaria chamomilla* L. هذه الأنواع تنتمي إلى 8 عائلات حيث عائلة Lamiacées هي الأكثر وفرة. الورقة هي الجزء الأكثر استخداما في العلاج على شكل مغلي. الجزيئات المسؤولة عن التأثير العلاجي في النباتات هي Flavonoïdes، Tannins، Polyphénols و Monoterpènes بسبب خصائصهم المضادة للأكسدة والمضاد للالتهاب. في الختام، يمكن القول أن النباتات الطبية ضرورية دائما في حياة الناس. أيضا، يمكن القول أن منطقة ميلة غنية بالنباتات الطبية، مما يجعلها مخزون مهم في التنوع البيولوجي النباتي.

الكلمات المفتاحية: النباتات الطبية، امراض المعدة، الأنشطة البيولوجية، المواد الحيوية الفعالة، ولاية ميلة واستبيان.