



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA
RECHERCHE



–UNIVERSITE SAAD DAHLEB -BLIDA 1–

-FACULTE DE MEDECINE-

-DEPARTEMENT DE PHARMACIE-

Thème :

**THÈSE DE FIN D'ÉTUDES PRÉSENTÉE EN VUE DE
L'OBTENTION DU DIPLÔME DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

Session Septembre 2020

***Recherche et identification des plantes
médicinales utilisées dans le traitement de
l'hypertension artérielle dans la région de
Rouina (Wilaya d'Ain Defla)***

Présentée par :

MEDJAHDI Fayçal

Sous la direction de :

- Dr. METTAI Mhamed, Maître-assistant en Botanique

Devant le jury:

- **Présidente :** Dr. ARAR Karima, Maître-assistante en pharmacognosie.
- **Examinatrice :** Dr. MELIANI Samiha Maître-assistante en pharmacognosie.

Résumé :

Cette enquête ethnobotanique a été menée au niveau la commune de Rouina (Wilaya d'Ain Defla) située au nord du territoire national afin d'identifier les plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle par la population locale comme un traitement hypotenseur. L'étude a inclus 96 patients souffrant d'HTA, 4 tradipraticiens et 2 médecins généralistes en utilisant un questionnaire numérique à cause de la pandémie du Coronavirus, cette étude nous a permis de dénombrer 20 plantes appartenant à 14 familles botaniques différentes, notamment: Rutacées, Lamiacées, Apiacées et Liliacées, parmi lesquelles 3 plantes ont été citées 7 fois ou plus et 8 plantes n'ont été mentionnées qu'une ou deux fois et les résultats montrent que les fruits et les parties aériennes ainsi que le processus de compression ou la consommation à l'état cru sont les plus couramment utilisés.

Les résultats de cette recherche sont considérés comme une source d'information très importante sur les plantes médicinales anti-hypertensives qui sont avérées efficaces dans la région. Elles ouvrent également les horizons à d'autres études portant sur les composants des plantes, leurs mécanismes d'action ainsi que leurs effets pharmacologiques sur la tension artérielle.

Mots-clés : Médecine traditionnelle - plantes médicinales - hypertension artérielle - Wilaya d'Ain Defla - Commune de Rouina

Abstract:

This ethnobotanical survey was carried out in the commune of Rouina in the Wilaya of Ain Defla located in the north of the national territory in order to identify the medicinal plants used in traditional medicine by the local population as a hypotensive treatment. The study included 96 patients suffering from hypertension, 4 traditional healers and 2 general practitioners using a digital questionnaire because of the Coronavirus pandemic, this study allowed us to count 20 plants belonging to 14 different botanical families, in particular: Rutaceae, Lamiaceae, Apiaceae and Liliaceae, among which 3 plants were mentioned 7 times or more and 8 plants were mentioned only once or twice and the results show that the fruits and aerial parts as well as the process of compression or consumption in the raw state are the most commonly used.

The results of this research are considered to be a very important source of information on antihypertensive herbal medicines which have been shown to be effective in the region. They also open the horizons to other studies on the components of plants, their mechanisms of action as well as their pharmacological effects on blood pressure.

Keywords: Traditional medicine - medicinal plants - high blood pressure - Wilaya of Ain Defla - Rouina town.

ملخص:

تم إجراء هذا البحث في بلدية الروينة ولاية عين الدفلى الواقعة في شمال التراب الوطني بهدف التعرف على النباتات الطبية المستعملة من طرف السكان المحليين في الطب التقليدي كعلاج لمرض ارتفاع ضغط الدم و شملت الدراسة 96 مريض بضغط الدم، 4 معالجين بالأعشاب و طبيبين عامين و بالاعتماد على الاستبيان الرقمي نظرا لتقشي فايروس كورونا تمكنا من حصر 20 نبتة تنتمي إلى 14 عائلة مختلفة من النباتات أبرزها، Lamiacées Apiacées, Rutacées, Liliacées, و التي من بينها 3 نباتات ذكرت 7 مرات أو أكثر و 8 نباتات لم تذكر إلا مرة أو مرتين كما أظهرت النتائج أن الثمار و الأجزاء الهوائية هي الأكثر استعمالا و أن عملية العصر او استهلاكها نيئة هي الأكثر رواجاً. وتعتبر نتائج هذا البحث كمصدر جد هام للمعلومات حول النباتات الطبية الخافضة لضغط الدم التي أثبتت فعاليتها في المنطقة كما أنها تفتح الآفاق لدراسات أخرى تهتم بمكونات النباتات و طريقة تأثيرها على ضغط الدم.

الكلمات المفتاحية: الطب التقليدي - النباتات الطبية - ارتفاع ضغط الدم - بلدية الروينة - ولاية عين الدفلى.

Remerciement

Au terme de ce travail je tiens à remercier en premier lieu notre seigneur ALLAH qui m'a donné la force et la patience de terminer ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde reconnaissance à mon promoteur Dr. M. METTAI (Maitre assistant en Botanique) qui a proposé ce thème et qui a accepté de m'encadrer, je suis reconnaissant pour ses orientations et sa disponibilité.

Je suis extrêmement honoré par la présence de Dr. K. ARAR (Maitre assistante en Pharmacognosie), d'avoir accepté de présider le jury.

Je tiens à remercier vivement Dr. S. MELIANI (Maitre assistante en Pharmacognosie) d'avoir accepté l'évaluation de ce travail, sa participation à ce jury me fait un grand plaisir.

Mes remerciements plus sincères à Pr. F. MEDJAHDI (Professeur en Marketing Management, UHBC) pour ses précieux conseils dans la partie statistique du travail.

Nombreuses sont les personnes qui par leurs suggestions, leurs aides et leurs encouragements ont contribué à la réalisation de ce travail, de près ou loin, je tiens à leur exprimer ma profonde gratitude.

Dédicaces

Tout d'abord, je tiens à remercier mon dieu ALLAH de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce travail.

Je tiens à dédier cet humble travail à:

À ma tendre mère Aïcha et mon très cher père Abdelkader.

À mes chers frères Fateh, Abdelhamid et Yahia.

À ma sœurs Khadija et son marie Abdelkader.

À mes chers petits neveux et nièces:

Adnane, Joumana, Aïcha, Maria, Assala, Iliana, Rahaf, Louay, Mayada,

Sadjida et Soltane

À ma fiancée Asma

A mon ami proche Samir

Table des matières

Liste des tableaux	11
Liste des figures	11
Etude Théorique	13
Introduction générale.....	15
Chapitre I : Notions générales sur l'hypertension artérielle	19
1. Définitions	21
2. Classification et étiologie de l'HTA.....	21
2.1. Classification clinique de l'HTA	21
2.2. Classification étiopathogénique de l'HTA	22
3. La mesure de la tension artérielle	23
4. Physiopathologie.....	23
5. La régulation de la tension artérielle.....	24
5.1. La régulation à court terme (régulation nerveuse)	24
5.2. La régulation à moyen terme (régulation hormonale).....	26
5.3. La régulation de la pression artérielle à long terme	29
6. La clinique de l'HTA.....	30
7. Les complications de l'HTA	30
7.1. L'athérosclérose.....	30
7.2. L'insuffisance cardiaque.....	31
7.3. Les accidents hémorragiques	31
7.4. Le syndrome métabolique (syndrome X).....	31
Chapitre II : Traitement de l'hypertension artérielle (HTA)	33
1. Traitement hygiéno-diététique	35
2. Traitement pharmacologique de l'HTA	37
2.1. Les médicaments antihypertenseurs	37
2.1.1. Les diurétiques	37
2.1.2. Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (IEC)...	39
2.1.3. Les antagonistes des récepteurs de l'Angiotensine II (ARA II) ou les Sartans.....	40
2.1.4. Les inhibiteurs des canaux calciques (ICC).....	41
2.1.5. Les bêta-bloquants	42
2.2. Iatrogénie des médicaments antihypertenseurs	43
Chapitre III : Médecine traditionnelle et l'HTA.....	45
1. Médecine traditionnelle	47
1.1. Définition.....	47
1.2. Les tradipraticiens	47
1.3. Avantages de la médecine traditionnelle.....	48
1.4. Limites de la médecine traditionnelle.....	48
2. Plantes médicinales	51
2.1. Définitions	51
2.1.1. Plantes médicinales	51
2.1.2. Les drogues végétales.....	52
2.1.3. Principes actifs.....	52
2.1.4 Médicaments à base de plantes	52
2.1.5 Ethnopharmacologie	52
2.1.6 Ethnobotanique	53
2.2. L'importance des plantes médicinales.....	53
2.3. Les métabolites des plantes	55

2.3.1. Les composés du métabolisme primaire	55
2.3.2. Les composés du métabolisme secondaire	57
3. Les plantes et l'hypertension artérielle.....	64
3.1. Les plantes utilisées dans le traitement de l'HTA	64
3.2. Les interactions entre les médicaments et les plantes antihypertensives	68
Etude Pratique.....	71
I. Etude du milieu	73
I.1. Cadre géographique de la zone d'étude	73
I.2. Géomorphologie.....	73
I.3. Population et démographie	74
I.4. Le climat	75
I.4.1. Les températures	75
I.4.2. Les précipitations.....	76
II. Matériels et méthodes	77
III. Résultats et discussion	78
III.1. Résultats	78
III.2. Discussion	105
IV. Les difficultés.....	110
Monographies	111
Conclusion générale	133
Références	137
Annexes	165

Liste des tableaux

Tableau n°1: Classification de la pression artérielle (mmHg)

Tableau n°2: Les effets indésirables et les contre-indications des classes de médicaments antihypertenseurs

Tableau n°3: Plantes médicinales antihypertensives utilisées à l'échelle mondiale

Tableau n°4 : Les interactions entre les plantes médicinales et les différentes classes des médicaments antihypertensifs

Liste des figures

Figure n°1: Principaux facteurs affectant la pression artérielle

Figure n°2: Système rénine-angiotensine-aldostérone

Figure n°3: Site d'action des diurétiques

Figure n°4: Mécanismes d'action des IEC et des ARA II

Figure n°5: carte de situation géographique de la région de Rouina

Figure n°6: Nombre d'habitants par catégories d'âge

Figure n°7: Nombre d'habitants par sexe

Figure n°8: Carte de répartition des climats selon la classification de Köppen-Geiger

Figure n°9: Températures moyennes mensuelles enregistrées et prévues en 2020

Figure n°10: Précipitations moyennes mensuelles enregistrées et prévues en 2020

Figure n°11: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de l'état matrimonial

Figure n°12: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du sexe

Figure n°13: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du salaire

Figure n°14: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du niveau académique

Figure n°15: Taux d'utilisation des plantes médicinales selon la zone de résidence

Figure n°16: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de l'âge

Figure n°17: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du type d'HTA

Figure n°18: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du diagnostic

Figure n°19: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la comorbidité

Figure n°20: Taux d'utilisation des plantes médicinales avec les autres pathologies

Figure n°21: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du traitement médical

Figure n°22: Taux d'utilisation des plantes médicinales en termes de sport

Figure n°23: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du régime alimentaire

Figure n°24: Taux d'utilisation des plantes médicinales en référence à la source d'information

Figure n°25: Taux d'utilisation des plantes médicinales recensées dans la zone d'étude

Figure n°26: Taux d'utilisation des plantes médicinales seules ou en association

Figure n°27: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la fréquence d'utilisation

Figure n°28: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la partie utilisée

Figure n°29: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la forme d'emploi

Figure n° 30: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du mode de préparation

Figure n°31: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la dose utilisée

Figure n°32: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du nombre de prises par jour

Figure n°33: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du résultat

Etude Théorique

Introduction générale

L'hypertension artérielle est l'une des maladies cardiovasculaires les plus courantes, elle est considérée comme un problème de santé majeur au niveau mondial en raison de sa forte prévalence dans les pays développés et sous-développés, d'après les statistiques de l'Organisation mondiale de la santé, la proportion de personnes hypertendues dans le monde est plus d'un adulte sur 5. Elle cause également environ la moitié de tous les décès dus aux accidents vasculaires cérébraux et aux maladies cardiaques. Les complications de l'hypertension entraînent également 9,4 millions de décès dans le monde chaque année. (1)

Dans presque tous les pays à revenu élevé, le diagnostic et le traitement généralisés avec des médicaments de bon marché ont entraîné une réduction significative de la proportion des personnes souffrant d'hypertension artérielle, ainsi que de la pression artérielle moyenne de la population, ce qui a contribué à faire baisser les taux des maladies cardiaques. Par exemple, la prévalence de l'hypertension dans la région des deux Amériques en 2014 était de 18% contre 31% en 1980. (1)

En revanche, les pays à faible revenu ont la prévalence la plus élevée d'hypertension artérielle. Dans certains pays africains, on estime que plus de 30% des adultes souffrent d'hypertension artérielle et que ce pourcentage est en augmentation. En plus, les valeurs moyennes de la pression artérielle dans cette région sont beaucoup plus élevées que les moyennes mondiales. (1)

De nombreuses personnes souffrant d'hypertension artérielle dans les pays sous-développés ne sont pas conscientes de leur maladie et n'ont pas accès à un traitement permettant de contrôler leur tension artérielle et de réduire considérablement le risque de décès ou d'invalidité par les maladies cardiaques et les accidents vasculaires cérébraux. La détection précoce, le traitement et le contrôle de l'hypertension sont devenues une priorité sanitaire importante dans le monde entier, ce qui a conduit à la nécessité d'intensifier les études et les recherches dans les autres domaines afin d'ouvrir de nouveaux horizons et de tester l'efficacité des traitements plus accessibles surtout aux pays sous-développés comme les plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle. (1)

L'organisation mondiale de la santé estime que 80% de la population de certains pays d'Asie et d'Afrique utilise actuellement les plantes médicinales comme des soins de santé primaires en raison de la possibilité de planter, d'obtenir les semences de plantes médicinales et de les collecter dans la nature à peu ou pas de frais. (2)

Dans ce cadre, une enquête ethnobotanique a été réalisée dans le but de recenser et d'inventorier les plantes médicinales utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertension

artérielle dans la région de Rouina (wilaya d'Ain Defla) auprès des tradipraticiens et des patients souffrant d'HTA. Dans cette étude, le plan de notre travail est organisé comme suit :

- Des informations générales sur l'hypertension artérielle sont présentées dans le premier chapitre
- La pharmacothérapie antihypertensive, les classes thérapeutiques des médicaments les plus importants et l'iatrogénie médicamenteuse qui en résulte sont traitées dans le deuxième chapitre.
- Dans le troisième chapitre, un aperçu sur le domaine de la médecine traditionnelle a été présenté en plus des plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'HTA au niveau mondial et les interactions chimiques potentielles de type plante-médicament.
- La partie pratique est consacrée à l'étude du milieu, la méthodologie, les mécanismes utilisés dans la recherche, la discussion et l'interprétation des résultats obtenus.

Chapitre I : Notions générales sur l'hypertension artérielle

1. Définitions

La pression sanguine ou la tension artérielle est définie comme étant la force exercée par le sang (fluide) sur la surface de la paroi artérielle. Elle se mesure conventionnellement en millimètre mercure (mmHg) et donnée en centimètre mercure.

Il y a deux types de pression sanguine :

La pression **systolique (PAS)** est la pression qui résulte dans l'artère par la contraction du muscle cardiaque et correspond à la valeur maximale de la pression artérielle, sa valeur normale ne doit pas dépasser 140mmHg.

La pression **diastolique (PAD)** est la pression qui résulte dans l'artère par le relâchement de muscle cardiaque et correspond à la valeur minimale de la pression artérielle, sa valeur normale ne doit pas dépasser 90mmHg. (3)

La tension artérielle est la résultante de la pression **systolique** et la pression **diastolique**, permettant d'évaluer les paramètres du sang pompé par le cœur ainsi que l'état général et la souplesse des artères. (3)

Selon the new guidelines for hypertension management publiées en 2017 par the American College of Cardiology et the American Heart Association, l'hypertension artérielle (HTA) est une pathologie définie par une valeur de pression artérielle (PA) supérieure ou égale à 130 mmHg pour la pression artérielle systolique (PAS) et/ou supérieure ou égale à 80 mmHg pour la pression artérielle diastolique (PAD). (4)

2. Classification et étiologie de l'HTA

2.1. Classification clinique de l'HTA

La classe de la tension artérielle est définie par la valeur la plus grande des pressions systoliques ou diastoliques. Les niveaux 1, 2 et 3 correspondent à une HTA légère, modérée et sévère respectivement. L'HTA systolique isolée doit être classée en niveau 1, 2 et 3 selon la PAS dans les intervalles indiqués ci-dessous, pourvu que la PAD soit inférieure à 90 mmHg.

Classes	P A Systolique		P A Diastolique
Optimale	<120	et	<80
Normale	120-129	et/ou	80-84
Normale élevée	130-139	et/ou	85-89
HTA niveau 1	140-159	et/ou	90-99
HTA niveau 2	160-179	et/ou	100-109
HTA niveau 3	≥180	et/ou	≥110
HTA systolique isolée	≥140	et	<90

Tableau n°1 : Classification de la pression artérielle (mmHg) (5)

Cette classification est valable pour les sujets jeunes et âgés, tandis que différents critères basés sur les pourcentages sont adoptés chez les enfants et les adolescents pour lesquels les données des essais expérimentaux ne sont pas disponibles. (5)

2.2. Classification étiopathogénique de l'HTA

Sur le plan étiologique il y a deux types d'HTA : l'HTA essentielle et l'HTA secondaire :

□ L'hypertension artérielle essentielle est également appelée hypertension primaire ou idiopathique. Elle représente environ 90% des cas hypertendus et n'a pas d'étiologie connue, elle est caractérisée par son développement progressif ou chronique durant les années. (6). L'HTA primaire est favorisée par :

* Les facteurs génétiques : 30% des sujets atteints d'une HTA primaire ont un historique familial, soit d'une HTA ou d'une mort précoce causée par une maladie cardiovasculaire chez "les parents de première degré", et même les sujets sains qui ont un historique familiale pareille sont beaucoup plus susceptibles d'avoir une HTA essentielle par rapport aux ceux qui ne l'ont pas. (7)

* Les facteurs environnementaux : l'hyperconsommation du sel alimentaire (8) (9), l'alcoolisme (10), le régime alimentaire pauvre en potassium et le surpoids peuvent causer une augmentation de la tension artérielle et même le stress et l'instabilité de la vie quotidienne sont aussi incriminés. (11) (12)

□ L'hypertension artérielle secondaire : Elle représente que 10% des cas, mais les causes sont connues, elle est caractérisée donc par une apparition d'une tension artérielle plus élevée et plus aiguë que l'hypertension primaire. (13). Plusieurs facteurs peuvent causer une HTA secondaire, parmi lesquels on cite : un trouble précoce de la placentation chez la femme enceinte (HTA gravidique), les malformations congénitales des vaisseaux sanguins surtout des vaisseaux rénaux et la coarctation de l'aorte, les tumeurs surrenaliennes

(phéochromocytomes, adénome de Conn.), les problèmes rénaux comme les néphropathies parenchymateuses, les problèmes thyroïdiens comme l'hypothyroïdie, certaines drogues illicites et certains médicaments tels que : les pilules contraceptives, les décongestionnants, les antalgiques sans prescription médicale ... etc. (14)

3. La mesure de la tension artérielle

Elle est réalisée par un instrument appelé tensiomètre ou sphygmomanomètre qui est non intrusif et existe principalement sous deux formes, l'une manuelle (l'ancien modèle) et l'autre électronique automatique (la plus moderne) qui fonctionnent pratiquement de la même façon, il est composé d'un brassard gonflable par une poire pompe à l'aide d'un tube et relié par un autre tube à un système de mesure qui est le manomètre.

Le gonflement et la lecture des résultats deviennent automatiques dans le nouveau modèle électronique, ce qui a limité les erreurs dues à la variance individuelle du personnel qui mesure.

L'HTA est diagnostiquée après 3 à 4 lectures de valeurs supérieures à la normale 140 mmHg / 90 mmHg dans des périodes espacées de 3 à 4 semaines, réalisées dans un temps bien déterminé du jour, et ça en absence de tout urgences ou complications d'HTA nécessitant une hospitalisation. Il est conseillé de faire plusieurs lectures sur des périodes longues et bien espacées et d'éviter les lectures quotidiennes ou répétées dans le même jour. (15)

4. Physiopathologie

La tension artérielle résulte d'une part du débit cardiaque représentée par la volémie et la fréquence cardiaque qu'exerce une force centrifuge tendant la paroi vasculaire et de l'autre part, la résistance vasculaire périphérique opposante centripètement la première force (16). Elle dépend des facteurs suivants : la viscosité du sang, la dimension des vaisseaux, l'élasticité des parois vasculaires et la résistance vasculaire périphérique. (17)

La Pression Artérielle Moyenne (PArM) égale le produit du débit cardiaque (DC) par la résistance périphérique totale (RPT). $PA = DC \times RPT$.

A partir de cette relation on peut déduire la physiopathologie de l'HTA qui est soit due à une augmentation du débit cardiaque (fréquence cardiaque \times volémie) et/ou une augmentation de la résistance vasculaire périphérique. (16)

Main Factors Affecting Blood Pressure

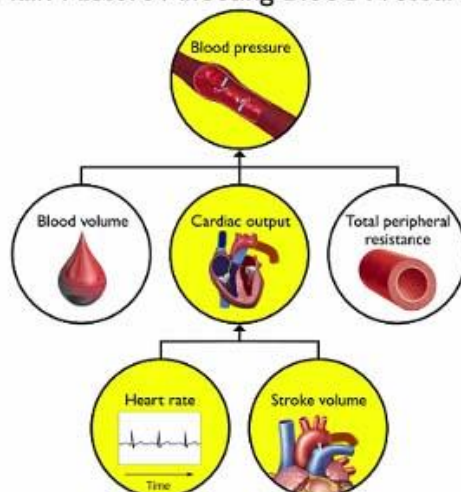


Figure n°1 : Principaux facteurs affectant la pression artérielle (Google image)

Plusieurs mécanismes physiopathologiques sont incriminés dans le développement de l'HTA parmi lesquels on cite : l'augmentation de l'absorption sodique ce qui augmente la volémie, la dérégulation du système Rénine-Angiotensine-Aldostérone et l'activation exagérée du système nerveux sympathique. Ces changements augmentent les résistances périphériques et la charge volumique ayant comme conséquence l'élévation chronique de la tension artérielle. (18)

5. La régulation de la tension artérielle

5.1. La régulation à court terme (régulation nerveuse)

La régulation de la pression artérielle à court terme est assurée par les phénomènes réflexes, composés principalement de deux parties, l'une sensorielle et l'autre effectrice.

La partie sensorielle est représentée par les différents récepteurs : Les barorécepteurs, Les volorécepteurs, les chémorécepteurs et la réponse ischémique centrale.

***Les barorécepteurs:** (Baro : pression), l'organisme détecte les variations de la tension artérielle à l'aide des récepteurs mécaniques situés au niveau vasculaire qui sont activés sous l'action de la dilatation des vaisseaux sanguins, ce qui génère un influx nerveux sensoriel envoyé au système nerveux central pour modifier la charge sanguine cardiaque et les résistances périphériques. Ce sont les barorécepteurs. (19)

Selon le système dans lequel ces barorécepteurs sont localisés, on distingue deux types :

Les barorécepteurs de haute pression sont situés à deux niveaux (carotidien et aortique) dans le système artérielle (d'où l'appellation haute pression).

Le niveau carotidien : dont les barorécepteurs sont à la fois sensibles à la haute et à la basse pression artérielle, envoyant l'influx nerveux afférents par le nerf de Hering et le nerf glossopharyngien (IX) au centre cardiovasculaire bulbaire.

Le niveau aortique : dont les barorécepteurs ne détectent que la haute pression artérielle et envoient l'influx nerveux afférent par le biais du nerf vague (X) au centre cardiovasculaire bulbaire. (20)

Les barorécepteurs à basse pression sont situés dans le système veineux (d'où l'appellation basse pression), plus précisément au niveau des grosses veines, les veines pulmonaires et la paroi de l'oreillette et du ventricule droit du cœur. Avec une sensibilité aux variations de pression approximativement 30 fois plus sensible que celle du système artériel (haute pression). (21)

***Les volorécepteurs** : Ce sont des récepteurs mécaniques situés dans le système veineux à basse pression, agissant comme détecteurs des variations de la volémie par leur sensibilité à la distension de la paroi vasculaire et fonctionnent selon un reflex semblable à celui des barorécepteurs. (22)

***Les chimiorécepteurs (ou chémorécepteurs)** : Comme leur nom indique, ce sont des récepteurs qui détectent les variations des paramètres chimiques et les traduisent en un signal biologique. Ils s'activent pour des valeurs de pression artérielle comprises entre 40-80 mmHg. (22) (23)

Les paramètres chimiques détectés sont : CO₂, O₂ et pH.

Ils sont classés en fonction de leurs répartitions anatomiques en 2 classes principales : Centraux et périphériques. (23)

Ceux qui sont impliqués dans la régulation de la pression artérielle sont les chimiorécepteurs périphériques, localisés dans les corps aortiques et carotidiens, ils constituent l'une des jonctions entre le système respiratoire et cardiovasculaire et jouent un rôle clé dans le fonctionnement continu du cœur et des poumons à partir de la naissance jusqu'à la mort. Lors d'une hypotension, on se trouve dans un état d'hypoxie tissulaire même aux valeurs physiologiques d'oxygène sanguin car la pression artérielle est devenue insuffisante pour assurer la bonne perfusion et les besoins nécessaires au métabolisme des cellules chémoréceptrices, ayant comme conséquence l'activation des chémorécepteurs périphériques qui génèrent le signal biologique pour stimuler les nerfs sympathiques (vasoconstricteurs) et potentialiser les résistants périphériques afin de corriger l'hypotension. (24)

***La réponse ischémique centrale** : Lors d'une pression artérielle extrêmement basse, inférieur à 50 mmHg, il en résulte une diminution de la pression sanguine dans le cerveau

notamment le bulbe rachidien ou medulla oblongata, provoquant une hypoxie cérébrale avec accumulation du CO₂ et H⁺ à cause de la perfusion insuffisante du cerveau et sachant que ce dernier est un organe noble. On aura une réponse très forte des centres cardiaques et vasomoteurs du système nerveux autonome. Cette réponse se traduit par une activation majeure de l'innervation sympathique qui accélère la fréquence cardiaque et provoque une forte vasoconstriction systématique dans le but d'augmenter la PAM allant jusqu'à 270 mmHg), corriger la baisse de la pression sanguine cérébrale et arrêter ensuite la fuite sympathique par un mécanisme de rétrocontrôle négatif. (25)

La partie effectrice est assurée par le système nerveux autonome sympathique et parasympathique. Les centres de contrôle cardiovasculaire(CCC) du système nerveux central(SNC) sont localisés dans les ponts inférieurs et la medulla oblongata à proximité des centres contrôlant la respiration. (26)

Les(CCC) sont subdivisés en deux parties majeures qui innervent le cœur et le système vasculaire périphérique avec un chevauchement anatomique et fonctionnel bien marqué.

Le centre de contrôle cardiaque est aussi subdivisé en deux : le centre cardio-inhibiteur ayant une innervation efférente parasympathique vagale qui diminue la fréquence cardiaque et à moindre mesure la contractilité auriculaire, et le centre cardiostimulateur dont l'activation augmente la contractilité du myocarde (effet inotrope positif) et aussi la fréquence cardiaque (effet chronotrope positif) via l'innervation efférente sympathique. (27)

Le centre vasomoteur a deux aires très importantes : l'aire vasoconstrictrice (C-1) riche en neurones sécréteurs de la noradrénaline (NA) ou norépinephrine. (28)

La C-1 est supposée comme l'un des sites de la clonidine qui se lie aux récepteurs alpha₂ présynaptiques pour inhiber la libération de la noradrénaline et baisser la résistance périphérique totale. (29). Ces neurones envoient leurs extrémités à la périphérie par le système nerveux sympathique. L'aire vasodilatatrice (A-1) inhibe l'activité de C-1. (28)

Enfin l'aire sensorielle (A-2) reçoit les signaux des nerfs crâniens IX, X et des neurones efférents et les envoie aux aires vasodilatatrices et vasoconstrictrices pour moduler la réponse. (30)

5.2. La régulation à moyen terme (régulation hormonale)

Plusieurs hormones interviennent dans la régulation de la pression artérielle à moyen terme.

***Les catécholamines :** La médullosurrénale ou la partie centrale des glandes surrénales qui est unique par son innervation préganglionnaire sympathique venant directement de la corde spinale. En cas d'une stimulation de la partie sensorielle, elle secrète des catécholamines (l'adrénaline et la noradrénaline) qui fonctionnent comme des hormones par le biais de la

circulation sanguine pour exercer son effet à distance sur les organes cibles et à cause de ce mécanisme son activité est prolongé par rapport à la noradrénaline sécrétée comme un neurotransmetteur lors de la régulation à court terme. (31)

***Le système rénine angiotensine aldostérone SRAA :** Est l'un des acteurs majeurs de la tension artérielle, il est composé de trois hormones jouant un rôle très important dans la régulation de la tension artérielle.

Commençant par la production et la libération de la rénine, hormone synthétisée par les cellules juxtaglomérulaires des reins pour contrôler la baisse de la tension artérielle provoquée. L'activité du système nerveux sympathique et la diminution de la concentration du Na⁺ dans les tubules contournés distales du néphron, ce sont les facteurs déclenchants.

Après la libération de la rénine dans sang, là où elle sera en contact avec l'angiotensinogène (précurseur de l'angiotensine I) synthétisée d'une façon continue par le foie, l'angiotensinogène est transformé en angiotensine I sous l'action de la rénine. Lorsque l'angiotensine I atteint les vaisseaux sanguins pulmonaire dont les cellules endothéliales sécrètent l'enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA), appelée en anglais angiotensin conversion enzyme (ACE) et par laquelle est convertie en angiotensine II, le vrai effecteur de ce système qui joue un rôle majeur pour augmenter la tension artérielle par :

- l'augmentation de la réabsorption tubulaire rénale du Na⁺ qui est le déterminant majeur de l'osmolarité dans l'organisme, ce qui cause une réabsorption passive d'eau par le phénomène d'osmose vers la circulation sanguine pour augmenter la volémie.
- la potentialisation de la vasoconstriction des artérioles sanguines et donc l'augmentation des résistances périphériques.
- la sécrétion de l'hormone antidiurétique (ADH) par la glande pituitaire postérieure.
- la sécrétion de l'aldostérone. (20)

***L'aldostérone :** Est une hormone stéroïdienne synthétisée par la zone glomérulée du cortex surrénalien, c'est la principale hormone minérale corticoïde. (32)

Elle joue un rôle clé dans la régulation homéostatique de la tension artérielle en conservant le Na⁺ à plusieurs niveaux de l'organisme tel que le colon, les glandes salivaires et sudoripares mais surtout au niveau des reins par sa liaison aux récepteurs des corticoïdes minéraux, situés dans les tubules distaux et les canaux collecteurs des néphrons. (33)

Elle fait partie du système SRAA et sert après l'activation par l'Angiotensine II à augmenter la tension artérielle en favorisant la rétention du Na⁺ et la sécrétion du K⁺, dues à son action sur les pompes Na⁺/K⁺, situées dans les tubules distaux et les canaux collecteurs du néphron, ce

qui assure la réabsorption passive d'eau en augmentant la volémie et comme conséquence augmenter la tension artérielle. (33)

L'intérêt de cette régulation peut être résumé en deux parties principales : maintenir une tension artérielle assez élevée pour assurer la bonne perfusion des tissus et des organes et rétrocontrôler cette augmentation de TA pour éviter les dommages pour l'organisme. Elle sert donc à assurer une perfusion suffisante, continue et sûre de l'organisme. (34)

***L'hormone antidiurétique :** L'ADH ou la vasopressine est une neuro-hormone synthétisée par les nerfs de l'hypothalamus, stockée dans la glande pituitaire postérieure.

Sa libération dans la circulation sanguine est déclenchée par plusieurs facteurs qui sont : l'angiotensine II, l'activation des osmorécepteurs hypothalamiques par l'augmentation de l'osmolarité plasmatique, l'hypovolémie qui cause une diminution de la distension des barorécepteurs à basse pression et l'hypotension artérielle qui diminue la distension des barorécepteurs à haute pression. L'ADH a deux principales fonctions :

- Augmenter la réabsorption de l'eau libre au niveau des canaux collecteurs des néphrons, en provoquant une hypervolémie et donc hypertension artérielle.
- À des concentrations plasmatiques élevées, elle provoque une vasoconstriction modérée, en augmentant la résistance périphérique et la tension artérielle. (35) (36)

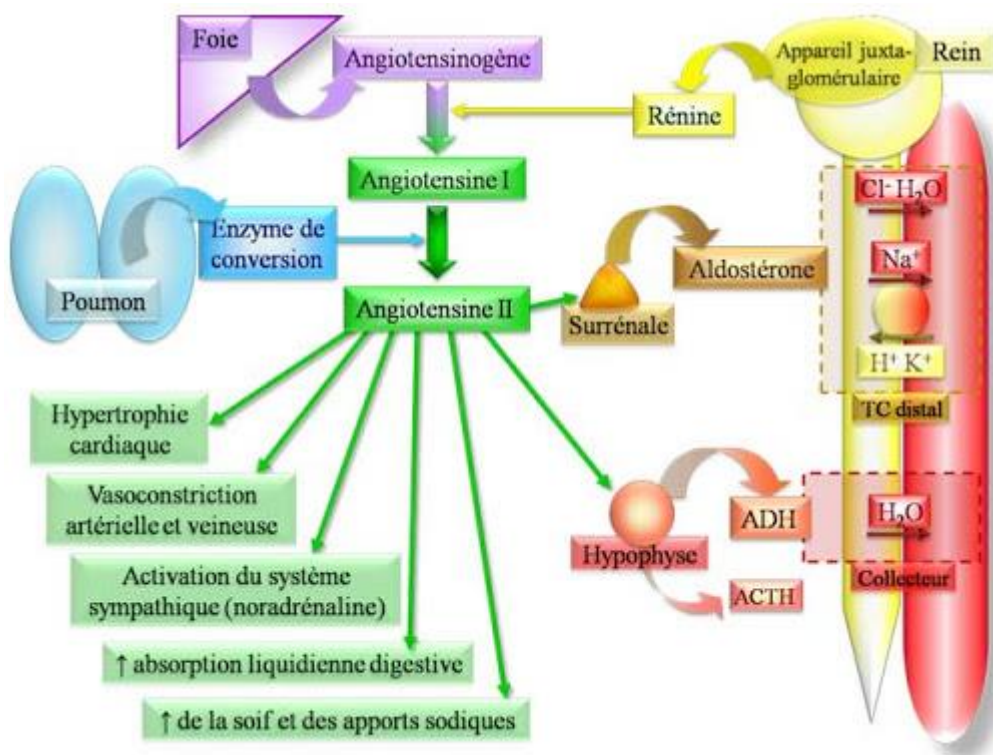


Figure n° 2 : Système rénine-angiotensine-aldostérone (Google image)

5.3. La régulation de la pression artérielle à long terme

Le mécanisme par lequel la pression artérielle est maintenue en équilibre constante, pendant des mois et des années n'est pas encore bien élucidé, on a deux hypothèses, l'une rénale et l'autre nerveuse. (37)

L'hypothèse rénale est basée sur l'homéostasie volumique grâce à un mécanisme de rétrocontrôle rénale. Le facteur clé de ce rétrocontrôle est la volémie, modifiée sous l'action de la natriurèse qui est le mécanisme excréteur du sel Na⁺ et d'eau, il traduit donc la capacité des reins à réagir aux variations de la pression artérielle, surtout les variations de la charge sanguine cardiaque et les résistances périphériques induites par la régulation nerveuse à court terme, provoquant une modification chronique (à long terme) de la tension artérielle à moins que les variations déclenchantes soient dues eux-mêmes à une modification de la fonction rénale excrétrice.

La sensibilité de ce contrôle dépend des facteurs extra-rénaux, essentiellement hormonales tel que Le système rénine angiotensine aldostérone (SRAA). En cas d'une hypertension artérielle ou d'une hypernatrémie, ce système est inhibé pour faciliter l'excrétion hydro-sodique et restaurer la pression artérielle et la natrémie aux intervalles physiologiques, et dans le cas inverse, c'est-à-dire, quand la pression artérielle et la natrémie diminuent, les fortes concentrations plasmatiques endogènes de l'angiotensine II freinent l'excrétion rénale, en favorisant la rétention hydro-sodique, ce qui augmente la volémie et donc la pression artérielle. Lors d'un problème du SRAA on aura par conséquence une anomalie de la pression artérielle. (38)

L'hypothèse nerveuse: L'implication de la régulation nerveuse n'est pas vraiment confirmée, elle est donc limitée à la détection et à la correction momentanées de la pression artérielle, car le baroréflexe restaure la tension artérielle aux valeurs normales dans une durée très brève, à cause du fonctionnement mécanique des barorécepteurs et la breveté de l'influx nerveux, cette caractéristique ne permet pas de générer un signal de rétrocontrôle pour couvrir la régulation à long terme de la pression artérielle.

Ça n'exclut pas le rôle nerveux de la régulation à long terme mais plutôt permet de faire la différence entre les facteurs qui influencent cette régulation, des autres qui servent à maintenir l'équilibre de la tension artérielle pendant une durée limitée de temps. (37)

6. La clinique de l'HTA

Sur le plan clinique, l'HTA est rarement associée aux symptômes, d'où elle est appelée le tueur silencieux. Son diagnostic se fait le plus souvent, soit lors d'un dépistage systématique, soit lors d'une consultation pour une autre maladie. Chez certains sujets hypertendus, nous pouvons observer les signes suivants :

- Des maux de tête.
- Des vertiges.
- Des troubles visuels.
- Des acouphènes (sensation de bourdonnements ou sifflement dans l'oreille)
- Des épisodes de syncope (perte brève de conscience).
- Des palpitations.
- l'essoufflement à l'effort.
- Épistaxis (saignement du nez). (39)

Lors d'un examen physique, l'HTA peut présenter des altérations du fond d'œil, observées par ophtalmoscopie notamment les rétinopathies dont la sévérité est bien corrélée au niveau d'HTA. (40)

Ces symptômes peuvent être associés à une anxiété, sans oublier le symptôme majeur qui est l'HTA elle-même. (41)

7. Les complications de l'HTA

L'HTA et surtout l'élévation de sa composante systolique (PAS) peut provoquer des dommages très dangereuses pour l'organisme tels que :

7.1. L'athérosclérose

L'exposition permanente des vaisseaux aux pressions élevées, peut provoquer à long terme des altérations morphologiques de l'endothélium vasculaire, en diminuant la souplesse des vaisseaux et en augmentant leur rigidité. Ils deviennent donc plus susceptibles aux accumulations des dépôts de cholestérol sur la paroi vasculaire et entraînent la formation des plaques d'athéromes (athérosclérose) qui vont causer un rétrécissement des vaisseaux sanguins (sténose), allant jusqu'à l'obstruction de ces derniers, il en résulte un empêchement de la perfusion viscérale avec différentes conséquences, dépendantes du vaisseau qui perfuse l'organe touché, si c'est le cerveau et le cœur, il pourra se produire respectivement un accident vasculaire cérébral (AVC) et un infarctus de myocarde. (42)

7.2. L'insuffisance cardiaque

Quand les résistances périphériques dépassent les limites normales, le cœur s'adapte par sa suractivité (déclenchée par les systèmes régulateurs de la tension artérielle) et en absence d'intervention thérapeutique, le cœur arrive à un état d'incapacité pour assurer l'expulsion du sang dans l'ensemble de l'organisme et cela se traduit au niveau histologique par une fibrose cardiaque ou tous autres changements morphologiques du cœur pouvant évoluer en une insuffisance cardiaque. (43)

7.3. Les accidents hémorragiques

Le maintien des vaisseaux dilatés sous l'action d'une haute pression, exercée sur la paroi vasculaire peut favoriser l'affaiblissement et le gonflement de cette dernière qui la rendent plus susceptible à s'éclater, en provoquant des hémorragies internes. (44)

7.4. Le syndrome métabolique (syndrome X)

Le syndrome métabolique, connu sous le nom de syndrome X, est une combinaison de 3 à 5 facteurs de risque, ayant en commun le mauvais métabolisme corporel qui augmente la possibilité d'avoir une maladie cardiovasculaire ou un diabète de type 2. Il est composé de l'hypertension artérielle, l'hypertriglycémie, l'hyperglycémie, l'hypo lipoprotéine HDL et l'obésité abdominale avec un tour de taille supérieure à 94cm chez l'homme et à 80cm chez la femme. (45)

Chapitre II : Traitement de l'hypertension artérielle (HTA)

1. Traitement hygiéno-diététique

Des mesures ou des règles hygiéno-diététiques peuvent prévenir, retarder l'apparition de l'HTA, réduire le risque cardiovasculaire et prévenir aussi le besoin d'un traitement médicamenteux ou pharmacologique chez les patients présentant une hypertension de niveau 1. (46) Parmi ces mesures, nous citons:

-La marche et les exercices physiques réguliers: Le sport est l'un des meilleurs remèdes pour réguler et faire baisser la tension artérielle. La pratique régulière d'une activité physique peut servir à renforcer le cœur et améliorer l'efficacité du pompage sanguin, ce qui diminue la pression exercée au niveau des artères. En effet, 150 minutes par semaine d'exercice modéré comme la marche ou 75 mn par semaine d'exercice vigoureux comme le footing, peut améliorer l'activité cardiaque et diminuer la pression artérielle. (47)

- Minimiser l'apport sodique: Un apport alimentaire élevé en sel peut contribuer à augmenter la pression artérielle. Le sel d'alimentation est très utilisé dans la plupart des pays, surtout à cause des repas préparés et pour cette raison, plusieurs efforts diététiques ont pour but de diminuer la teneur en sel des aliments en industrie alimentaire. Plusieurs études ont montré, que la réduction de la consommation sodée pourrait être un moyen efficace pour réduire l'HTA et éviter d'autres pathologies cardiovasculaire tel que l'AVC (accident vasculaire cérébral) (48) (49)

-Réduire la consommation d'alcool: La consommation régulière d'alcool peut élever la pression artérielle, d'après des estimations mondiales 16% du risque à développer une HTA est lié à l'alcool. Certaines recherches ont suggéré que les quantités modérées (10-20g/jour pour l'homme et 10g/jour pour la femme) d'alcool peuvent protéger le cœur, la consommation au-delà de ces quantités doit être contrôlée. (50)

-Consommer des aliments riches en potassium: Le potassium est un minéral très important dans l'organisme, il réduit la pression artérielle en facilitant l'excrétion du sodium dans les urines, malheureusement les habitudes alimentaires modernes ont augmenté l'apport sodique au détriment du potassique. (51)

Les aliments riches en potassium sont: les légumes surtout les verts feuillus (bette à cardes, chou frisé, feuilles de chou vert, feuilles de navet, rapini (brocoli-rave) moutarde et roquette), les tomates, les patates et les patates douces, les fruits incluant le melon, bananes, avocat, l'orange et l'abricot, le lait et les produits laitiers comme yaourt, thons et saumons, les noisettes et les haricots.

- Savoir gérer le stress : Le stress peut provoquer une HTA par des augmentations répétées de la pression artérielle ainsi que par des quantités importantes d'hormones vasoconstrictrices dont la sécrétion ou le contrôle est assuré par le système nerveux autonome. Ils existent plusieurs traitements non médicamenteux pour gérer le stress afin de diminuer la tension artérielle, comme par exemple la musicothérapie (Ecouter de la musique douce). (52)

-Manger du cacao et du chocolat noir : Consommer des quantités importantes du chocolat n'est certainement pas bon pour le cœur mais rationaliser cette consommation peut l'être, car le chocolat noir et la poudre du cacao sont riches en flavonoïdes, substances végétales douées d'une action vasodilatatrice. Des études ont trouvé que la poudre du cacao sert à améliorer à courte durée plusieurs paramètres cardiovasculaires incluant la tension artérielle et afin avoir un effet optimal. Il est conseillé d'utiliser la poudre du cacao non alkylé, puisqu'elle est riche en flavonoïdes et pauvre en sucres additives. (53)

- Éviter le surpoids (perte de poids) : La perte de poids chez des personnes ayant une obésité est très recommandée pour réduire la pression artérielle. Une récente étude a montré qu'une perte de plus de 5% de la masse corporelle peut baisser significativement la tension artérielle. (54) D'autres anciens travaux ont trouvé que la perte de 8 kg de la masse corporelle est liée à une baisse de la pression artérielle systolique de 8.5 mmHg et 6.5 mmHg de la pression artérielle diastolique, cet effet peut être optimisé quand la perte du poids est accompagnée d'une activité physique régulière. Cela peut être exprimé par la facilité vasomotrice (dilatations et constrictions) assurée dans les conditions optimales de la masse corporelle, ce qui aide le ventricule gauche du cœur de bien pomper le sang dans l'organisme. (55)

-Arrêt du tabac : Le tabac a des effets néfastes à court et à long terme sur le cœur et les vaisseaux (système cardiovasculaire), il provoque l'élévation de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque. Le tabac reste un facteur de risque majeur de maladies cardiovasculaires, pour cela, arrêter de fumer est une procédure très utile de protection contre ces maladies. (56)

-Éviter les additifs et les glucides raffinés : Plusieurs recherches ont montré qu'il y a une relation entre la consommation des additifs alimentaires et l'HTA. (57)

Une réduction de l'apport en sucres ajoutés, en particulier dans les aliments fabriqués industriellement, aiderait non seulement à réduire la tension artérielle, mais aussi pourrait aider à résoudre les maladies cardiovasculaires. (57)

Dans une étude faite sur des femmes de la ville de Framingham, ils ont constaté que les femmes qui boivent une bouteille de soda ou plus par jour ont des valeurs de tension artérielle plus élevées que celles qui boivent moins d'une bouteille par jour. (58)

Une autre étude a trouvé qu'une consommation réduite de boisson sucrée est fortement liée à la baisse de la tension artérielle. La réduction de la consommation de sucres et de boissons sucrées peut être une stratégie alimentaire pour réduire la tension artérielle. (59)

2. Traitement pharmacologique de l'HTA

2.1. Les médicaments antihypertenseurs

Le traitement pharmacologique de l'HTA repose sur plusieurs classes de médicaments antihypertenseurs, dont les mécanismes d'action ne sont pas les mêmes.

2.1.1. Les diurétiques

Les diurétiques sont une classe thérapeutique des médicaments ayant la diurèse comme propriété commune, c'est à dire ils augmentent l'élimination du sodium et passivement de l'eau en inhibant la réabsorption du Na⁺ au niveau rénale (natriurétiques). La capacité de provoquer cette diminution hydro-sodique justifie leurs usages dans le traitement de l'hypertension artérielle et des états œdémateux. (60)

En fonction de leur site d'action au niveau rénal, on distingue quatre catégories :

2.1.1.a. Les diurétiques du tube collecteur cortical: dont l'effet principal est d'augmenter l'élimination hydro sodée couplée à une rétention potassique d'où ils sont nommés les diurétiques épargneurs de potassium ou les diurétiques hyperkaliémiants. (61) Parmi les diurétiques épargnant le K, on distingue :

□ Les diurétiques distaux: dont le chef de file est l'Amiloride (Modamide®), qui bloque directement le canal épithélial sodique, appelée en anglais épithélial sodium channel (l'ENaC) en favorisant la perte hydro-sodique et la rétention potassique. (60) (61) (62)

□ Les diurétiques antialdostérones: agissant par l'antagonisme des récepteurs de l'aldostérone, ils inhibent alors la réabsorption hydro-sodique couplée à la sécrétion des ions K⁺ et les protons H⁺ stimulées par l'aldostérone. (63)

Parmi lesquelles on cite, le chef de file: Spironolactone (Aldactone®), et l'Éplérène (Inspra®) (61)

2.1.1.b. Les diurétiques thiazidiques : Ce sont des dérivés du benzothiazide, et sont donc des sulfamidés, dont le chef de file est l'hydrochlorothiazide (Esidrex®). Ils agissent en deux parties, l'une en inhibant directement la réabsorption de NaCl au niveau du segment de dilution (segment proximal du tube contourné distal) par le blocage du cotransporteur Na⁺/Cl⁻, sensible aux thiazidiques. (61) (64)

L'autre par l'augmentation de la réabsorption du calcium au niveau du tube distal. En diminuant la concentration du sodium dans les cellules épithéliales tubulaires, ces

médicaments augmentent indirectement l'activité de l'échangeur $\text{Na}^+/\text{Ca}^{2+}$ pour maintenir la concentration intracellulaire du Na^+ et faciliter le passage du Ca^{2+} intracellulaire vers l'espace interstitielle, en créant un gradient de concentration entre le milieu intracellulaire pauvre en Ca^{2+} et la lumière tubulaire distale, c'est à dire la diminution du Ca^{2+} intracellulaire augmente son réabsorption tubulaire pour maintenir l'équilibre.(65)

Les diurétiques thiazidiques sont les médicaments les plus utilisés contre l'hypertension artérielle. Ils correspondent d'ailleurs au plus ancien traitement employé contre l'hypertension. (66)

2.1.1.c. Les diurétiques de l'anse : Leur site d'action est l'anse de Henlé. (67) Les diurétiques de l'anse agissent dans la branche ascendante de l'anse de Henlé en bloquant le cotransporteur $\text{Na}^+-\text{K}^+-2\text{Cl}$ dite (NKCC2), ce qui inhibe la réabsorption des ions Na^+ et Cl^- . Cette inhibition cause une diminution de la tonicité interstitielle ayant comme conséquence l'augmentation de l'excrétion hydrique. Le blocage des Co-transporteurs (NKCC2) empêche le potassium d'être réabsorbé dans la lumière tubulaire causant la perte des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} . (68)

Exemples : furosémide (Lasilix®), bumétanide (Burinex®), pirétanide (Eurelix®)(61)

Ils sont considérés comme les diurétiques de choix chez les sujets ayant une insuffisance rénale chronique. (69)

2.1.1.d. Les diurétiques proximaux : Ils agissent principalement dans le tubule proximal, regroupant les diurétiques osmotiques comme le mannitol, les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique comme l'acetazolamide et les substances qui interfèrent avec l'adenylyclase comme les xanthines. (64)

Ils ne sont pas prescrits dans l'hypertension artérielle. (61)

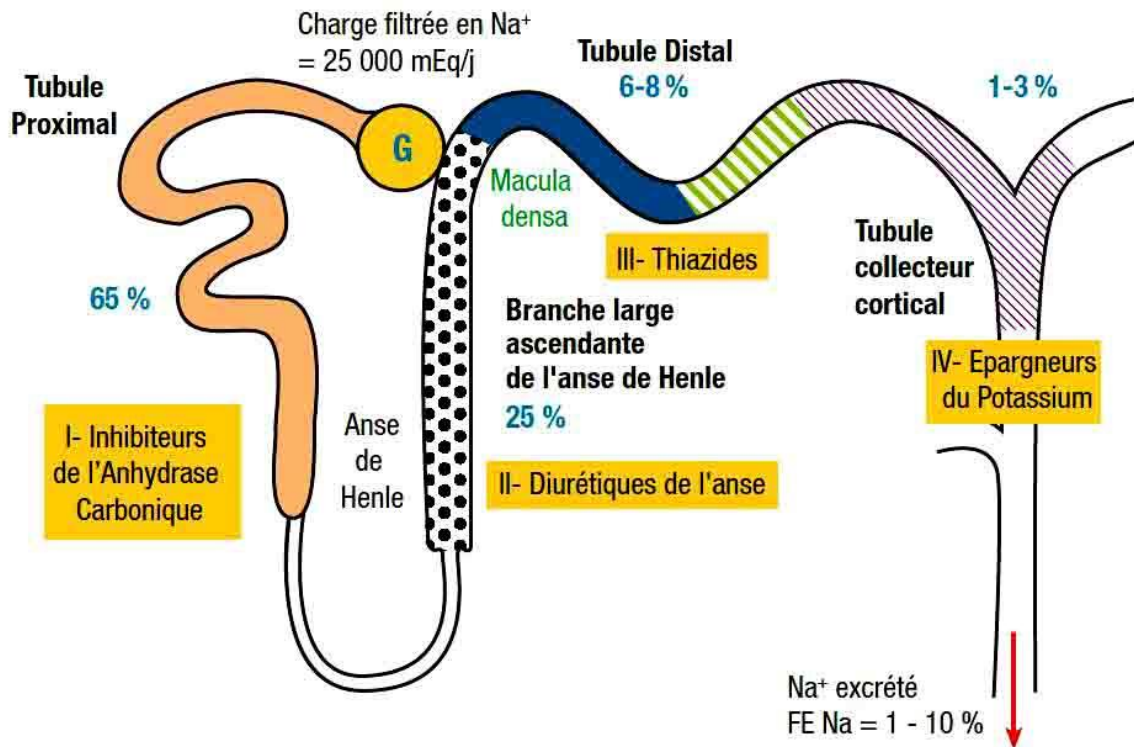


Figure n°3 : Site d'action des diurétiques (61)

2.1.2. Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (IEC)

Ils sont impliqués dans le système Rénine-Angiotensine-Aldostérone (SRAA). Les IEC sont des inhibiteurs compétitifs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine. (70) Cette enzyme est appelée aussi kininase II qui transforme l'angiotensine I en angiotensine II et dégrade la bradykinine en kinine. Les IEC inhibent donc la synthèse de l'angiotensine II est un puissant vasoconstricteur et augmentent la concentration de bradykinine qui est une substance vasodilatatrice active. L'inhibition de la formation d'angiotensine II et de la dégradation de la bradykinine entraîne une vasodilatation des vaisseaux et par conséquent une baisse de la pression artérielle. (71)

En bloquant la formation d'angiotensine II, les IEC provoquent également une réduction de la sécrétion d'aldostérone.

Ils sont administrés le plus souvent par voie orale mais les formes intraveineuses sont aussi disponibles. La majorité des IEC se terminent par le suffixe pril comme par exemple : le Lisinopril, le Ramipril et le Captopril. (70)

2.1.3. Les antagonistes des récepteurs de l'Angiotensine II (ARA II) ou les Sartans

Le blocage du système Rénine-Angiotensine-Aldostérone par les IEC s'est avéré efficace dans le traitement de l'HTA, mais il a des effets indésirables dus aux mécanismes autres que le blocage spécifique de l'Angiotensine II, comme la toux et l'angio-œdème qui résultent de l'accumulation de la bradykinine. (72)

Le mécanisme d'action des ARA II repose sur la sélectivité d'inhibition de l'Angiotensine II en se fixant sur ses récepteurs par un antagonisme compétitif spécifique pour diminuer les effets indésirables et même améliorer l'efficacité clinique. (73)

Les antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II (ARA II) sont des inhibiteurs compétitifs des récepteurs AT1 de l'angiotensine 2. Ils agissent en bloquant sélectivement les récepteurs AT1. En fait, l'Angiotensine II possède quatre récepteurs : AT1, AT2, AT3 et AT4. Les ARA II ou sartans bloquent l'effet de l'angiotensine II sur ses récepteurs de type1 au niveau des vaisseaux sanguins des surrénales et les autres tissus, ce qui constitue le moyen le plus sélectif et le plus efficace pour inhiber les effets de l'angiotensine. Parmi les médicaments de la classe des ARA II, on cite par exemple : Candésartan (Atacand ®), Eprosartan (Tevetan®), Irbésartan (Avapro ®) Losartan (Cozaar ®). (71)

Les effets pharmacologiques de ces composées sont donc ceux des IEC moins les effets d'inhibition du catabolisme de la bradykinine. Ils induisent ainsi moins de phénomènes de toux ou d'angio-œdème. (74)

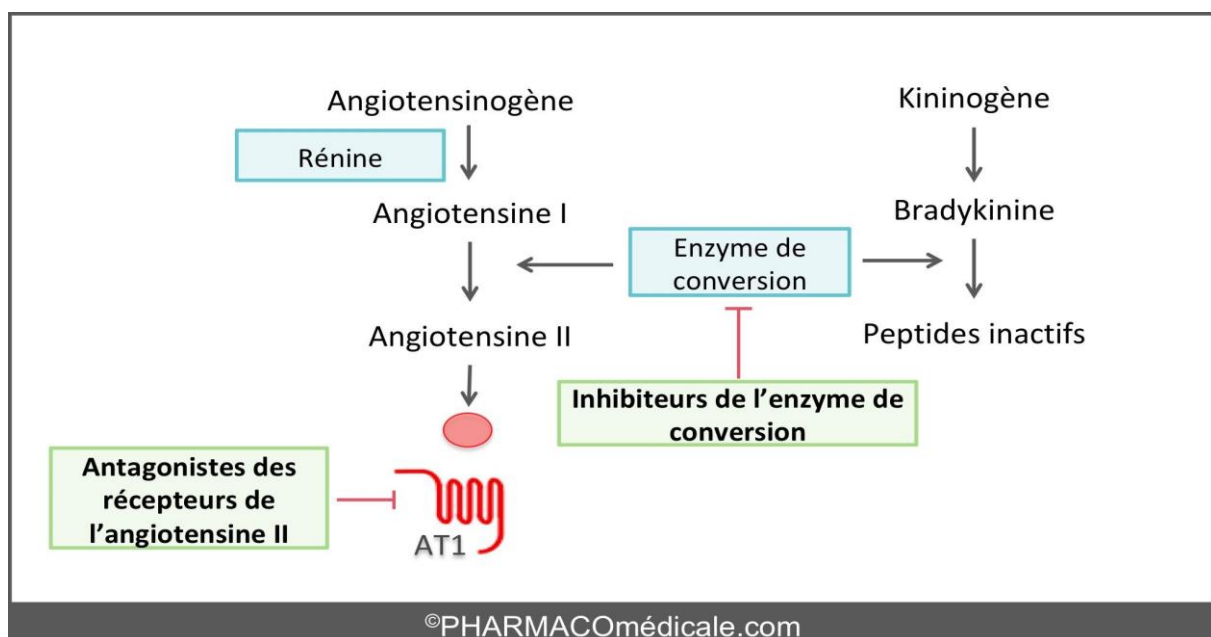


Figure n°4 : Mécanismes d'action des IEC et des ARA II (Google image)

2.1.4. Les inhibiteurs des canaux calciques (ICC)

Ils sont appelés aussi les bloqueurs des canaux calciques (BCC) ou les antagonistes calciques (75)

Les inhibiteurs des canaux calciques constituent une classe hétérogène d'antihypertenseurs sur le plan structurel et fonctionnel, ayant en commun la capacité d'inhiber l'entrée des ions calcium (Ca^{2+}) dans les cellules excitables par les canaux calciques voltage-dépendants, annulant son effet comme un messageur intracellulaire. (76)

Ils agissent au niveau des canaux calciques voltage-dépendants de type L en freinant l'entrée de calcium dans les cellules musculaires lisses vasculaires et les cardiomyocytes. (77)

Ces composées sont classées selon leur structure et leur site d'action en deux sous classes principales : Les dihydropyridines (BBC-DHP) et les non dihydropyridines (BBC-DHP). (76) (78) (79)

□ Les dihydropyridines : Ce sont les inhibiteurs des canaux calciques de type L ou lent au niveau des cellules musculaires lisses vasculaires et cardiaques mais à prédominance vasculaire, ils provoquent une vasodilatation et une réduction de la résistance vasculaire périphérique, abaissant ainsi la pression artérielle. (80)

Exemples : la nifédipine (Adalate*), la nicardipine (Loxen*), l'amlodipine (Amlor*). (74)

□ Les non-dihydropyridines : sont classés en benzothiazepines (BTZ) et en phénylalkylamines(PAA).

□ Les benzothiazepines (BTZ) : représentés par le diltiazem (Tildiem*). (74) (81) Ce sont des ICC à action intermédiaire, ayant à la fois un effet vasculaire et cardiaque, d'une part, ils inhibent l'entrée des ions Ca^{2+} dans les cellules myocardiques par les canaux calciques de type L durant la dépolarisation, afin de relaxer les muscles lisses vasculaires. La réduction de la concentration de calcium intracellulaire entraîne une baisse de la résistance périphérique et une vasodilatation artérielle et, par conséquent une baisse de la tension artérielle, d'autre part, ils ont un effet inotrope négatif (diminue la force de contraction cardiaque) et un effet chronotrope négatif (diminue la fréquence cardiaque) ce qui justifie son utilisation dans le traitement de l'angor grâce à la diminution des besoins d'oxygène. (82) le diltiazem est administré par voie orale ou par voie intraveineuse (IV). (83)

□ Les phénylalkylamines (PAA): représentés par Verapamil (Isoptine*). (74) (84)

Ce sont des ICC à action prédominante cardiaque qui inhibe l'entrée des Ca^{2+} dans les cellules myocardiques par les canaux calciques voltage dépendantes de type L ou lent visant à

diminuer les besoins en oxygène du myocarde et corriger le vasospasme coronaire, d'où ils sont utilisés comme un traitement très efficace de l'angor. Ils ont des effets vasodilatateurs moins marquée par rapport aux dihydropyridines et provoquent donc une tachycardie reflexe moins importante. Par conséquent, leur principal mécanisme d'action est résumé dans les effets inotrope et chronotrope négatifs. (85) (86) Le Verapamil est administré par voie orale ou par voie intraveineuse (IV). (87)

2.1.5. Les bêta-bloquants

C'est l'une des classes les plus anciennes utilisées dans la thérapie cardiovasculaire, ils sont indiqués dans le traitement de l'HTA essentielle ou primaire non compliquée chez les sujets âgés de moins de 60 ans. (88)

Malgré leur effet antihypertensif prouvé, des études basées sur la balance bénéfico-risque des bêta-bloquants par rapport aux autres classes des médicaments anti hypertensifs, ont trouvé qu'ils ne sont pas toujours le traitement de première intention surtout chez les sujets âgés. (89) (90)

C'est une classe hétérogène sur le plan pharmacologique, cette hétérogénéité se reflète dans leurs profils de tolérance et d'observance qui sont le plus souvent les facteurs limitatifs de leur prescription clinique. (91) (92)

Leur mécanisme d'action comme leur nom indique, repose sur la diminution de l'activité du système nerveux sympathique par le blocage des récepteurs adrénergiques de type bêta-1, 2 et 3, localisés principalement comme suit : Bêta 1 dans le cœur dont le blocage donne un effet inotrope et chronotrope négatifs ce qui diminue le débit cardiaque et donc la pression artérielle (la cible thérapeutique), Bêta 2 dans les muscles lisses vasculaires dont le blocage cause une vasoconstriction augmentant les résistances périphériques au début de traitement et des muscles lisses bronchiques provoquant par leur blocage une hyperactivité bronchique et une broncho constriction et les récepteurs Bêta 3 dans les adipocytes et le cœur. (93)

Ce sont les médicaments dont les DCI se terminent par le suffixe -lol et ils sont classés en fonction de leur cardiosélectivité ou aussi dite Bêta-1 sélectivité en BB (bêta-bloquants) cardiosélectifs et non cardiosélectifs. Exemples : Atenolol (chef de file des BB cardiosélectifs), Propranolol (chef de file des BB non cardiosélectifs). (94)

2.2. Iatrogénie des médicaments antihypertenseurs

Les effets indésirables et les contre-indications des principales classes de médicaments antihypertenseurs sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Classe thérapeutique	Effets indésirables	Contre-indications
Les diurétiques du tube collecteur	<ul style="list-style-type: none"> -Hyperkaliémie (surtout en association avec les IEC ou chez les sujets diabétiques). -Rarement un effet anti androgène provoquant des troubles d'érection (même impuissance), -une gynécomastie (augmentation du volume des seins chez l'homme). -des troubles des règles chez la femme. 	<ul style="list-style-type: none"> -Insuffisance rénale grave chez l'adulte ou même modérée chez l'enfant. -Hyperkaliémie. -Encéphalopathie hépatique.
Les diurétiques thiazidiques	<ul style="list-style-type: none"> -Déshydratation -Hyperglycémie -Hyperuricémie -Hypokaliémie -Hyponatrémie 	<ul style="list-style-type: none"> -Allergie aux sulfamides. -Grossesse (du 4eme mois). -Insuffisance rénale grave. -Hypokaliémie sévère. -Insuffisance hépatique ou obstruction des voies biliaires
Les diurétiques de l'anse	<ul style="list-style-type: none"> -Déshydratation -Pollakiurie -Hyperuricémie -Hypokaliémie -Ototoxicité à fortes doses. 	<ul style="list-style-type: none"> -Allaitement -Déshydratation -Allergie aux sulfamides -Encéphalopathie hépatique.
Les inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine	<ul style="list-style-type: none"> -La toux -L'hyperkaliémie. -Insuffisance rénale. 	<ul style="list-style-type: none"> -Hypotension artérielle. -Grossesse (à partir du 4eme mois).

	-Hypotension artérielle.	-Allaitement. -Allergie aux IEC (œdème de Quincke).
Les antagonismes des récepteurs de l'angiotensine	-Hypotension orthostatique. -Vertiges. -Douleurs musculaires et abdominales -Réactions allergiques (démangeaisons, éruption cutanée, œdème de Quincke)	-Hypotension artérielle. -Insuffisance hépatique grave. -Grossesse (à partir du 4ème mois) -Allaitement.
Les inhibiteurs des canaux calciques	-Bouffée de chaleur. -Céphalées. -Œdème des membres inférieurs. -Vertiges.	-Hypotension artérielle. -Insuffisance cardiaque grave. -Bloc auriculo-ventriculaire grave -Rythme cardiaque bas (<40 battements par minute) -Les IC sont déconseillés en cas de grossesse ou d'allaitement.
Les bêta bloquants	-Asthénie. -Bradycardie. -Broncho constriction. -Cauchemars. -Insomnie. -Troubles sexuels.	-l'hypotension artérielle. -Insuffisance cardiaque grave. -Bloc auriculo-ventriculaire grave -Asthme -Syndrome de Reynaud sévère.

Tableau n°2 : Les effets indésirables et les contre-indications des classes de médicaments antihypertenseurs. (95) (96) (97)

Chapitre III :

Médecine

traditionnelle et

I'HTA

1. Médecine traditionnelle

1.1. Définition

La médecine traditionnelle (médecine indigène ou populaire) reconnue en 1976 et définie par l'OMS comme l'ensemble des connaissances, des méthodes et des pratiques basées sur les théories, les croyances et les expériences indigènes issues des différentes cultures, démontrées ou pas qui sont utilisées dans la prévention, le diagnostic, l'amélioration ou le traitement des maladies mentales et physiques. À ne pas confondre avec la médecine alternative ou complémentaire, représentée par les différentes pratiques sanitaires qui ne font pas partie des traditions populaires ni de la médecine conventionnelle et ne sont pas totalement intégrés dans le système sanitaire dominant. Elle est utilisée d'une manière interchangeable avec la médecine traditionnelle. (98)

La médecine traditionnelle n'utilise pas seulement les plantes mais aussi les éléments minéraux, les parties des animaux et des insectes, les différentes techniques et des exercices physiques et spirituels utilisées seules ou en association. (98)

Elle diffère aussi de la phytothérapie qui réfère à l'utilisation des matériaux, des extraits, des préparations, des produits finis à base des plantes et les plantes elles-mêmes pour le traitement des maladies grâce aux substances actives contenues dans les différentes parties végétales ou qui résulte des combinaisons possibles entre ces plantes. (98)

1.2. Les tradipraticiens

Selon l'OMS, le tradipraticien est défini comme un thérapeute traditionnel compétent, capable de diagnostiquer des maladies et de les traiter grâce à l'utilisation de substances végétales, animales ou minérales et d'autres méthodes basées sur le fondement socioculturel et religieux aussi bien que sur les croyances, comportements et connaissances des étiologies des maladies et invalidités prévalant dans la société. (99)

Parmi les catégories des tradipraticiens les plus connues au niveau mondial, nous avons :
(100) (101)

Les herboristes : Ils fabriquent, commercialisent et connaissent les usages des substances médicinales d'origine végétale.

Les phytothérapeutes : C'est surtout dans les espaces ruraux où ces personnes comptent seulement sur les plantes médicinales sous toutes leurs formes (séchées, fraîches, en teinture mère, sous forme d'huile essentielle, etc.) afin de traiter les malades.

Les guérisseurs : Il s'agit d'une catégorie de thérapeutes traditionnels dépourvus de diplôme médical légal, connus seulement par initiation et transmission et qui soignent par des méthodes extra médicales en utilisant des recettes personnelles.

Les naturothérapeutes : Ce sont habituellement des personnes nordistes formées et qualifiées à utiliser des moyens thérapeutiques qui dépendent sur l'hygiène et le régime alimentaire approprié à l'état de santé concerné.

Les spécialistes des thérapies manuelles : Ils utilisent des massages et des manipulations instrumentales ou avec les mains nues ciblées aux parties malades du corps pour les guérir.

Les spiritualistes : Dans ce groupe certains comme les devins, les spiritistes, les voyants et les ritualistes ont le pouvoir de poser le diagnostic métaphysique des affections. D'autres ils soignent les malades grâce aux prières et coran comme les marabouts (tolba)

1.3. Avantages de la médecine traditionnelle

L'utilisation des plantes comme une thérapie traditionnelle est connue depuis longtemps, elle possède moins d'effets secondaires par rapport aux autres thérapies pharmacologiques. La médecine traditionnelle occupe une place très importante, non négligeable dans le système de santé et présente de nombreux avantages, parmi lesquels nous citons :

- **La guérison naturelle** : La médecine traditionnelle renforce le système immunitaire et stabilise le système hormonal et métabolique et même elle peut être plus efficace que le traitement pharmacologique contre certaines maladies. (102)
- **La tolérance** : Généralement elle présente moins d'effets secondaires par rapport aux traitements pharmacologiques. (103)
- **Accessible** : Elle ne nécessite pas une prescription médicale. (104)
- **Économique** : Elle est moins coûteuse par rapport à la médecine conventionnelle. (104)

1.4. Limites de la médecine traditionnelle

Comme toutes les formes de la médecine alternative, la médecine traditionnelle est limitée par quelques facteurs parmi lesquels nous citons :

-Le manque de l'information et de la preuve scientifique dans la plupart des traitements traditionnels à cause des différentes difficultés rencontrées au cours de la recherche scientifique comme la biodiversité des constituants du traitement et même des personnes

traitées. Ce manque d'information touche principalement la maîtrise des tradipraticiens qui sont devenus presque la seule source d'information d'où il est conseillé de choisir le bon tradipraticien.

Les plantes médicinales contiennent plusieurs substances qui peuvent être bénéfiques, mais il existe d'autres qui peuvent être allergènes, voire toxiques. Ce problème d'impureté n'est en réalité qu'un résultat du manque de contrôle, de la normalisation et de l'assurance qualité en matières premières, en procédés de préparation et en produits finis par le gouvernement, sans oublier l'impact des facteurs environnementaux sur ces préparations. (105)

La médecine traditionnelle peut prendre beaucoup de temps pour donner des résultats considérables et prouver son efficacité potentielle, ce qui nécessite de la patience et ce qui est inacceptable dans les cas urgents comme les interventions chirurgicales et dans le traitement des maladies aiguës. (106)

Avoir moins d'effets secondaires par rapport au traitement pharmacologique ne signifie pas l'innocuité totale des traitements traditionnels et dans certains cas ces effets peuvent être plus dangereux. Les effets nocifs des plantes médicinales ne sont pas liés seulement à la plante elle-même, mais aussi aux erreurs d'identification, à une contamination involontaire (par une autre plante, par des métaux lourds, par des micro-organismes pathogènes ou par des résidus agrochimiques), à un non-respect de la dose adéquate ou à une interaction avec les médicaments. (107). Durant les dernières années ils ont rencontré plusieurs types de toxicité :

- **La néphrotoxicité**: elle peut être détectée par deux simple tests : l'azote uréique sanguin (VN:10-25 mg/dl) et le taux de créatinine sanguin (VN:0.7-1.4 mg/dl), ces valeurs peuvent augmenter à cause des facteurs suivants: (108)

- La déshydratation.
- L'hypotension prolongée.
- Les régimes alimentaires hyperprotéiques.
- Les infections urinaires et les néphrites.
- L'injection des produits de contraste en radiologie.

Elle est due à l'accumulation des toxines durant les préparations non contrôlées, l'addition des adultérants en cas de fraude, des métaux lourds et de quelques produits pharmaceutiques afin d'augmenter l'efficacité ou de réduire le coût. (108)

Des plantes telles que *Tripterygium wilfordii* Hook contiennent de l'époxyde diterpénoïde, qui induit l'apoptose causant des lésions rénales. *Averrhoa carambola* L. contient de l'oxalate en grande quantité, ce qui peut provoquer une néphropathie aiguë. *Guaiacum officinale* L. et *Arctostaphylos uva-ursi* augmentent la formation de calculs. *Aristolochia fangchi* provoque une néphropathie à l'acide aristolochique bien connue. *Callilepis laureola* DC inhibe la synthèse mitochondriale de l'ATP. *Uncaria tomentosa wild DC* provoque une néphrite interstitielle allergique aiguë. Des études sont en cours sur l'induction de la néphropathie analgésique de *Salix alba* L. *Ephedra sinica Stapf* affecte le système rénine-angiotensine-aldostérone. *Glycyrrhiza glabra* L. et *Harpagophytum procumbens DC* inhibent les processus de transport rénal. (108)

-L'hépatotoxicité : Les taux d'incidence de l'hépatotoxicité causée par les plantes médicinales ne sont pas encore fixés. La sévérité de cette toxicité est largement variable, allant d'une hépatite légère à une insuffisance hépatique aiguë. Plusieurs plantes utilisées en médecine traditionnelle chinoise et indienne (ayurvédique) ont été signalées comme causes d'hépatotoxicité. Parmi les plantes hépatotoxiques majeures, nous avons :

Cimicifuga racemosa (Actée à grappe), *Larrea tridentata* (Créosotier), *Teucrium chamaedrys* (Germandrée petit-chêne), *Scutellaria lateriflora* (Scutellaire casquée) et *Scutellaria baicalensis* (Scutellaire de Baïkal) ... etc. (108)

- La cardiotoxicité : Il y a des plantes médicinales qui ont un effet direct sur le cœur y compris les médicaments préparés à partir de ces plantes comme : *Digitalis purpurea* (digitale), *Catharanthus roseus* (La Pervenche de Madagascar), *Aconitum napellus* (l'aconit napel), *Atropa belladonna* (Belladone), *Ephedra distachya* (raisin de mer), *Mandragora officinarum* (Mandragore), *Glycyrrhiza glabra* (régliasse ou réglisse glabre), ... etc. (108)

- La neurotoxicité : Certaines plantes utilisées en médecine traditionnelle ont un effet neurotoxique potentiel. Parmi lesquelles nous citons : *Papaver somniferum* (pavot à opium), *Catharanthus roseus* (La Pervenche de Madagascar), *Datura stramonium* (pomme épineuse), *Atropa belladonna* (la Belladone), *Hyoscyamus niger* (Jusquiame noire), *Cannabis indica* (chanvre indien), *Conium maculatum* (grande cigüe ou cigüe tachetée), *Coscinium fenestratum* (la vigne jaune) (108).

- La toxicité cutanée : Ce terme est le plus souvent utilisé pour décrire les effets indésirables qui touche la peau comme les irritations, les inflammations ou les éruptions cutanées causées par l'exposition des récepteurs épidermiques spécifiques aux facteurs chimiques,

environnementaux ou aux plantes. Elle est facilement détectée car la réaction est observée immédiatement à l'œil nu. (108)

Parmi les réactions cutanées causées par les plantes médicinales, on a : (108)

- Les dermites irritatives primaires.
- Les dermites de contact allergique.
- La phyto-dermatose photo toxique (dermite des prés).

2. Plantes médicinales

2.1. Définitions

2.1.1. Plantes médicinales

Selon l'OMS, 14% à 28% des plantes sont répertoriés comme médicinales. Ce sont des plantes dont un ou plusieurs organes contiennent des substances qui peuvent être utilisées à des fins thérapeutiques ou qui sont les précurseurs pour la synthèse d'autres substances utilisées pour le même but. À partir de cette définition on peut distinguer entre les plantes médicinales dont les propriétés thérapeutiques sont démontrées scientifiquement et les plantes considérées autant que médicinales mais sans une preuve scientifique, donc elles doivent être qualifiées comme médicinales en se basant sur les données scientifiques expérimentales et théoriques qui convient. Cette définition peut inclure les cas suivants:

- Plantes ou parties de plantes utilisées dans les préparations galéniques (comme les infusions)
- Plantes utilisées pour l'extraction des substances pures directement actives ou comme précurseurs d'autres substances hémi-synthétiques médicinales (par exemple l'extraction de la diosgénine à partir de tubercule d'igname (*Dioscorea sp*) pour l'hémi synthèse des hormones sexuelles)
- Plantes alimentaires, d'épices et de parfumerie utilisées dans la médecine traditionnelle (comme : le gingembre)
- Champignons microscopiques utilisés dans l'isolement de produits pharmaceutiques, surtout des antibiotiques (comme *Claviceps purpurea* : ascomycète et *Streptomyces griseus* : actinomycète)

- plantes à fibres utilisées dans la fabrication de pansements chirurgicaux (comme le cotonnier, le lin, jute...). (109)

2.1.2. Les drogues végétales

Selon la pharmacopée européenne, les drogues végétales sont les plantes (voire les algues, les champignons et les lichens) ou leurs parties, entiers, fragmentés ou coupés, qui sont utilisées le plus souvent après avoir été séchées ou rarement à l'état frais. (110)

On considère aussi comme drogue végétale les exsudats ou les sucs retirés par incision du végétal vivant (oléorésines, gommex latex... etc.) n'ayant subi aucune opération galénique. (111)

2.1.3. Principes actifs

Les principes actifs sont des molécules contenues dans une drogue végétale ou une préparation à base de drogues végétales, ces molécules présentent un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'homme ou l'animal. (112)

2.1.4 Médicaments à base de plantes

Ce sont des médicaments dont les principes actifs sont d'origine exclusivement végétale (plantes, associations des plantes ou d'autres matières végétales) utilisées soit l'état brut ou sous forme de préparation. (113)

2.1.5 Ethnopharmacologie

Le terme "ethnopharmacologie" a été utilisé pour la première fois en 1967 dans le titre d'un livre sur les hallucinogènes, elle est définie comme l'exploration scientifique interdisciplinaire des substances biologiquement actives observées ou utilisées traditionnellement par l'homme. L'observation, l'identification, la description, l'investigation expérimentale des substances et de leurs effets constitue un champ interdisciplinaire très important pour l'étude de la médecine traditionnelle.

Cette définition est adressée à l'étude bio-scientifique des drogues indigènes préexistantes mais pas à la découverte des nouvelles drogues. Les plantes médicinales jouent un rôle essentiel dans les différents systèmes de la médecine traditionnelle à l'échelle mondiale et leurs études ethnopharmacologiques sont considérées comme une source très importante des connaissances traditionnelles de la culture. (114)

2.1.6 Ethnobotanique

Elle est définie pour la première fois par le botaniste américain John Harshberger en 1896 comme "l'étude de l'utilisation des plantes par l'homme ».

L'ethnobotanique est fondée sur la relation entre l'homme et les plantes avec toutes ses complexités, et généralement sur l'observation détaillée de différentes utilisations pratiquées par une société d'une plante donnée incluant toutes ses croyances et pratiques spirituelles et/ou culturelles. (115)

Les ethnobotanistes ont une responsabilité envers la communauté scientifique et même les différentes cultures indigènes d'où la nécessité de vivre avec la population indigène de la culture étudiée. (115)

Cette discipline s'intéresse par toutes les études faites sur la relation plantes-homme, non seulement les plantes médicinales mais aussi les autres produits dérivés de la nature comme : les aliments, agents colorants, les fibres végétales, les poisons... etc. (114)

À cause de l'importance des plantes dans la vie des êtres humains, l'ethnobotanique englobe plusieurs branches comme : la botanique, la pharmacognosie, la biochimie, la toxicologie, la médecine, la nutrition, l'agriculture, l'écologie, la sociologie, l'anthropologie, l'histoire, l'archéologie ... etc. Cet aspect multidisciplinaire ouvre la porte pour les différents chercheurs pour étudier l'utilisation des plantes sur plusieurs niveaux. (115) Mais les plantes médicinales restent toujours le sujet principal des recherches qui ont contribué dans le développement théorique de cette discipline. (114)

2.2. L'importance des plantes médicinales

Les plantes médicinales ont une grande valeur et un grand intérêt économique, car elles sont utilisées non seulement directement comme agents thérapeutiques, mais aussi comme matières premières pour la fabrication des médicaments ou comme modèles pour les composés pharmacologiquement actifs. (116) La production des médicaments nécessite de grandes quantités de plantes médicinales (matière première); donc la culture de ces dernières doit être faite à grand échelle. Aujourd'hui les préparations pharmaceutiques dans le monde utilisent environ 300 espèces de plantes médicinales et aromatiques. (117).

Les plantes médicinales sont très nombreuses et variées donc elles ne sont pas limitées seulement au domaine thérapeutique, elles ont aussi une valeur nutritionnelle, aromatique et esthétique, ce qui justifie leurs usages dans les différentes industries, par exemple :

- **L'usage thérapeutique** : soit utilisées à l'état brut de la nature comme la camomille, le gingembre et l'anis, ou après les procédés d'extraction au laboratoire comme l'atropine et la morphine isolées respectivement de *Belladonna atropa* et *Papaver somniferum*.

Actuellement, il existe près de 75% des médicaments ont une origine végétale et 25% d'entre eux contiennent au moins une molécule active d'origine végétale. (118)

Parmi les derniers médicaments obtenus à partir des plantes médicinales, nous citons : le taxol, isolé de l'if (*Taxus baccata*, Taxaceae), utilisée dans le traitement des cancers gynécologiques. L'artémisinine, substance isolée d'une armoise chinoise (*Artemisia annua*, Asteraceae) est utilisée dans le traitement des formes résistantes de la malaria. On peut encore citer la galanthamine, obtenue de la perce-neige (*Galanthus nivalis*, Amaryllidaceae), utilisée depuis peu dans le traitement de la maladie d'Alzheimer.

- **L'usage alimentaire** : comme toutes les autres plantes elles entrent dans les régimes alimentaires humaines et animales comme les lentilles, les haricots, les pois chiches grâce à leurs richesses en protéines ou celles qui sont consommées directement comme les fruits.

- **L'usage aromatique** : il y a des plantes qui sont utilisées comme des épices et des aromatisants comme le girofle, le safran, le gingembre ... etc.

- **La préparation des boissons** : elles entrent dans la composition de plusieurs boissons journalières comme le thé, le café ... etc.

- **L'usage industriel** : les plantes médicinales touchent plusieurs champs industriels, parmi lesquels nous citons :

- la fabrication des pesticides et surtout les insecticides car il y a des plantes ou des parties des plantes qui sont toxiques pour les insectes comme la Pyréthrine issu de la plante *Chrysanthemum sp.* (Anciennement appelé *Pyrethrum sp*) (119)

- L'extraction et la fabrication des huiles végétales comme le ricin, le tournesol, le maïs, le sésame ... etc. Ces huiles sont utilisées à des fins thérapeutiques ou nutritionnelles.

- **La parfumerie** : les huiles essentielles des certaines plantes médicinales entrent dans la composition de plusieurs parfums comme le basilic, le jasmin, la lavande... etc.

-**La production des drogues illicites** : c'est parmi les usages les plus connus comme la nicotine le fameux l'alcaloïde toxique issu des feuilles de tabac utilisée pour son pouvoir psychotrope. (120)

- **L'usage esthétique et décoratif** : en plus de leurs propriétés thérapeutiques certaines plantes médicinales sont utilisées comme des éléments décoratifs comme la marguerite (*Chrysanthemum* sp) blanche et orange, le Laurier jaune, le girofle, le jasmin ... etc.

2.3. Les métabolites des plantes

Ce sont des composés naturels d'origine végétale issus du métabolisme qui ont une grande importance pour l'industrie pharmaceutique. Elles sont divisées en deux grands groupes : les métabolites primaires et les métabolites secondaires.

2.3.1. Les composés du métabolisme primaire

Les composés du métabolisme primaire appelés aussi métabolites primaires sont des molécules indispensables à la vie de la plante, et sont impliqués directement dans ses différentes fonctions vitales comme la division cellulaire, la croissance, la respiration, le stockage et la reproduction. En incluant les composés des processus métaboliques comme la glycolyse, le cycle de Krebs, la photosynthèse et les voies associées. Généralement, les métabolites primaires sont les mêmes dans toutes les cellules vivantes.

Ils rassemblent les glucides, les lipides, les acides aminés, les acides tricarboxyliques (cycle de Krebs) et les acides nucléiques. (121)

2.3.1.1. Les glucides :

Les glucides ou hydrates de carbone sont des constituants universels des êtres vivants. En tant que premier produit de la photosynthèse, les glucides sont le point de départ de tous les produits phytochimiques et par extension, de tous les produits biochimiques d'origine animale. Les glucides se produisent dans la nature plus que tout autre type de composé naturel. Bien que les glucides soient des métabolites primaires, ils sont incorporés dans de nombreux métabolites secondaires par des liaisons de glycosidation. Les polymères de sucres simples et d'acides uroniques produisent des mucilages. (122)

Les glucides sont constitués de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, les deux derniers éléments étant généralement présents dans les mêmes proportions que dans l'eau (d'où le nom Carbo (Carbone=C) hydrate (Eau=H₂O)). Ils sont classés en quatre groupes chimiques: monosaccharides, disaccharides, oligosaccharides et polysaccharides. Les monosaccharides contiennent de 3 à 9 atomes de carbone, bien que ceux avec 5 et 6 atomes de carbone (pentoses C₅H₁₀O₅ et hexoses C₆H₁₂O₆) s'accumulent dans les plantes en plus grande

quantité. La condensation des monosaccharides conduit aux autres types selon le nombre d'unités saccharidiques impliquées. (123)

2.3.1.2. Les lipides :

Ce sont des molécules naturelles hydrophobes ou amphiphiles (pôle hydrophobe + pôle hydrophile) qui comprennent les huiles fixes, les cires, les stérols, les vitamines liposolubles (telles que les vitamines A, D, E et K), les phospholipides et d'autres. Les lipides servent à diverses actions biologiques en tant que composants structurels majeurs de toutes les membranes biologiques et comme réservoirs d'énergie et carburant pour les activités cellulaires en plus d'être des vitamines et des hormones. (124) (125)

2.3.1.3. Les acides aminés :

Ce sont des molécules organiques qui se composent d'un groupe amine basique ($-\text{NH}_2$), d'un groupe carboxyle acide ($-\text{COOH}$) et d'un groupe ($-\text{R}$) organique (ou chaîne latérale) qui est unique à chaque acide aminé. Le terme acide aminé est l'abréviation d'acide α -amino [alpha-amino] carboxylique. Chaque molécule contient un atome de carbone central (C), appelé carbone α , auquel sont attachés à la fois un groupe amino et un groupe carboxyle. Les deux liaisons restantes de l'atome de carbone α sont généralement satisfaites par un atome d'hydrogène (H) et le groupe ($-\text{R}$), ils diffèrent les uns des autres par la structure chimique du groupe ($-\text{R}$).

Les acides aminés dites protéogéniques sont les constituants de base des protéines qui ont une importance primordiale pour le fonctionnement continu de la vie car:

- Elles catalysent la grande majorité des réactions chimiques qui se produisent dans la cellule.
- Elles fournissent de nombreux éléments structurels d'une cellule et aident à lier les cellules entre elles dans les tissus.
- Certaines protéines agissent comme des éléments contractiles pour rendre le mouvement possible.
- D'autres sont responsables du transport des matières vitales de l'extérieur de la cellule (« extracellulaire ») vers son intérieur (« intracellulaire »).
- Les protéines, sous forme d'anticorps, protègent les animaux contre les maladies et sous forme d'interféron, lancent une attaque intracellulaire contre les virus qui ont échappé à la destruction par les anticorps et autres défenses du système immunitaire.
- De nombreuses hormones sont des protéines.

Sans oublier que les protéines contrôlent l'activité des gènes (expression génique). (126)

2.3.2. Les composés du métabolisme secondaire

Ce sont les composés chimiques que la plante produit via des voies métaboliques dérivées des voies de métabolisme primaire, elles sont la base de l'usage thérapeutique des plantes. Le concept des métabolites secondaires a été introduit pour la première fois par le médecin allemand Albrecht Kossel lauréat de prix Nobel de physiologie ou médecine en 1910. (127)

30 ans après, Frédéric Czapek a décrit les métabolites secondaires autant que produits finis, d'après lui ces composés sont issus du métabolisme azoté par des modifications dites "secondaires" comme la déamination. Au 20ème siècle, le développement des méthodes analytiques comme la chromatographie a contribué dans la découverte de plusieurs substances qui ont été par la suite la base de la phytochimie. (128)

Les métabolites secondaires peuvent être définis comme un groupe hétérogène de produits métaboliques naturels qui ne sont pas essentiels à la croissance de l'organisme producteur, mais ils sont considérés comme des produits de différenciation qui confèrent une certaine adaptation pour cet organisme, par exemple, la défense, des signaux biochimiques dans les interactions écologiques, la symbiose ... etc. (129) Ces métabolites sont classées en fonction de leurs structures chimiques en plusieurs grands groupes : Les composés phénoliques, les alcaloïdes et les terpénoïdes.

2.3.2.1. Les composés phénoliques

Les composés phénoliques ou polyphénols constituent probablement le plus grand groupe de métabolites secondaires des plantes. Ils partagent un ou plusieurs groupes phénol comme caractéristique commune et vont de structures simples avec un cycle aromatique à des substances polymères très complexes. Ils sont répandus dans les plantes où ils contribuent de manière significative à la couleur, au goût et à la saveur de nombreuses herbes.

Certains composés phénoliques sont très importants sur le plan pharmacologique grâce à leurs activités anti-inflammatoires comme la quercétine ou pour leurs propriétés antihépatotoxiques comme la silybine. D'autres sont douées d'une activité phytoestrogénique comme la génistéine et la daidzéine, tandis que d'autres sont insecticides comme la naringénine. De nombreuses molécules phénoliques sont également des antioxydants efficaces et des capteurs de radicaux libres, en particulier les flavonoïdes. (130)

Ces composés sont subdivisés en plusieurs classes en fonction de leur structure :

2.3.2.1.1. Les phénols simples et les acides phénoliques

Les acides phénoliques sont omniprésents chez les plantes, bien que les phénols libres sont

rare, l'acide gallique relativement répandu est le composé d'origine des gallotanins. L'acide gallique est bien connu pour ses propriétés astringentes mais a démontré de nombreuses autres activités in vitro, notamment des actions antibactériennes, antivirales, antifongiques, anti-inflammatoires, antitumorales, antianaphylactiques, antimutagènes, cholérétiques et bronchodilatatrices. Il inhibe également la dégradation de l'insuline et favorise la relaxation des muscles lisses. (131)

Les composés phénoliques de ce groupe varient selon leur groupe fonctionnel, qui peut être un groupe hydroxyle, aldéhydique ou carboxylique, ceux-ci comprennent l'eugénol (un phénylpropane phénolique), la vanilline (un aldéhyde phénolique) et les acides salicylique, férulique et caféique (acides phénoliques).

L'hydroquinone est également parmi les phénols simples les plus largement répandus, présents dans un certain nombre de plantes comme l'arbutine glycosidique. La formation de glycosides est courante comme la coniférine glycosidique largement distribuée et les autres dérivés d'alcools cinnamiques phénoliques qui sont des précurseurs de la lignine. (132) (133)

Les propriétés pharmacologiques de ces constituants largement trouvées sont probablement mieux démontrées par l'arbutine antimicrobienne des voies urinaires. (134)

L'activité antimicrobienne est la propriété partagée par tous les phénols. En fait, le phénol lui-même a été le premier antiseptique utilisé en chirurgie. (135)

Les activités pharmacologiques de nombreuses plantes sont attribuées à des composés phénoliques simples parmi lesquelles les activités antimicrobiennes et diurétiques d'*Arctostaphylos uva-ursi* ont été attribuées à son contenu phénolique. (136)

2.3.2.1.2. Les tanins :

Les tanins sont des polyphénols qui ont la capacité de précipiter les protéines. Ces composés sont utilisés depuis des décennies pour convertir les peaux d'animaux brutes en cuir. Dans ce processus, les molécules de tanin réticulent la protéine et la rendent plus résistante aux attaques bactériennes et fongiques. (137)

Il existe deux principaux types de tanins de structures différentes : les tanins hydrolysables et les tanins condensés.

Les tanins hydrolysables : Ils sont formés à partir de plusieurs molécules d'acides phénoliques tels que les acides galliques et hexahydroxydiphénique, qui sont unis par des liaisons esters à une molécule centrale de glucose. Les deux principaux types de tanins hydrolysables sont les gallotanins et les ellagitanins, qui sont respectivement, composés d'unités d'acide gallique et d'acide ellagique. Les ellagitanins trouvés dans certaines plantes

médicinales et dont les structures ont été élucidées, comprennent par exemple la géraniiine (isolée de *Geranium robertianum* (Herbe à Robert) et *Geranium maculatum* (Geranium sauvage). (138)

Les tanins condensés ou proanthocyanidines : Ce sont des composés dont les structures sont basées sur des précurseurs de flavonoïdes oligomères et varient selon le type de liaisons entre les unités de flavonoïdes, motifs d'hydroxylation, stéréochimie des carbones 2, 3 et 4 du cycle pyranique et la présence de substituants supplémentaires. Certaines drogues végétales (par exemple le Théier : *Camellia sinensis*, les feuilles et l'écorce de *Hamamelis virginiana*) contiennent à la fois des tanins hydrolysables et condensés. (139)

Les médicaments contenant des tanins agissent comme des antidiarrhéiques et ont été utilisés comme antidotes pour l'empoisonnement par les métaux lourds et les alcaloïdes. L'épigallocatechine-3-gallate, le principe actif du théier, s'est révélé antiangiogénique chez la souris. Le jus de *Vaccinium oxycoccos* (canneberge) est utilisé depuis longtemps comme antiseptique urinaire. (140) (141)

2.3.2.1.3. Les coumarines :

Les coumarines sont présentes dans nombreux végétaux, environ 150 espèces appartenant à plus de 30 familles différentes et sont des dérivés de la benzo- α -pyrone. Les plantes les plus riches en coumarine sont le mélilot (*Melilotus officinalis*), *Dipteryx odorata* (fève tonka), *Galium odoratum* (Gaillet odorant) et *Aesculus hippocastanum* (Marronnier d'Inde). (132) (133)

L'esculétine, l'ombelliférone et la scopolétine sont des coumarines courantes présentes dans les plantes à l'état libre et sous forme de glycosides. (132)

Les activités anti-inflammatoires, anticoagulantes, anticancéreuses et anti-Alzheimer sont les activités biologiques les plus importantes rapportées pour les coumarines. (142)

2.3.2.1.4. Les flavonoïdes :

Les flavonoïdes constituent la plus grande classe des composés phénoliques naturels. Plus de 2000 de ces composés sont maintenant connus, dont près de 500 à l'état libre. (132)

Le squelette structurel des flavonoïdes comprend un cycle chromanique portant un cycle aromatique en position 2, 3 ou 4.

Les flavonoïdes peuvent être divisés en différentes sous classes selon le niveau d'oxydation du cycle central (cycle C). Les plus courants sont les anthocyanes, les flavones et les flavonols. Les flavones et leurs proches sont souvent jaunes (latin flavus: jaune). Ils sont largement

distribués dans la nature mais sont plus communs dans les plantes supérieures et dans les jeunes tissus, où ils se trouvent dans la sève cellulaire.

Ils sont abondants dans les Polygonaceae, Rutaceae, Leguminosae et les Umbelliferae. Des recherches récentes ont démontré l'action médicinale de médicaments contenant des flavonoïdes tels que *Glycyrrhiza glabra* (racine de réglisse), *Chamaemelum nobile* (camomille romaine), *Ginkgo biloba* (gingko) et *Passiflora edulis* (passiflore). Le groupe est connu pour ses effets anti-inflammatoires et antiallergiques, antithrombotiques et vasoprotectrices, pour l'inhibition de la promotion des tumeurs et comme protecteur de la muqueuse gastrique. (143)

2.3.2.1.5. Les lignanes :

Les lignanes sont des composés dimériques formés essentiellement par l'union de deux molécules d'un dérivé de phénylpropène qui existent par exemple chez des astéracées (*Achillea lingulata*). (144)

Il existe quatre sous-types principaux des lignanes : les dérivés du dibenzylbutane, les dibenzylbutyrolactones (lignanolidés ou dérivés du butanolide), les monoépoxy lignanes ou les dérivés du tétrahydrofurane et des bisépoxy-lignanes ou les dérivés du 3,7-dioxabicyclo 3.3.0 -octane. Beaucoup de ces composés ont montré des activités antimicrobiennes et antifongiques. (121)

tandis que d'autres ont montré des activités cytotoxiques telles que le matairesinol et le dibenzyl butyrolactol de *Cedrus deodara*. (145)

2.3.2.2. Les alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des composés organiques d'origine naturelle (le plus souvent végétale), azotés, plus ou moins basique, de distribution restreinte et doués, à faible dose de propriétés pharmacologiques marquées.

Les alcaloïdes sont présents essentiellement chez les Angiospermes dont la plupart sont des Dicotylédones. Cependant, de nombreux alcaloïdes ont également été trouvés chez des Monocotylédones (Liliaceae, Poaceae) et même chez des Gymnospermes (Ephedra). Ils sont rares chez les Ptérydophytes et les champignons. (110)

Les alcaloïdes démontrent un large éventail d'actions pharmacologiques, parmi les importantes nous citons : dépresseurs (morphine, scopolamine) ou stimulants (caféine, strychnine) au niveau du système nerveux central, sympathomimétiques (éphédrine), parasymphomimétiques (pilocarpine) au niveau de système nerveux autonome,

anesthésiques locaux (cocaïne), antipyrétique (quinidine), anti-tumoraux (ellipticine), antipaludiques (quinine)...etc. (110)

La vinblastine et la vincristine, isolés de *Catharanthus roseus* sont utilisés comme anticancéreux. (146)

De nombreux alcaloïdes sont toxiques pour les animaux. D'autres comme la nicotine et l'anabasine sont utilisés comme insecticides. (121) (133)

2.3.2.3. Les saponines

Les saponines sont des composés glycosidiques qui possèdent une fraction d'aglycone polycyclique avec un stéroïde (saponines stéroïdiennes), un stéroïde alcaloïde (saponines alcaloïde stéroïde ou saponoside à alcaloïde stéroïdien) ou un triterpénoïde (saponines triterpénoïdes) attaché à une unité glucidique (une chaîne monosaccharide ou oligosaccharidique), ces unités de sucre sont composées de divers pentoses, hexoses ou acides uroniques. Cette asymétrie hydrophobe-hydrophile signifie que ces composés ont la capacité de réduire la tension superficielle (tensioactifs) et sont de type savon.

Ils forment de la mousse dans des solutions aqueuses et provoquent une hémolyse des érythrocytes sanguins in vitro. La partie aglycone de la molécule de saponine est appelée la génine ou sapogénine.

Les saponines sont répandues dans plus de 500 plantes d'au moins 90 familles différentes, ces substances ont été isolées de toutes les parties des plantes : feuilles, tiges, bulbes racinaires, fleurs et fruits, bien qu'elles aient tendance à se concentrer dans les racines de nombreuses espèces telles que *Digitalis purpurea* (digitale), *Dioscorea villosa* (igname sauvage), *Eleutherococcus senticosus* (ginseng de Sibérie), *Gentiana lutea* (gentiane), *Glycyrrhiza glabra*. (Régliasse) et *Panax ginseng* (ginseng coréen). (147)

Les saponines ont démontré de nombreuses propriétés pharmacologiques. Certaines saponines ont des propriétés antitumorales, piscicides, molluscicides, spermicides, sédatives, expectorantes et analgésiques. La glycyrrhizine de *glycyrrhizae radix* et de *Glycyrrhiza glabra* (Fabaceae) est utile comme expectorant et agent antitussif. Ils sont également utilisés pour traiter l'hépatite chronique et la cirrhose. Certaines saponines ont des propriétés anti-inflammatoires comme les saponines de *Bupleurum falcatum* (Apiaceae). Les racines de *Phytolacca americana* possèdent des propriétés anti-inflammatoires en médecine coréenne. Des propriétés similaires ont été démontrées pour un certain nombre d'autres saponines, par

exemple l'aescine du marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*), s'est avérée 600 fois plus efficace que la rutine pour réduire l'œdème des pattes de rat. (148)

2.3.2.4. Les terpénoïdes

Les terpènes ou les terpénoïdes constituent le groupe le plus vaste et le plus diversifié de composés secondaires des végétaux. Le nom « terpène » est dérivé du mot « térébenthine », qui à son tour vient de l'ancien français ter (e) bintb, qui signifie « résine ». Ils sont tous dérivés chimiquement d'unités d'isoprène à 5 carbones assemblés de différentes manières. (133)

Les terpènes sont classés en fonction du nombre d'unités d'isoprène dans la molécule, un préfixe dans le nom indique le nombre d'unités terpéniques comme suit :

-Les hémiterpènes : Ils se composent d'une seule unité d'isoprène. L'isoprène lui-même est considéré comme le seul hémiterpène, mais les dérivés contenant de l'oxygène tels que l'acide angélique isolé d'*Angelica archangelica* et l'acide isovalérique de *Vaccinium myrtillus* sont des hémiterpénoïdes. (121)

-Les monoterpènes : Ils se composent de deux unités isoprène et ont la formule moléculaire C₁₀H₁₆, Ce sont des composants importants des huiles essentielles végétales ou des huiles volatiles. Les monoterpènes ont tendance à se produire dans les membres de certaines familles de plantes, comme les Lamiaceae, Pinaceae, Rutaceae et Apiaceae, à partir desquelles de nombreuses huiles essentielles sont produites.

Certains de ces composés, comme le géraniol, sont presque omniprésents et peuvent être trouvés en petites quantités dans les sécrétions volatiles de la plupart des plantes.

Les monoterpènes sont en outre classés en hydrocarbures insaturés (par exemple, limonène), alcools (par exemple, linalol), esters d'alcool (par exemple, acétate de linalyle), aldéhydes (par exemple, citronellal) et cétones (par exemple, Carvone). Les monoterpènes et autres terpènes volatils ont un certain nombre d'utilisations médicales répandues. Des composés tels que le camphre et le menthol sont utilisés comme analgésiques contre-irritants et agents anti-démangeaisons. De nombreux monoterpènes ont été utilisés comme anthelminthiques. Une série de glycosides monoterpéniques semble avoir un effet vasodilatateur sur les vaisseaux coronaires. (149)

-Les sesquiterpènes : Ils se composent de trois unités d'isoprène ayant la formule moléculaire C₁₅H₂₄, ces composés peuvent être classés en trois groupes principaux selon leur structure:

acyclique (par exemple, farnésol), monocyclique (par exemple, bisabolol) et bicyclique (par exemple, caryophyllène).

Un certain nombre de lactones sesquiterpéniques présentent des activités antibactériennes, antifongiques et antiprotozoaires. Les sesquiterpènes de *Vernonia colorata* inhibent l'*Entamoeba histolytica* à des concentrations comparables au métronidazole qui est un médicament anti-amibien. L'hélénaline et les composés apparentés sont responsables des propriétés cardiotoniques des fleurs d'*Arnica montana*. Le rhizome d'*Atractylodes macrocephala* (Asteraceae) est cliniquement utilisé comme diurétique, analgésique et anti-inflammatoire. (121) (150)

-Les diterpènes : Ils sont composés de quatre unités isoprène ayant la formule moléculaire C₂₀H₃₂, Les diterpènes sont classés en composés acycliques et macrocycliques. (133)

Les diterpénoïdes sont les constituants actifs d'un certain nombre de plantes médicinales. La vitamine K₁, un composé antihémorragique, découverte pour la première fois dans les plantes en 1929, est un diterpène. La vitamine A, un diterpénoïde, est appelée, avec les composés apparentés, « carotènes ». La famille Labiatae de *Teucrium chamaedriss* (Germandrée petit-chêne) et *Teucrium scorodonia* (Sauge des bois), produisent toutes deux des diterpènes de type néoclérodane. Ils sont utilisés en phytothérapie comme diaphorétiques et antirhumatismaux. (151)

Les diterpènes ont démontré une gamme de propriétés pharmacologiques comprenant : des activités analgésiques, antibactériennes, antifongiques, anti-inflammatoires, antinéoplasiques et antiprotozoaires. (133)

Certains diterpènes de *Kalmia latifolia* (Ericaceae) ont des propriétés anti-herbivores vis-à-vis de la spongieuse (insecte préoccupant). Les gibbérellines, d'abord obtenues à partir de champignons du genre *Gibberella* mais également présentes dans les plantes supérieures, sont des acides diterpénoïdes, qui ont un effet marqué sur la croissance des semis. (132)

-Les sesterterpènes : Ce sont des terpènes ayant 25 atomes de carbone, composés de cinq unités d'isoprène et sont rares dans la nature.

Un exemple de sesterterpénoïde est le géranyl farnésol isolé à partir d'huiles de graines de *Camellia sasanqua* (camellia d'automne) et *Camellia japonica* (camellia du japon), famille des Theaceae. (152)

Le géranyl farnésol a montré une activité cytotoxique dans les cellules leucémiques M1 de souris. (153)

-Les triterpènes : Ils se composent de six unités d'isoprène ayant la formule moléculaire C₃₀H₄₈, Le squalène (triterpène linéaire), le principal constituant de l'huile de foie de requin, est dérivé du couplage réducteur de deux molécules de farnésyl pyrophosphate. Les triterpènes constituent une part importante des substances lipidiques de toutes les plantes. Ces composés sont des précurseurs des stéroïdes chez les plantes et les animaux.

Les triterpènes et les stéroïdes peuvent être libres, sous forme de glycosides ou sous d'autres formes combinées. Les structures des triterpènes et des stéroïdes peuvent être subdivisées en environ 40 types principaux. (121)

Les acides β -boswelliques (triterpène de type ursane) et les acides α -boswelliques (triterpène de type oleanane) qui sont isolés de la résine oléo-gomme de *Boswellia carterii* sont connus pour leurs activités anti-inflammatoires et antirhumatismales.

Un groupe de composés présentant une gamme d'activités biologiques intéressantes est les quassinoïdes isolés de *Quassia amara*, ce sont des produits de dégradation et de réarrangement des triterpènes. Le quassia est utilisé comme tonique amer, comme insecticide et comme lavement pour l'expulsion des vers de fil.

Les terpènes comprennent aussi les sesquiterpènes (sept unités d'isoprène, C₃₅H₅₆), les tétraterpènes (huit unités d'isoprène, C₄₀H₆₄) ainsi que les polyterpènes et les norisoprénoïdes (longues chaînes de nombreuses unités d'isoprène). (154)

3. Les plantes et l'hypertension artérielle

3.1. Les plantes utilisées dans le traitement de l'HTA

L'efficacité du traitement traditionnel de l'HTA n'est pas absolue, elle est limitée par le degré de sévérité de cette dernière car les études ont montré que les plantes médicinales ne permettent de corriger que les valeurs de la tension artérielle inférieures à 16mmHg à cause des résultats retardés du traitement traditionnel (voir: les limites de la médecine traditionnelle) et pour les valeurs supérieures à 16mmHg, les plantes médicinales ne peuvent être qu'un élément accessoire de la thérapie car à ce degré de sévérité, la restauration de la tension artérielle aux valeurs normales devient une urgence qui doit être traitée le plus tôt possible par un traitement pharmacologique (les médicaments anti-hypertensifs) accompagné des règles hygiéno-diététiques et du traitement traditionnel autant que des facteurs adjoints . (155)

Le degré de sévérité n'est pas le seul facteur limitant, l'origine ou l'étiologie de l'HTA peut l'être aussi car il y a des chercheurs qui remettent en question l'efficacité des plantes médicinales dans le traitement de l'HTA primaire. (156)

Sachant que les plantes eux même n'ont pas la même intensité d'effets car il y a par exemple les diurétiques forts et légers imposant une différence d'effet anti-hypertenseur allant du léger au vrai et aussi il y a des médicaments préparés à base de plantes qui contiennent des alcaloïdes ayant un effet anti-hypertenseur très fort réservés aux formes sévères de l'HTA comme la serpentine et la réserpine, mais la différence ici ce que la teneur de ces substances dans le médicament n'est pas la même dans les préparations traditionnelles . (157)

Dans le tableau ci-dessous, nous citons quelques plantes médicinales ayant un effet anti-hypertenseur couramment utilisées à l'échelle mondiale.

Nom scientifique	Famille	Nom commun	Référence
<i>Achillea millefolium L.</i>	Astéracée	L'Achillée millefeuille ou la Millefeuille	(158)
<i>Agathosma betulina</i>	Rutaceae	Buchu	(159)
<i>Allium sativum</i>	Alliaceae ou Liliaceae	L'ail cultivé	(160)
<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	Corossolier	(161)
<i>Apium graveolens</i>	Apiaceae	Céleri , Ache des marais , persil des marais	(162)
<i>Aristolochia manshuriensis</i>	Aristolochiaceae	Aristoloches	(163)
<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	Arbre à pain	(161)
<i>Avena sativa</i>	Poaceae/Gramineae	L'avoine	(164)
<i>Blond psyllium</i>	Plantaginaceae	Plantago ovata (l'ispaghul)	(165)
<i>Camellia sinensis</i>	Theaceae	Théier	(166)
<i>Capparis cartilaginea</i>	Capparaceae	Lasaf	(167)
<i>Capsella bursa-pastoris (L.)</i>	Brassicaceae	CAPSELLE BOURSE-À-PASTEUR	(168)
<i>Carum copticum</i>	Umbelliferae	Ajowan	(169)
<i>Cassia absus</i>	Caesalpiniaceae	Chaksu	(170)

<i>Cassia occidentalis</i>	Caesalpiniaceae	Séné à café	(171)
<i>Castanospermum australe</i>	Fabaceae	Le châtaignier d'Australie	(172)
<i>Cimicifuga racemosa</i> (L.) Nutt.	Ranunculaceae	L'actée à grappes	(173)
<i>Coleus forskohlii</i>	Lamiaceae	Coléus de l'Inde	(174)
<i>Commelina virginica</i>	Commelinaceae	Fleur de jour de Virginie	(161)
<i>Crataegus pinnatifida</i>	Rosaceae	Faucon chinois	(175)
<i>Crataegus oxyacantha</i> L.	Rosaceae	L'Aubépine lisse,	(176)
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.)		Aubépine à deux styles ou Aubépine épineuse	(177)
<i>Crinum glaucum</i>	Amaryllidaceae		(178)
<i>Cuscuta reflexa</i>	Cuscutaceae	Cuscutes	(179)
<i>Cynara scolymus</i> L.	Asteraceae	L'artichaut	(180)
<i>Daucus carota</i>	Umbelliferae	Carottes	(181)
<i>Desmodium styracifolium</i>	Leguminosae	Sainfoin à têtes	(182)
<i>Fuchsia magellanica</i>	Onagraceae	Fuchsia de Magellan	(183)
<i>Fumaria officinallis</i> L.	Papaveraceae	La Fumeterre officinale ou Pied-de-Céline	(173)
<i>Glycine max</i>	Fabaceae	Le soja , Soya de Canada	(184)
<i>Gossypium barbadense</i>	Malvaceae	Cotonnier créole	(161)
<i>Hibiscus sabdariffa</i>	Malvaceae	La Roselle	(185)
<i>Hydrastis canadensis</i> L.	Ranunculaceae	Hydraste de Canada	(173)
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiaceae	Lavande papillon	(186)
<i>Lepidium latifolium</i>	Cruciferae	Grande Passerage	(187)
<i>Linum usitatissimum</i>	Linaceae	Lin cultivé	(188)
<i>Lumnitzera racemosa</i>	Combretaceae	mangrove noire à fleurs blanches	(189)
<i>Lycopersicon esculentum</i>	Solanaceae	La tomate	(190)
<i>Moringa oleifera</i>	Moringaceae	Moringa	(191)
<i>Musanga cecropiodes</i>	Cecropiaceae	Parasolier	(192)
<i>Ocimum basilicum</i>	Lamiaceae	Le Basilic ou Basilic romain	(193)

<i>Panax ginseng</i> C. A. Mey.	Araliaceae	Le Ginseng	(194)
<i>Peganum harmala</i>	Nitrariaceae	harmal, rue de Syrie ou rue sauvage	(195)
<i>Phyllanthus amarus</i>	Euphorbiaceae	Nela Nelli	(196)
<i>Pinus maritima</i>	Pinaceae	Pin maritime	(197)
<i>Pueraria lobata</i>	Fabaceae	Kudzu ou vigne Kudzu	(198)
<i>Punica granatum</i>	Lythraceae	Grenadier	(199)
<i>Raphanus sativus</i>	Cruciferae	Radis	(200)
<i>Rauwolfia serpentina</i>	Apocynaceae	Sarpagandha de l'Inde	(201)
<i>Rhaptopetalum coriaceum</i> <i>oliver</i>	Scytopetalaceae		(202)
<i>Ruta graveolens</i> L.	Rutaceae	La Rue officinale ou Rue des jardins ou Rue fétide	(173)
<i>Sesamum indicum</i>	Pedaliaceae	Sésame	(203)
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	Solanaceae	Morelle de Balbis ou Tomate Litchi ou Tomate sauvage	(204)
<i>Stachys officinalis</i> (L.) <i>Trevis.</i>	Lamiaceae	Bétoine officinal, Butoine ou l'Épiaire officinale	(173)
<i>Taraxacum officinale</i> L.	Asteraceae	Le pissenlit	(173)
<i>Theobroma cacao</i>	Malvaceae	cacao, cacaotier ou cacaoyer	(205)
<i>Triticum aestivum</i>	Poaceae/Gramineae	Blé tendre ou froment	(206)
<i>Uncaria rhynchophylla</i>	Rubiaceae	Le Gou teng	(197)
<i>Uncaria tomentosa</i> (Willd. <i>ex Roem. and Schult.) DC.</i>	Rubiaceae	Liane du Pérou	(207)
<i>Viscum album</i>	Santalaceae	Le gui	(208)
<i>Vitex doniana</i>	Verbenaceae	Prunier noir	(209)
<i>Zingiber officinale</i>	Zingiberaceae	Gingembre	(210)

Tableau n°3 : plantes médicinales antihypertensives utilisées à l'échelle mondiale

3.2. Les interactions entre les médicaments et les plantes antihypertensives

Comme toutes les autres substances biologiquement actives, on peut rencontrer des interactions entre les médicaments et les substances présentes dans les différentes plantes médicinales, ces interactions peuvent être observées sur le plan pharmacocinétique ayant une influence sur le devenir du médicament dans l'organisme : l'absorption, la distribution, le métabolisme et l'excrétion. Ou sur le plan pharmacodynamique c'est à dire au niveau de l'action propre du médicament sur l'organisme en potentialisant ou en diminuant l'effet pharmacologique du médicament. (211)

L'idée populaire que les plantes médicinales ne causent pas des effets secondaires doit être vérifiée par des études expérimentales et les patients doivent être responsables et déclarer tous les traitements qu'ils utilisent quelques soient conventionnels ou alternatifs, car l'utilisation non déclarée de ces traitements peut être l'origine des problèmes sanitaires très compliqués. (212) (213)

Nous citons dans le tableau ci-dessous, 20 Plantes médicinales qui ont des interactions documentées avec les différentes classes des médicaments antihypertensifs :

Nom scientifique	Nom commun	Interaction possible	Médicament	Référence
<i>Achillea millefolium L.</i>	L'Achillée millefeuille ou la Millefeuille	Potentialisation d'effet	Inhibiteur de l'enzyme de conversion	(214)
<i>Allium sativum L.</i>	L'ail cultivé	Potentialisation d'effet	Inhibiteur de l'enzyme de conversion	(173)
<i>Catha edulis Forssk</i>	Qat , Kat , Khat	antagonisme	sympatholytique	(173)
<i>Caulophyllum thalictroides (L.) Michx.</i>	l'actée à grappes bleues	antagonisme	-	(173)
<i>Cimicífuga racemosa (L.) Nutt.</i>	L'actée à grappes	Potentialisation d'effet	-	(173)
	L'Aubépine	potentialisation	les Vasodilatateurs	(215)

<i>Crataegus oxyacantha L.</i>	lisse, Aubépine à deux styles ou Aubépine épineuse	d'effet	directs+les inhibiteur de l'enzyme de conversion	
<i>Cynara scolymus L.</i>	L'artichaut	potentialisation d'effet	diurétique	(216)
<i>Daucus carota L.</i>	Carottes	potentialisation d'effet	-	(173)
<i>Ephedra nevadensis</i>	Nevada Ephedra	antagonisme	sympatholytique	(217)
<i>Fumaria officinallis L.</i>	La Fumeterre officinale ou Pied-de- Céline	potentialisation d'effet	-	(173)
<i>Ginkgo biloba L.</i>	L'Arbre aux quarante écus, l'Abricotier d'argent, Ginkgo	antagonisme	diurétique	(218)
<i>Hydrastis canadenses L.</i>	Hydraste de Canada	potentialisation d'effet	-	(173)
<i>Panax ginseng C. A. Mey.</i>	Le Ginseng	potentialisation d'effet	diurétique	(173)
<i>Pausinystalia johimbe (K. Schum.) Pierre ex Beille</i>	Yohimbe ou Yohimbehe	antagonisme	Inhibiteur de l'enzyme de conversion+sympatholytique	(219)
<i>Ruscus aculeatus L.</i>	Le Fragon faux houx	antagonisme	sympatholytique	(173)

	ou Petit-hou			
<i>Ruta graveolens L.</i>	La Rue officinale ou Rue des jardins ou Rue fétide	potentialisation d'effet	vasodilatateur	(173)
<i>Stachys officinalis (L.) Trevis.</i>	Bétoine officinal, Butoine ou l'Épiaire officinale	potentialisation d'effet	-	(173)
<i>Taraxacum officinale L.</i>	Le pissenlit	potentialisation d'effet	diurétique	(173)
<i>Uncaria tomentosa (Willd. ex Roem. and Schult.) DC.</i>	Liane du Pérou	potentialisation d'effet	-	(173)
<i>Viscum album L.</i>	Le gui	potentialisation d'effet	Inhibiteur calcique+diurétique	(173)

Tableau n°4 : Les interactions entre les plantes médicinales et les différentes classes des médicaments anti-hypertensifs

Etude Pratique

I. Etude du milieu

I.1. Cadre géographique de la zone d'étude

Al-Rouina ou Oued Al-Rouina (aussi appelée vallée de Rouina) est une commune de la Wilaya d'Ain Defla sur la liaison entre Alger et Oran à 160 et 240 km respectivement.

Elle est bordée au nord par la rivière Chlef, qui est la frontière naturelle entre elle et la commune d'Al-Amra et d'Ain Bouyahia, au sud par la commune de Zeddine et Bourashed, à l'est par la commune d'Ain Defla et Bourashed et à l'ouest par la commune d'El Attaf. (Google Earth 2020) (220)

Coordonnées géographiques : 36° 15' 00" N, 1° 49' 00" E (selon le système géodésique mondial de 1984 appelé WGS 84 : *World Geodetic System 1984*) (Google Earth 2020)

La superficie totale : est de 65 km².

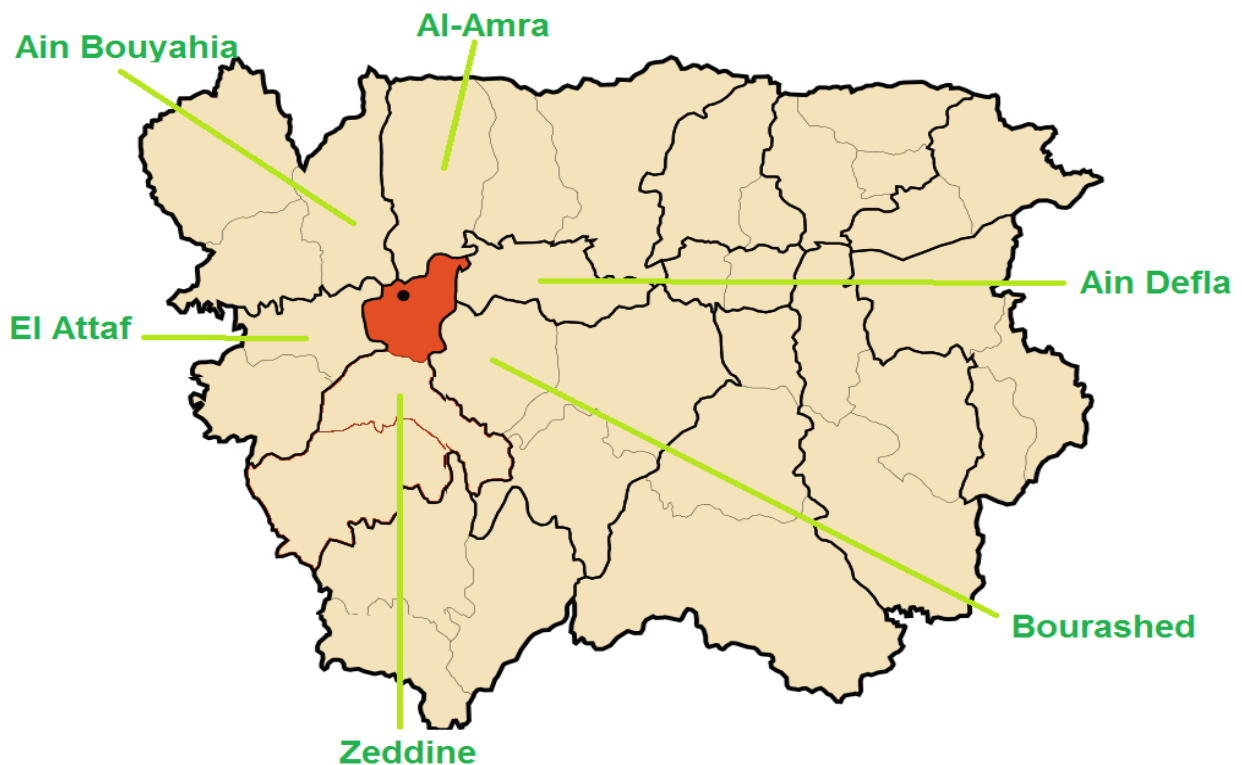


Figure n°5 : carte de situation géographique de la région de Rouina (220)

I.2. Géomorphologie

Deux formations géomorphologiques différentes caractérisent la région de Rouina :

- La vase-limon (les vallées et les formations sédimentaires dont les grains sont d'une taille comprise entre le sable et l'argile allant jusqu'à 05 mètres dans la vallée de Rouina).
- Les roches situées dans la partie sud de la commune.

Le terrain de la commune se compose des terres plates du nord et les contreforts de la chaîne de montagnes Al-Wancharis du sud. (220)

I.3. Population et démographie

Selon le recensement fait en 2008, La population de la commune de Rouina est de 21 533 habitants et d'après les estimations statistiques de l'année 2015, la population de Rouina est augmentée à 25 394 habitants. (221)

Densité de la population : 391 habitants/Km² (221)

La population dans la commune de Rouina est dans sa grande majorité jeune avec 61% d'habitants à moins de 29 ans. (221)

Catégories d'âge	Nombre d'habitants
0-9 ans	3,922
10 à 19 ans	4,380
20-29 ans	4,872
30-39 ans	3,110
40-49 ans	2,249
50-59 ans	1,478
60-69 ans	779
70-79 ans	533
80+ ans	210

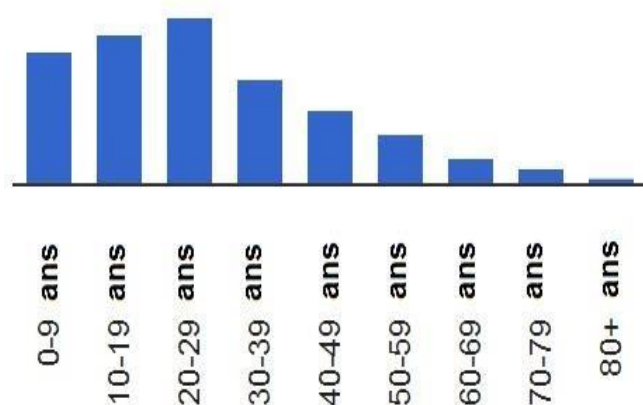


Figure n°6 : Nombre d'habitants par catégories d'âge (221)

On a constaté aussi une égalité entre les deux sexes des habitants par 50.7% des mâles et 49.3% des femelles. (221)

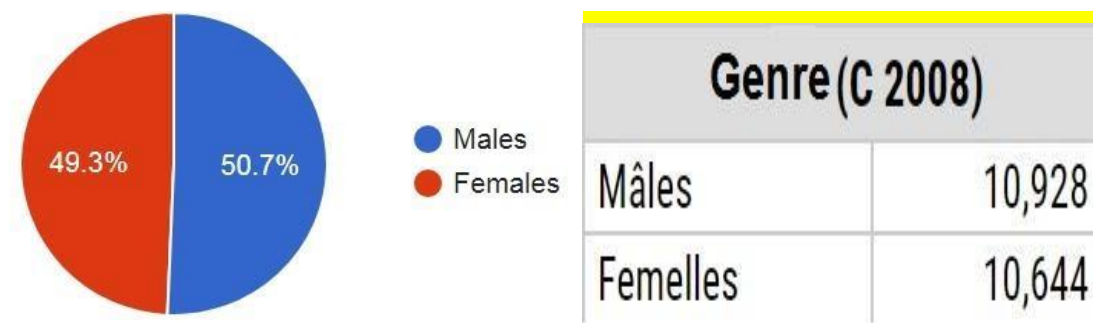


Figure n°7 : Nombre d'habitants par sexe (221)

I.4. Le climat

Selon la classification climatique de Köppen-Geiger (climatologue allemand) de 1884, le climat de la commune de Rouina est Méditerranéen typique de sous-type Csa avec généralement des étés chauds, parfois très chauds et secs et des hivers doux et humides. (222) (223)

- La lettre "C" indique que le climat est tempéré chaud.

- La lettre "s" signifie l'été chaud et sec.

- La lettre "a" indique que la température moyenne du mois le plus chaud est supérieure à 22 ° C. (224)

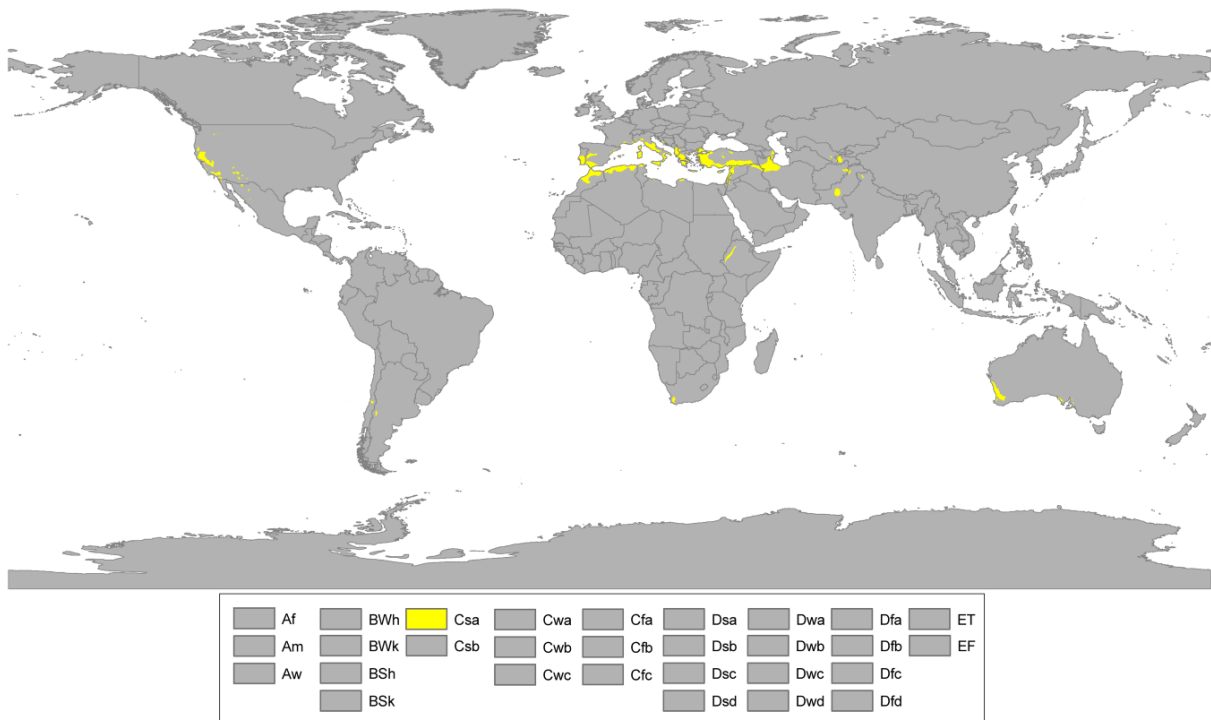


Figure n°8 : Carte de répartition des climats selon la classification de Köppen-Geiger (223)

I.4.1. Les températures

Les températures mensuelles moyennes sont supérieures à 22,0 ° C (71,6 ° F) pendant le mois le plus chaud et la moyenne pendant le mois le plus froid est comprise entre 18 et -3 ° C (64 et 27 ° C), de plus au moins quatre mois sont en moyenne au-dessus de 10 ° C. (225) (226)



Figure n°9 : Températures moyennes mensuelles enregistrées et prévues en 2020 (225)

D'après la figure n°9, nous avons remarqué que les mois les plus chauds sont le mois de Juillet et d'Aout avec une température moyenne mensuelle de 36°C et le mois le plus froid est le mois de janvier avec une température moyenne mensuelle de 8°C.

Parfois, les étés ici peuvent ressembler étroitement aux étés observés dans les climats arides et semi-arides. Cependant, les températures élevées pendant les étés ne sont généralement pas aussi élevées que celles des climats arides ou semi-arides en raison de la présence d'une grande masse d'eau (la rivière de Chlef et le barrage de Ouled Mellouk) et comme toutes les zones du sous-type Csa ayant des hivers humides, sauf que dans certaines années elle peut en fait connaître des hivers très froids, avec des chutes de neige occasionnelles. (226)

1.4.2. Les précipitations

Le graphe suivant montre les niveaux de précipitation enregistrés et prévus en 2020, on constate qu'ils varient d'une valeur maximale de 120.1 ml dans le mois de Février à un minimum de 5.6 ml dans le mois de Juillet.

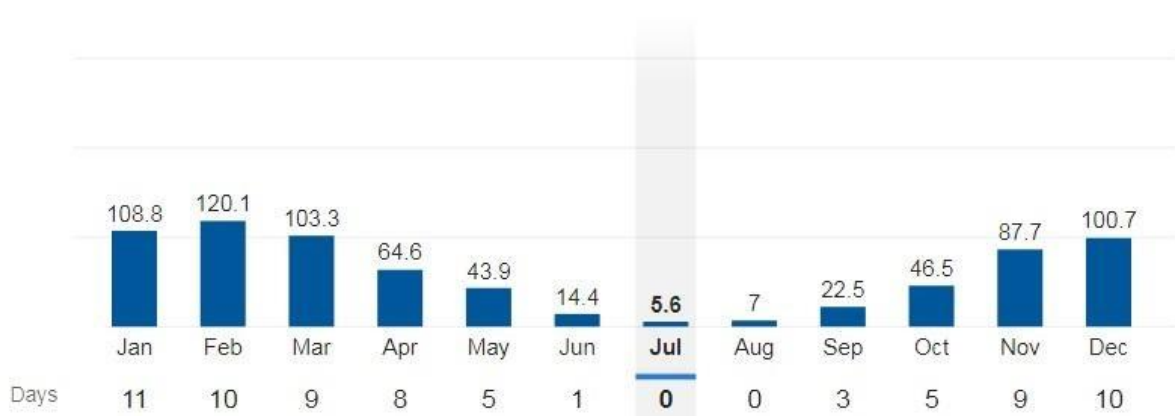


Figure n°10 : Précipitations moyennes mensuelles enregistrées et prévues en 2020 (225)

II. Matériels et méthodes

Dans le but d'identifier les plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'hypertension artérielle au niveau de la région de Rouina (wilaya d'Ain Defla), nous avons effectué une étude ethnobotanique durant la période qui s'étale du mois de Juillet Jusqu'au mois d'Aout 2020, à l'aide d'un questionnaire numérique "Google Forms" à cause de la pandémie du Coronavirus.

L'enquête a été réalisée auprès de 96 patients souffrant d'HTA, 4 tradipraticiens et 2 médecins généralistes :

-L'observation générale

-Les entretiens semi-structurés (avec les médecins et les herboristes)

-Le questionnaire numérique « Google Forms » :

***Les malades d'HTA :**

En ce qui concerne les patients souffrant de l'HTA et en raison des conditions du confinement dues à la pandémie du Corona virus (COVID-19) et au blocage des moyens de transports, le terrain de recherche a été changé de la Wilaya d'Ain Defla à la commune de Rouina, ce qui a causé un certain retard et pour la même raison, on n'a pas pu mener les entretiens directement et on était donc obligé d'imprimer le questionnaire en plusieurs exemplaires et les poser au niveau de la clinique multi-services, des cliniques des médecins généralistes qui ont accepté de coopérer et même dans certains magasins mais malheureusement, après un laps de temps d'environ une semaine, on n'a pu recueillir que quelques réponses car la population refusait même de toucher les papiers de questionnaire, citant cela par leur peur d'infection, on n'a donc eu qu'à recourir à la numérisation du questionnaire en le publiant en ligne à l'aide du service "Google Forms", là où on a ciblé les personnes hypertendus de la commune de Rouina en considérant que le sujet de recherche se concentre fortement sur les plantes utilisées en traitement et à l'aspect sanitaire de la population étudié, on a donc envoyé le lien du questionnaire au début à dix personnes souffrant d'hypertension artérielle comme nous l'avons également publié sur deux groupes dans le réseau social "Facebook" des habitants de la commune, il convient de noter qu'une question supplémentaire a été posée sur le lieu de résidence et sur l'état sanitaire par un mécanisme d'auto-sélection pour refuser les réponses des personnes vivants en dehors de la commune de Rouina et ceux qui ne souffrent pas d'HTA.

Le sondage a duré une période d'environ 30 jours, au cours de laquelle on a recueilli 149 participations dont 53 ont été supprimées car elles appartenaient aux résidents d'autres communes, le résultat final est donc devenu 96 personnes, qui seront présentés et discutés.

III. Résultats et discussion

III.1. Résultats

III.1.1. Observation générale :

Il a été noté qu'un bon pourcentage des habitants de la ville et des campagnes de la commune de Rouina sont intéressés aux thérapies alternatives, en raison de leurs croyances religieuses et populaires.

L'une des principales raisons pour lesquelles les plantes médicinales sont très utilisées est la prévalence des prescriptions basées sur l'expérience d'autrui qui donne une sorte de garantie sur l'efficacité du traitement en plus d'être peu coûteuse et elle est considérée aussi comme plus sûre par rapport aux traitements pharmacologiques en termes d'effets secondaires et d'interactions médicamenteuses.

La référence scientifique des herboristes de la commune se distingue par son caractère populaire et religieux, car ils dépendent le souvent des recettes éprouvées par des personnes qui ont déjà utilisé ces traitements et aussi de ce qu'on appelle la «médecine prophétique» (Tib nabawi) qui sont des recettes mentionnées dans les hadiths du prophète Mahomet Dieu soit sur lui, en plus des articles écrits par Jamil Al Qudsi Dweik l'un des plus connus thérapeutes de la médecine traditionnelle dans le monde arabe et les recettes des ancêtres.

Les herboristes ne se soucient pas du tout ni de l'étape du diagnostic ni des analyses médicales, ils ne s'intéressent que de ce que le patient raconte sans savoir même s'il souffre d'autres maladies.

Tous les herboristes de la région, bien qu'ils n'aient pas des diplômes ou des certificats scientifiques néanmoins ils fournissent des prescriptions pour plusieurs maladies même si elles sont chroniques et la médecine moderne n'a pas proposé de traitement réel pour elles telles que le diabète, l'hypertension artérielle, le rhume, la minceur, l'obésité, l'acné, les allergies et aussi certaines maladies mentales.

Les herboristes ne sont pas concernés par les effets secondaires, la toxicité ou les interactions potentielles des plantes médicinales utilisées dans leurs préparations avec les autres médicaments utilisés par le patient et n'attachent aucune importance à l'historique médicamenteux du patient et de ses antécédents.

Le manque ou l'absence de la personnalisation des prescriptions en fonction du malade et de son état comme la mauvaise adaptation de la posologie par exemple qui est fixée d'une façon totalement empirique.

Même le public a commencé à utiliser les plantes médicinales et à fournir des recettes sans se référer à aucune source scientifique fiable et sans aucune restriction légale ou sanitaire réglementant cette utilisation chaotique, ce qui peut causer de graves dommages.

L'absence d'une référence scientifique unifiée pour les différents traitements de la médecine traditionnelle a abouti au chaos car les prescriptions sont devenues radicalement changeables en fonction des différents thérapeutes et de leur bagage scientifique.

Sachant que la médecine traditionnelle n'a besoin d'aucune licence ou agrément pour la pratiquer contrairement à la médecine et à la pharmacie moderne, ce qui a contribué à augmenter le nombre de charlatans.

III.1.2. Les entretiens semi-structurés (avec les médecins et les herboristes)

***Les médecins :**

En raison de l'absence de médecins spécialistes en cardiologie dans la commune de Rouina, nous avons tenté de mener des entretiens avec les 4 médecins généralistes existants, mais seuls deux d'entre eux ont accepté la rencontre où ils ont été interrogés sur le pourcentage de patients souffrant de tension artérielle qui ont visité leurs cliniques et la réponse variait de 20 à 30%. Ensuite, on leur a demandé s'ils utilisaient des traitements traditionnels pour réduire la pression artérielle, où ils ont répondu qu'environ 70 à 80% de leurs patients utilisent des plantes médicinales telles que le citron, l'ail et la menthe régulièrement dans leur alimentation pour réduire la tension artérielle, et ils ont ajouté que la majorité des patients sont des femmes qui dépassent 50 ans. Concernant l'efficacité de ces plantes pour maintenir la tension artérielle, la réponse était que leur efficacité ne peut être niée, mais en même temps, elles ne peuvent pas être classées comme des véritables médicaments, mais ce ne sont que des options accessoires, en particulier dans les cas d'hypertension artérielle chronique sévère où le traitement pharmacologique ne peut pas être substitué et en raison de la faible concentration en principe actif que les plantes médicinales contiennent, elles ne garantissent pas un effet rapide sur la pression artérielle, mais il est conseillé de les inclure dans l'alimentation quotidienne et d'attendre leur efficacité à long terme par un effet cumulatif, il est donc préférable de les classer parmi les règles hygiénodietitiques, ils ont rapporté que la majorité des cas sont diagnostiqués par un médecin spécialiste ou généraliste en raison de la nature des tests utilisés dans la détection de l'hypertension, ce qui nécessite une formation et des connaissances particulières et ils ont également ajouté que 50% des patients souffrent

également d'autres maladies en particulier d'insuffisance rénale et qu'ils sont généralement les personnes les moins utilisateurs des plantes médicinales en raison des régimes alimentaires intenses qu'ils suivent et craignant que ces plantes nuisent à la fonction rénale.

Les deux médecins ont indiqué que la majorité des patients suivaient certaines habitudes alimentaires telles que la réduction de la proportion du sel alimentaire, s'éloigner de la viande rouge et se concentrer en général sur les aliments d'origine végétale. En ce qui concerne les sports et les activités physiques, ils ont déclaré qu'un très faible pourcentage de patients ne peut dépasser 5% qui font un sport ou toute autre activité physique régulière. Quant à la source d'information des patients, ils ont répondu que ce type de traitement est répandu en raison des histoires de personnes qui l'ont essayé auparavant. Interrogés sur les plantes qu'il est recommandé d'utiliser régulièrement chez les patients souffrant de tension artérielle, les réponses sont les suivantes : ail, olive, céleri, citron, pomme, tomate, carotte, aubépine, avoine, menthe, basilic et cannelle, ce qui signifie que la voie d'administration est toujours orale.

En ce qui concerne les effets secondaires et les cas d'intoxication résultant de l'utilisation des plantes précitées, ils sont très rarement décrits, ce qui peut survenir chez des patients souffrant d'autres maladies digestives ou rénales ou encore d'allergies à l'une des substances qui y sont présentes.

***Les tradipraticiens :**

En ce qui concerne les herboristes, c'était une tâche un peu difficile et malgré ma présentation en tant qu'étudiant-chercheur, j'ai expliqué que la seule raison des questions de cette réunion était uniquement scientifique, mais le premier entretien n'a pas abouti car le tradipraticien a refusé et a évité de répondre aux questions citant ses préoccupations et après avoir présenté le problème à mon promoteur, il m'a expliqué que la vraie raison est le secret professionnel et donc on s'est trouvé obligé d'utiliser une autre méthode avec cette catégorie afin d'obtenir les informations et c'était qu'on se présente en tant qu'un parent d'un malade qui souffre d'une HTA chronique et de faire appel à une tierce personne pour rattraper le premier entretien et c'est ce qui s'est réellement passé .

Alors qu'on a visité les trois herboristes comme si on cherchait un remède contre l'hypertension artérielle dont souffre ma grand-mère, il y a eu un changement notable dans la coopération où chacun des trois tradipraticiens a suggéré deux types de traitements, le premier le plus connu sous forme des plantes médicinales séchées et qu'on mentionne : Tiges d'absinthe, poudre de racine de gingembre et curcuma, écorce de la cannelle, fleurs d'hibiscus et de romarin, feuilles de thym, tige et feuilles de basilic, graines de cresson et d'anis. Quant

au deuxième type de traitement, il s'agissait des sachets pré-préparés remplies de poudres de couleurs différentes. Malheureusement, on a pu poser qu'une seule question uniquement de ce qu'il en est de ces poudres et l'un des herboristes a répondu qu'il s'agit d'un mélange des plantes précitées dans de très fines proportions.

Interrogés sur les posologies et les modes de préparation, la réponse a été qu'il vaut mieux les chauffer avec de l'eau (décoction) et les boire sous forme de tisane à jeun, et pour les posologies, ils ont proposé d'utiliser les poudres pré-préparées et de mettre de 2 à 3 grandes cuillères à soupe par litre d'eau et la possibilité d'adoucir la boisson avec du sucre mais que la quantité de sucre ajoutée dans une tasse ne dépasse pas deux cuillères à café. On a également contacté l'un des célèbres anciens de la médecine traditionnelle connus sous le nom des marabout (Tolba), qui vit à la campagne de la commune de Rouina dans une région appelée El Mina par téléphone, où il m'a été conseillé d'utiliser sept tranches d'ail coupées dans un flacon en verre contenant de l'huile d'olive de 33 cl et de lire des versets coraniques quotidiennement, laisser la préparation tremper pendant 10 jours et de prendre après deux cuillères à soupe chaque matin à jeun et il a aussi promis que de sentir l'amélioration dans une période de moins d'un mois, c'était la partie qui concernent les herboristes.

III.1.3. Questionnaire numérique « Google Forms »

Afin d'atteindre les objectifs de l'étude évoqués dans l'introduction de cette recherche, une analyse des résultats sera réalisée en deux étapes dont la première comprend une étude descriptive et analytique de l'utilisation des plantes médicinales par les patients hypertendus en revoyant leur nombre et leur répartition sur un ensemble de caractéristiques démographiques et médicales et cette étude descriptive sera renforcée parallèlement d'une analyse à travers laquelle des tests sont réalisés pour explorer les relations statistiquement significatives potentielles entre les utilisateurs et les non-utilisateurs en fonction des caractéristiques susmentionnées. Comme pour la deuxième étape, à travers laquelle les plantes médicinales utilisées seront étudiées et analysées et donc l'analyse sera limitée aux utilisateurs uniquement pour découvrir les plantes médicinales les plus utilisées et aussi les différences de leurs utilisations avec un certain nombre de facteurs et variables différents.

L'analyse des données est réalisée à l'aide du logiciel IBM SPSS 20.0 et la régression logistique est utilisée comme test des hypothèses parce que la variable de l'étude dont les changements seront testés en fonction des facteurs auxquels se réfère le plan d'étude, est une variable binominale ou nominale à double valeur (utilisateur et non-utilisateur des plantes médicinales) et l'analyse a donné les résultats suivants avec une valeur de signification statistique admissible de $\alpha = 0,05$.

III.1.3.1 Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales

III.1.3.1.1. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction de l'état matrimonial :

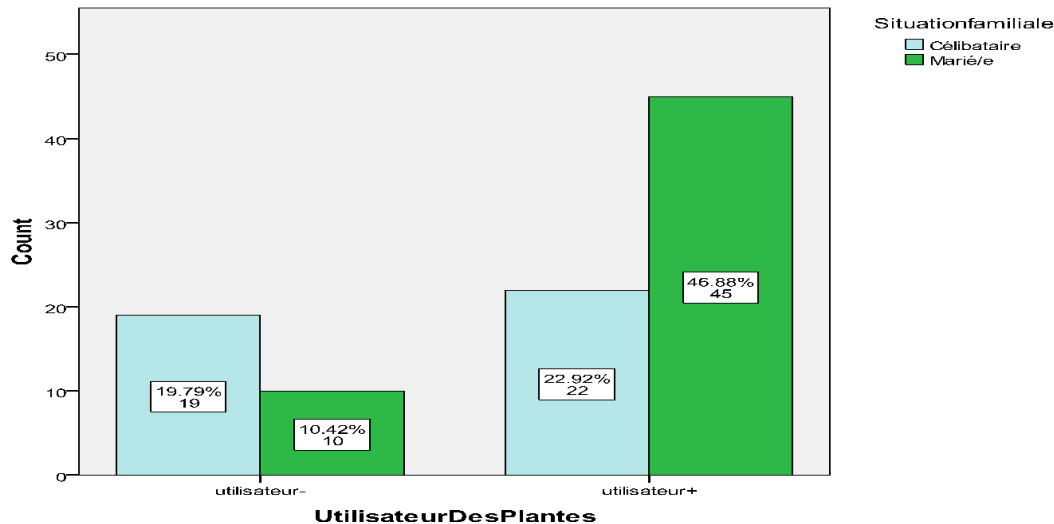


Figure n°11 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de l'état matrimonial

Nous constatons à partir de la figure ci-dessus que l'échantillon de l'étude est distribué selon le facteur de la situation familiale à 41 célibataires et 55 mariés, distribués entre 67 utilisateurs et 29 non utilisateurs, la catégorie des mariés dominait le segment des utilisateurs avec 45 personnes (46,88%), alors qu'elle était le groupe le plus faible chez les non-utilisateurs avec 10 personnes à un taux de 10,42%, selon ces résultats, il apparaît au lecteur dès la première observation qu'il existe une relation entre l'utilisation des plantes médicinales et l'état matrimonial et afin de tester ça, la régression logistique est utilisée et donne une valeur $P = 0,003$ inférieure à la valeur de la signification admissible dans l'étude représentée par $\alpha = 0,05$ et donc il existe une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et la situation familiale.

III.1.3.1.2 Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction du sexe :

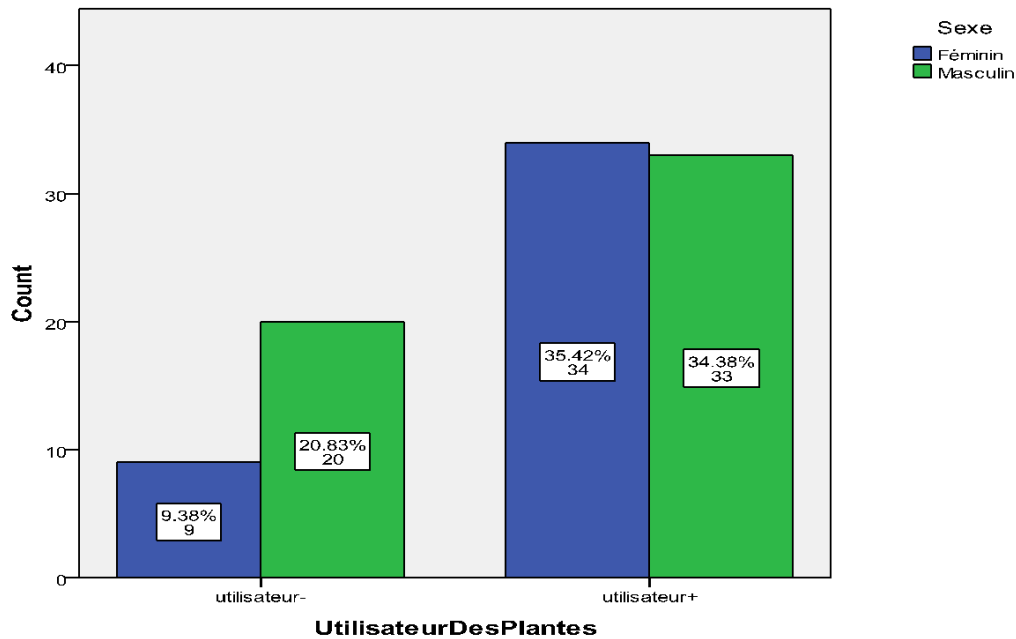


Figure n°12 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du sexe

Nous remarquons à partir de la figure ci-dessus que l'échantillon de l'étude est distribué en fonction du sexe à 43 femmes et 53 hommes, distribués entre 67 utilisateurs et 29 non-utilisateurs, où la catégorie masculine domine le segment des non-utilisateurs avec 20 individus (20,83%), tandis que le groupe le plus faible des non-utilisateurs est celui des femmes avec 9 personnes (09,38%). Quant à la catégorie des utilisateurs, il y a une parité entre les catégories de femmes et d'hommes avec 34 (35,42%) et 33 (34,38%) personnes respectivement. Pour vérifier s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le sexe, la régression logistique est utilisée et donne une valeur de $P = 0,078$ supérieure à la valeur de la signification admissible dans l'étude représentée par $\alpha = 0,05$. Alors, il n'y a pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le genre du patient.

III.1.3.1.3. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction du salaire :

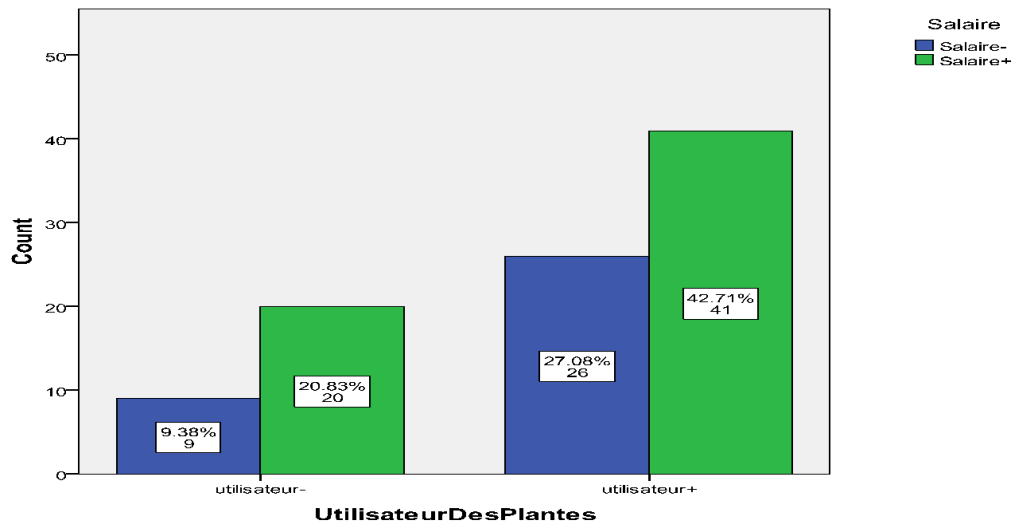


Figure n°13 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du salaire

Nous notons à partir de la figure n°13 que l'échantillon de l'étude est distribué selon le facteur de salaire à 35 personnes non salariées et 61 personnes salariées, distribuées entre 67 utilisateurs et 29 non-utilisateurs, la catégorie des salariés domine le segment des utilisateurs avec 41 individus (42,71%). Alors que le groupe le plus faible dans le segment des non-utilisateurs est les non-salariés avec 9 éléments (09,38%). Pour vérifier s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le salaire, la régression logistique est utilisée et donne une valeur de $P = 0,473$ supérieure à la valeur de signification admissible de l'étude représentée par $\alpha = 0,05$. Donc, il n'existe pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le salaire.

III.1.3.1.4. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction du niveau académique :

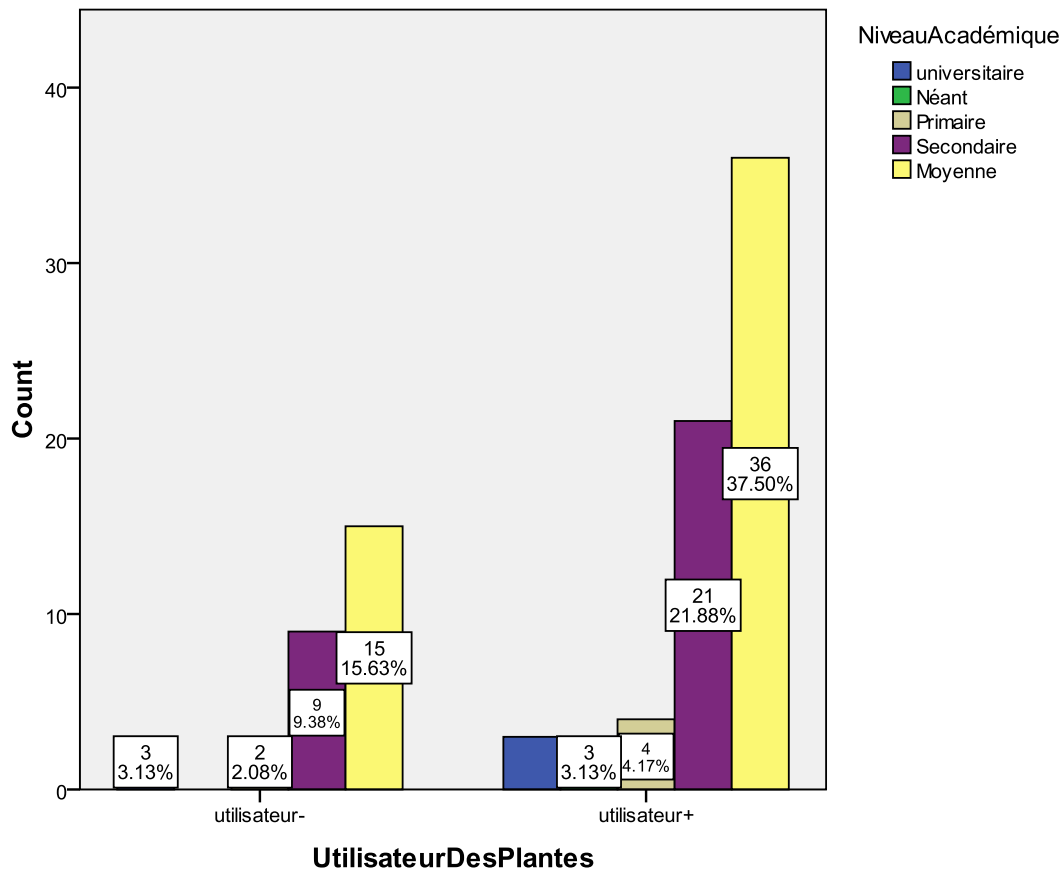


Figure n°14: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du niveau académique

On remarque à partir de la figure n°14 que l'échantillon de l'étude est réparti en fonction du niveau académique sur les cinq niveaux, à partir des néants jusqu'aux universitaires, où la catégorie de niveau moyen domine le groupe des utilisateurs avec 43 personnes (44,79%), tandis que la catégorie la plus faible des non-utilisateurs est la classe des néants avec zéro individu. Pour vérifier s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le niveau académique, la régression logistique est utilisée donnant une valeur de $P = 0,640$ supérieure à la valeur de signification autorisée dans l'étude représentée par $\alpha = 0,05$. Alors, il n'y a aucune relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le niveau académique.

III.1.3.1.5. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales selon la zone de résidence :

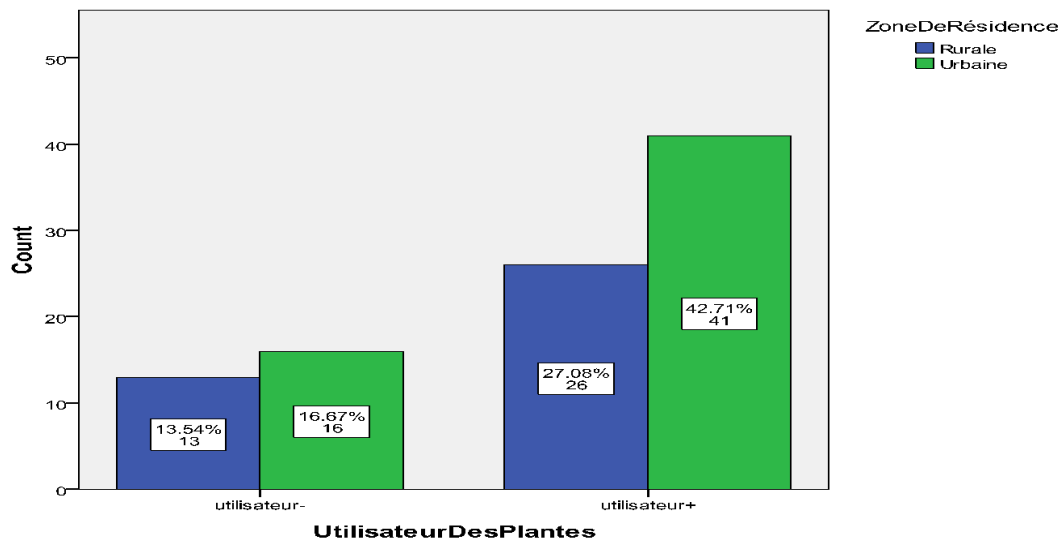


Figure n°15 : Taux d'utilisation des plantes médicinales selon la zone de résidence

Nous remarquons à partir de la figure n°15 que l'échantillon de l'étude est réparti en fonction de la zone résidentielle à 57 personnes vivant en zone urbaine et 39 individus de la zone rurale, distribués entre 67 utilisateurs et 29 non-utilisateurs, le groupe de population urbaine dominant de 41 personnes le segment des utilisateurs (42,71%), alors que le groupe le plus faible des non-utilisateurs est celui des zones rurales avec 13 personnes (13,54%). Pour vérifier s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et la zone de résidence, la régression logistique est utilisée donnant une valeur de $P = 0,582$ supérieure à la valeur la signification admissible dans l'étude représentée par $\alpha = 0,05$ et donc il n'y a pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et la zone de résidence.

III.1.3.1.6. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction de l'âge :

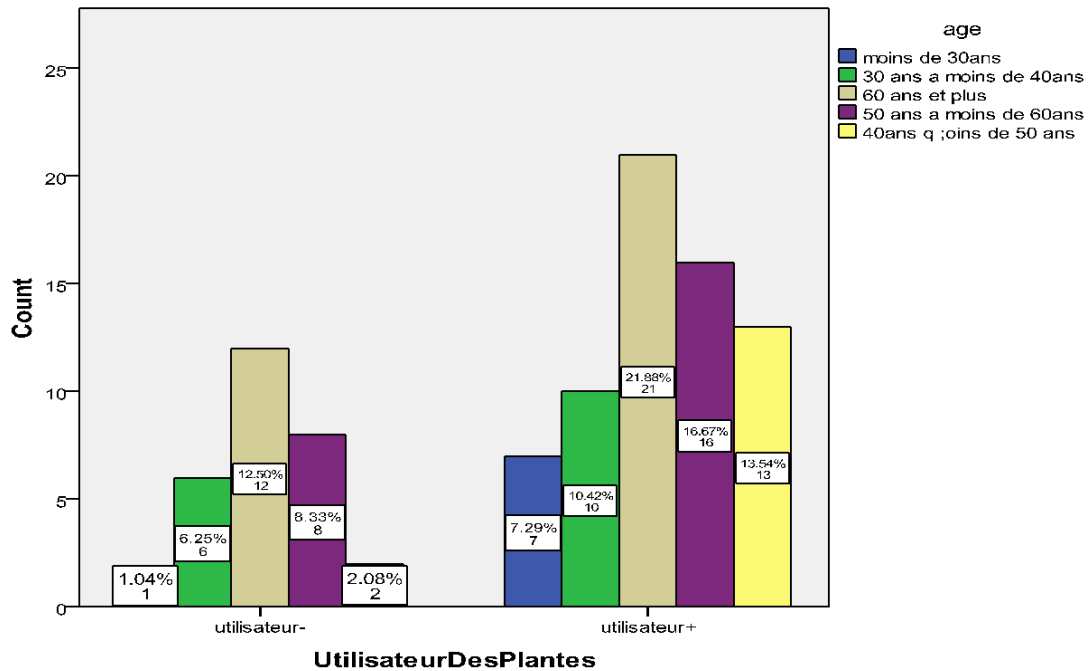


Figure n°16 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de l'âge

Nous remarquons à partir de la figure ci-dessus que l'échantillon de l'étude est réparti selon le facteur âge sur les cinq niveaux, de moins de 30 ans à 60 ans et plus, où la catégorie des 60 ans domine le segment des utilisateurs de plantes avec 21 personnes, (21,88%), et la catégorie des 50 ans à moins de 60 ans avec 16 personnes (16,67%), alors que le groupe le plus faible était dans la catégorie des non-utilisateurs, qui sont les catégories des moins de 30 ans et entre 40 et 50 ans, avec un nombre total de 3 personnes (03,12%). Pour vérifier s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et l'âge, la régression logistique est utilisée et donne une valeur de $P = 0,609$ et sachant que cette valeur était plus grande que la valeur de la signification admissible dans l'étude, représentée par $\alpha = 0,05$, donc il n'y pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et l'âge.

III.1.3.1.7. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction du type d'HTA :

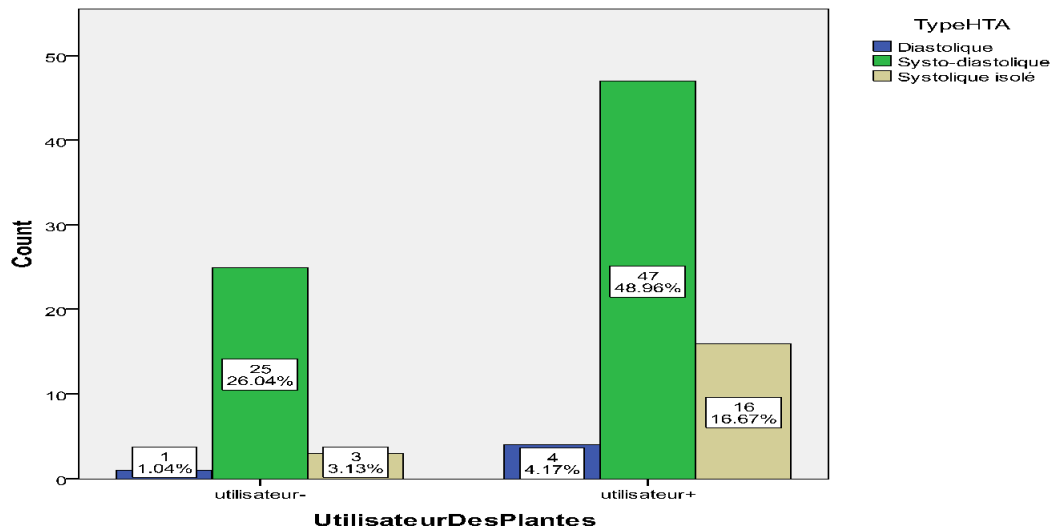


Figure n°17 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du type d'HTA

Nous constatons à partir de la figure n°17 que l'échantillon de l'étude est distribué selon le type d'HTA aux trois types représentés par l'HTA diastolique, systo-diastolique et systolique isolée, répartis en 67 utilisateurs des plantes médicinales et 29 non utilisateurs, la catégorie de l'HTA Systo-diastolique domine le segment des utilisateurs avec 47 personnes (48,96%), alors que le groupe le plus faible parmi les non-utilisateurs est ceux qui ont une HTA diastolique avec un seul individu (01,04%). Pour vérifier s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le type d'HTA, la régression logistique est utilisée donnant une valeur de $P = 0,304$ supérieur à la valeur de signification autorisée dans l'étude représentée par $\alpha = 0,05$. Alors, il n'y a pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le type d'HTA.

III.1.3.1.8. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction du diagnostic

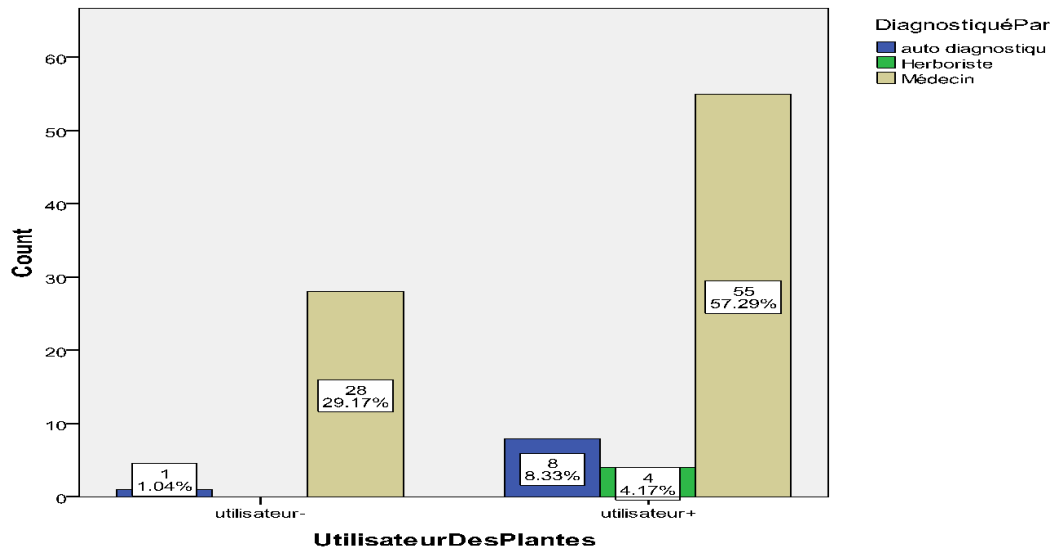


Figure n°18 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du diagnostic

De la figure n°18, nous notons que l'échantillon de l'étude est réparti en fonction du diagnostic en trois catégories : auto diagnostiqué , diagnostic par un herboriste et diagnostic par un médecin, répartis en 67 utilisateurs de plantes médicinales et 29 non utilisateurs, où la catégorie diagnostiquée par un médecin domine la catégorie des utilisateurs avec 55 individus (57,29%), tandis que le groupe le plus faible des non-utilisateurs était la catégorie diagnostique par un herboriste avec un seul individu. Pour vérifier s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes et le diagnostic, la régression logistique est utilisée et donne une valeur de $P = 0.121$ supérieur à la valeur de la signification admissible de l'étude représentée par $\alpha = 0,05$. Ainsi, il n'existe pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes et le diagnostic.

III.1.3.1.9. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction de la comorbidité :

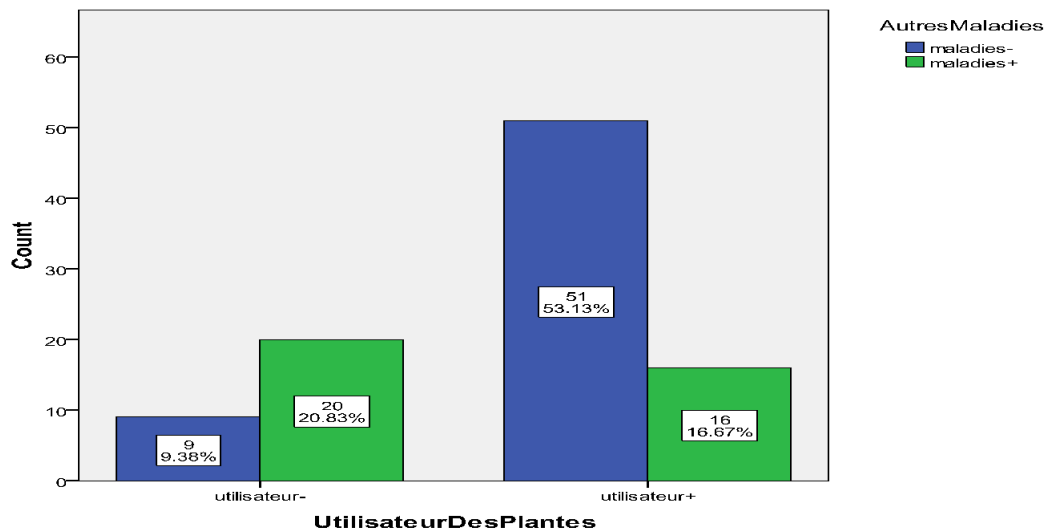


Figure n° 19: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la comorbidité

Nous notons de la figure n°19 que l'échantillon de l'étude est distribué en fonction de la comorbidité à 60 personnes qui ne souffrent que de l'HTA et 36 personnes souffrant d'autres maladies, répartis entre 67 utilisateurs et 29 non utilisateurs, la catégorie des personnes souffrant que de l'HTA est prédominante chez les utilisateurs avec 51 individus (53,13%), tandis que la catégorie des personnes avec autres maladies domine le segment des non-utilisateurs avec 20 individus (20,83%). Pour vérifier s'il existe un lien statistique entre l'utilisation des plantes et la comorbidité, la régression logistique est utilisée et donne une valeur de $P = 0.000$ inférieure à la valeur de la signification admissible dans l'étude, représentée par $\alpha = 0,05$. Alors, il existe une relation statistique entre l'utilisation des plantes et la comorbidité.

III.1.3.1.10. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales avec les autres pathologies:

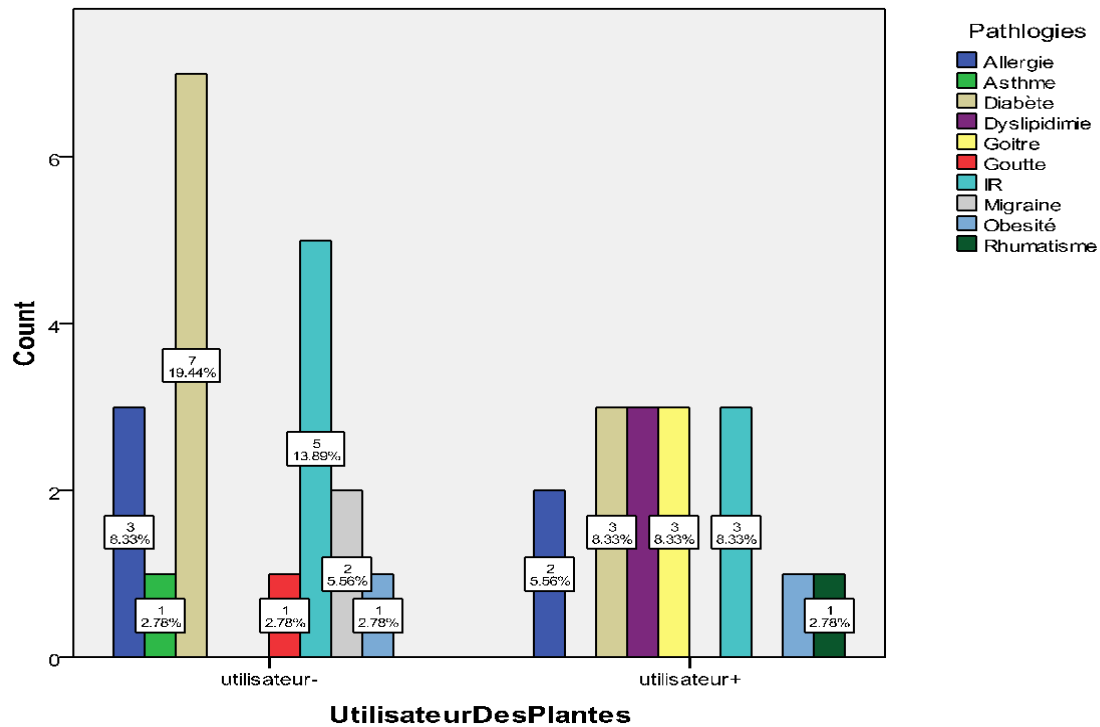


Figure n°20 : Taux d'utilisation des plantes médicinales avec les autres pathologies

Pour continuer notre analyse précédente, qui a révélé que la présence d'une autre maladie influe très significativement sur l'utilisation des plantes médicinales, on fait une analyse plus détaillée pour identifier les maladies où les individus évitent les plantes médicinales et on note à partir de la figure ci-dessus que l'échantillon de l'étude est distribué en fonction des pathologies sous-jacentes, réparti en 16 utilisateurs et 20 non-utilisateurs. Le groupe dominant dans le segment des non-utilisateurs est les diabétiques avec 7 individus (19,44%) et les insuffisants rénaux (IR) avec 5 (13,89). Il nous apparaît qu'il existe un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et les maladies sous-jacentes dont souffre le patient et pour tester cela, la régression logistique est utilisée donnant une valeur de $P = 0.750$ par conséquent, cette valeur était supérieure à la valeur de signification autorisée dans l'étude représentée par $\alpha = 0,05$ et donc il n'existe pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et les maladies sous-jacentes.

III.1.3.1.11. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction du traitement médical :

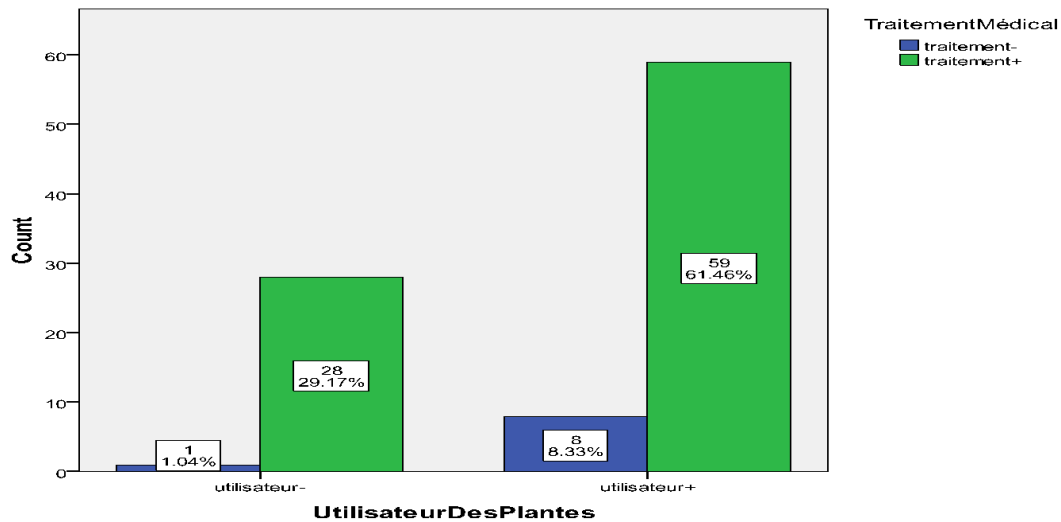


Figure n°21 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du traitement médical

Nous constatons à partir de la figure n°21 que l'échantillon de l'étude est distribué en fonction du traitement médical à 87 personnes sous traitement et 09 personnes sans traitement, répartis entre 67 utilisateurs et 29 non utilisateurs, les patients sous traitement dominant à la fois le groupe d'utilisateurs par 59 individus (61,46%) et des non-utilisateurs mais inférieure à la moitié, alors que ceux qui sont sans traitement sont inférieure au 1/8eme pour les utilisateurs et non-utilisateurs. Pour vérifier s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le traitement médical, la régression logistique est utilisée et donne une valeur de $P = 0,219$ supérieure à la valeur de signification admissible dans l'étude représentée par $\alpha = 0,05$. Ainsi, il n'y a pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le traitement médical.

III.1.3.1.12. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction de sport :

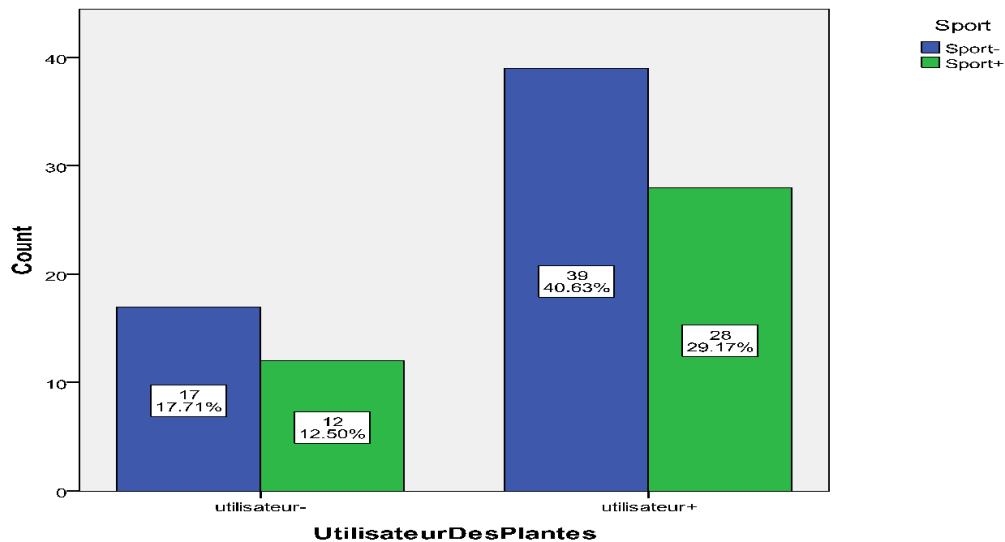


Figure n°22 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en termes de sport

Nous remarquons à partir de la figure n°22 que l'échantillon de l'étude est divisé selon la pratique du sport à 56 individus qui ne pratiquent aucune activité sportive et 40 individus qui pratiquent du sport, répartis entre 67 utilisateurs et 29 non utilisateurs, le groupe de ceux qui ne pratiquent pas du sport dominant un segment des utilisateurs avec 39 individus (40,63%), et les non-utilisateurs de 17 individus (17,71%), tandis que le pourcentage de ceux qui font de l'exercice était faible chez les non-utilisateurs par rapport aux utilisateurs. Pour vérifier s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et l'activité physique, la régression logistique est utilisée et donne une valeur de $P = 0,970$ supérieure à la valeur de signification admissible dans l'étude représentées par $\alpha = 0,05$. Alors, il n'existe pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et la pratique du sport.

III.1.3.1.13. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en fonction du régime alimentaire :

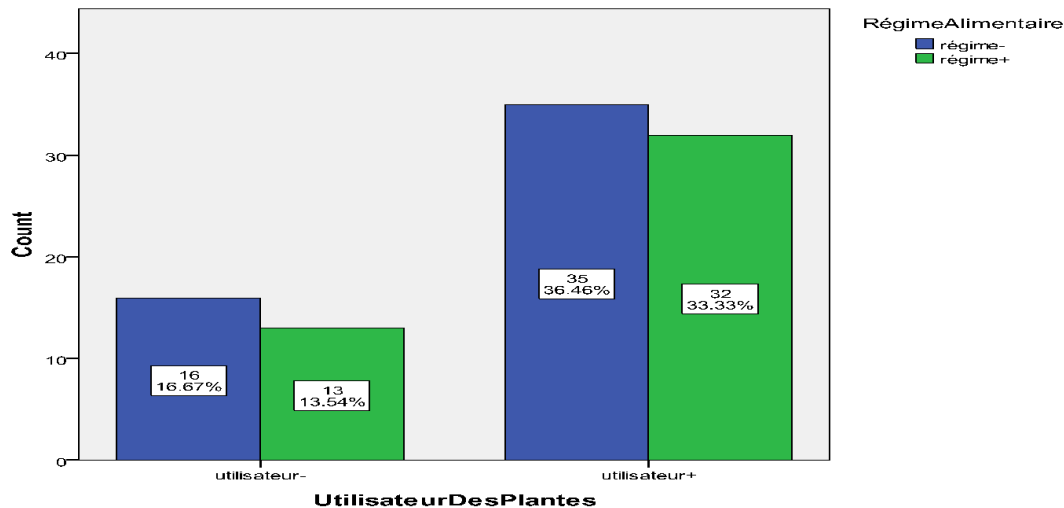


Figure n°23 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du régime alimentaire

Nous remarquons à partir de la figure ci-dessus que l'échantillon de l'étude a été distribué selon le facteur d'obéissance à un régime alimentaire à 51 individus qui n'ont pas de régime et 45 individus sous régime, répartis entre 67 utilisateurs et 29 non-utilisateurs, les résultats montrent qu'il existe une convergence entre le nombre d'utilisateurs de plantes médicinales entre les deux catégories de personnes sous et sans régime, et il en va de même pour le groupe des non-utilisateurs. Il nous semble qu'il n'y a pas une relation entre l'utilisation des plantes médicinales et la soumission à un régime alimentaire et afin de vérifier cela, la régression logistique est utilisée donnant une valeur de $P = 0,791$ supérieure à la valeur de la signification admissible dans l'étude représentée par $\alpha = 0,05$ Ainsi, il n'y a pas un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et le régime alimentaire.

III.1.3.1.14. Analyse des résultats de l'utilisation des plantes médicinales en référence à la source d'information :

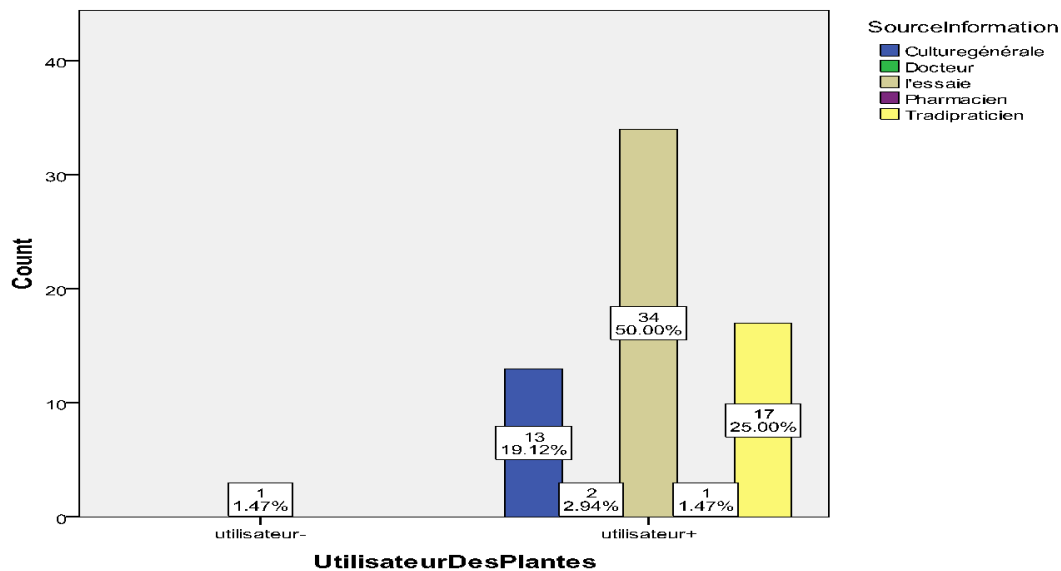


Figure n°24 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en référence à la source d'information

Nous notons de la figure ci-dessus que l'échantillon de l'étude est réparti en fonction de la source d'information dans les cinq catégories représentées par la culture générale, le médecin, l'expérience des autres personnes, le pharmacien et les praticiens de la médecine traditionnelle répartis en 67 utilisateurs et 29 non utilisateurs, l'expérience des autres personnes domine le segment des utilisateurs avec 34 personnes (50%), alors que la seule catégorie dans le segment des non-utilisateurs est celui informé par un pharmacien avec un seul individu (01,47%). Pour savoir s'il y a un lien statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et la source de l'information, la régression logistique est utilisée donnant une valeur de $P = 0,938$ supérieur à la valeur de la signification admissible dans l'étude représentée par $\alpha = 0,05$ donc il n'existe pas une relation statistique entre l'utilisation des plantes médicinales et la source de l'information.

III.1.3.2 Analyse des résultats liés aux plantes médicinales utilisées

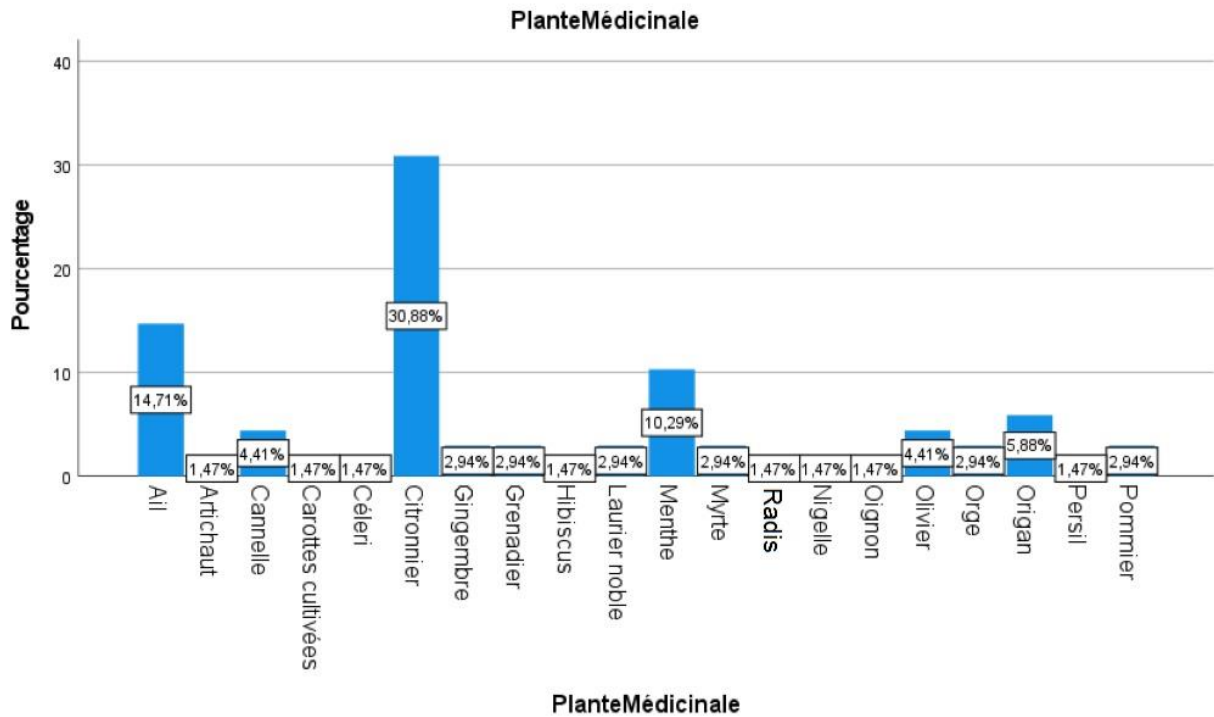


Figure n°25 : Taux d'utilisation des plantes médicinales recensées dans la zone d'étude

La figure ci-dessus représente les taux d'utilisation des 20 plantes médicinales recensées lors de l'enquête ethnobotanique, on note une variation marquée dans l'utilisation des plantes médicinales dans la région, où le citron, l'ail et la menthe arrivent en tête des plantes les plus utilisées avec respectivement 30,88%, 14,71% et 10,29% suivis par l'origan à 5,88% avec les olives et la cannelle à 4,41% pour chacun. Comme pour le reste des plantes, les pourcentages oscillaient entre 2,94% et 1,47%, car il n'était mentionné qu'une ou deux fois.

III.1.3.2.1. Analyse des résultats des plantes médicinales utilisées seules ou en association :

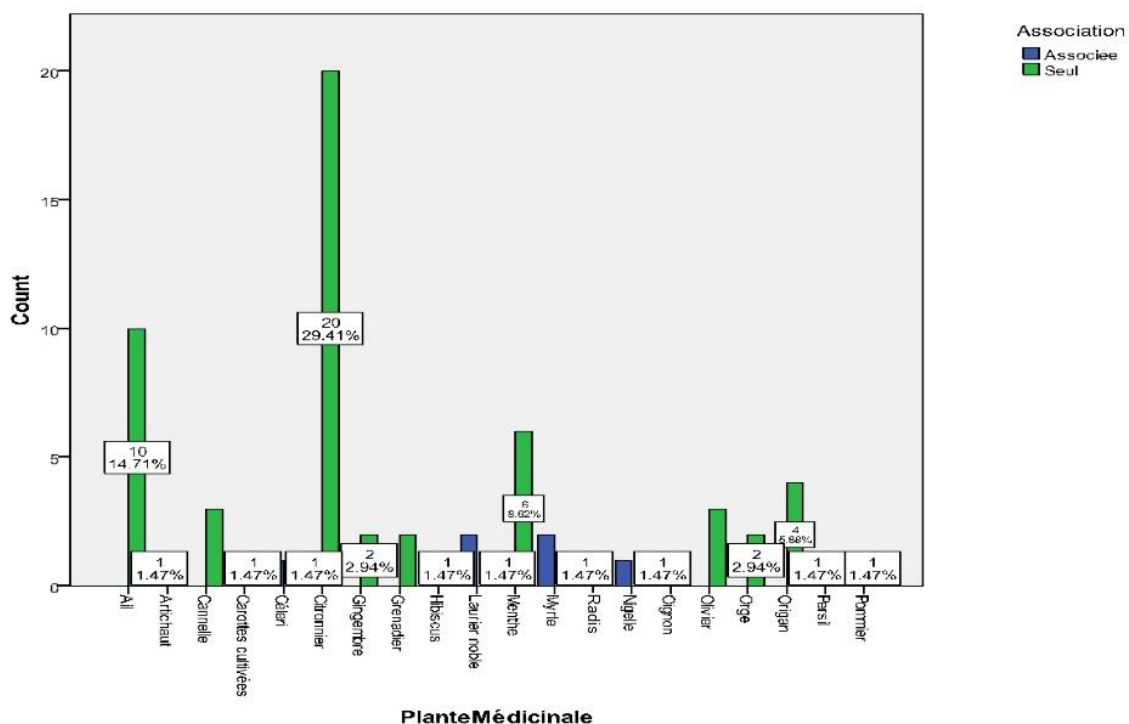


Figure n°26: Taux d'utilisation des plantes médicinales seules ou en association

Nous notons à partir de la figure ci-dessus que l'échantillon de l'étude est distribué en fonction d'utilisation des plantes médicinales seules à 83 plantes et 13 plantes en association avec une autre herbe médicinale, et les résultats montrent que les plantes médicinales les plus utilisées seules sont le citron avec 20 personnes (29,41%), l'ail avec 10 personnes (14,71%) et la menthe avec 6 individus (8,62%), tandis que ceux qui utilisent des plantes médicinales associées ne dépassent pas deux personnes pour chacune des autres plantes.

III.1.3.2.2. Analyse des résultats des plantes médicinales utilisées en fonction de la fréquence d'utilisation :

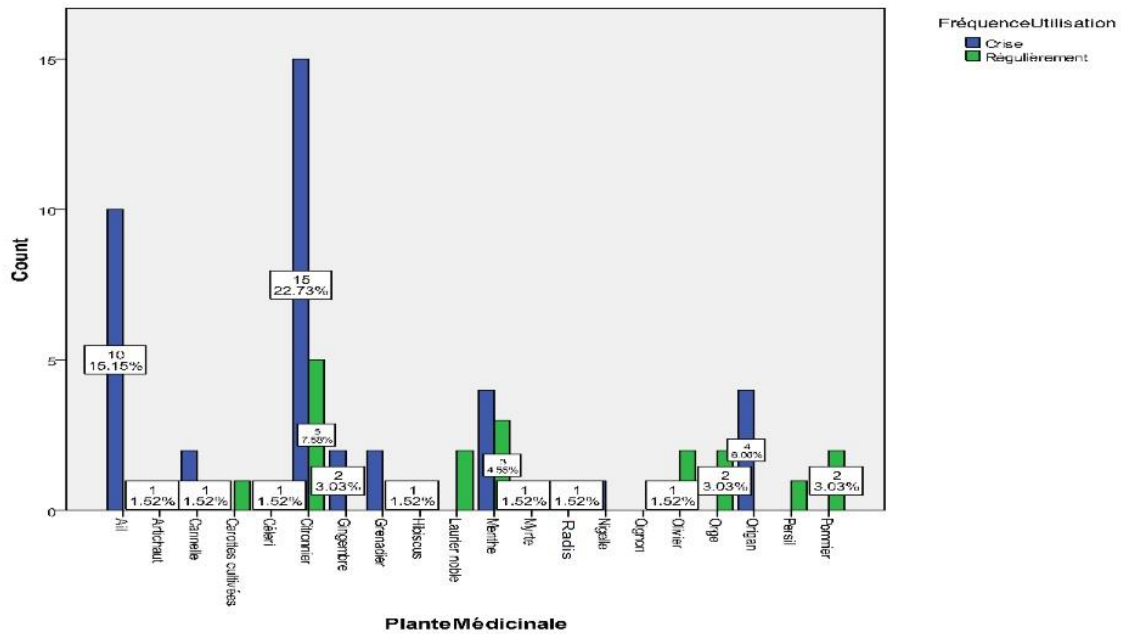


Figure n°27: Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la fréquence d'utilisation

On remarque à partir de la figure n°27 que l'échantillon de l'étude est distribué selon la fréquence d'utilisation à 44 plantes qui ne sont utilisés qu'en cas de crises d'HTA et 22 utilisées régulièrement et les résultats montrent que les deux plantes médicinales les plus utilisées en cas de crises hypertensives sont le citron avec 15 personnes (22,73%) et l'ail avec 10 personnes (15,15%) et alors que celles utilisées régulièrement ne dépassent pas non plus 5 personnes (7,58%) pour le citron et 3 personnes (4,55%) pour la menthe.

III.1.3.2.3. Analyse des résultats des plantes médicinales utilisées en fonction de la partie utilisée :

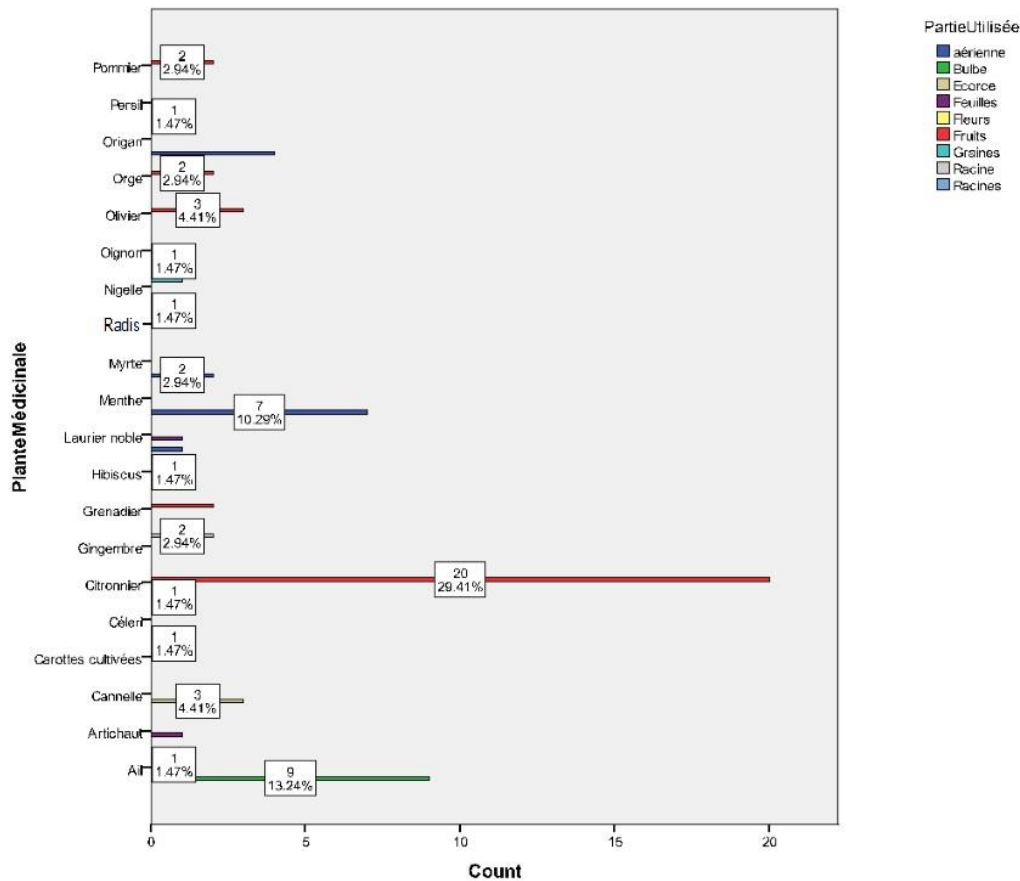


Figure n°28 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la partie utilisée

On note de la figure n°28 que l'échantillon de l'étude est distribué en fonction de la partie utilisée de la plante médicinale, et les résultats montrent que les deux plantes médicinales les plus utilisées sont le citron avec 20 personnes (29,41%) qui utilisent le fruit, et l'ail avec 09 personnes (13,24%) qui utilisent les bulbes, suivies des 07 utilisateurs de menthe qui utilisent sa partie aérienne, alors que le reste des plantes ne dépasse pas les 4 unités.

III.1.3.2.4. Analyse des résultats des plantes médicinales utilisées en fonction de la forme d'emploi :

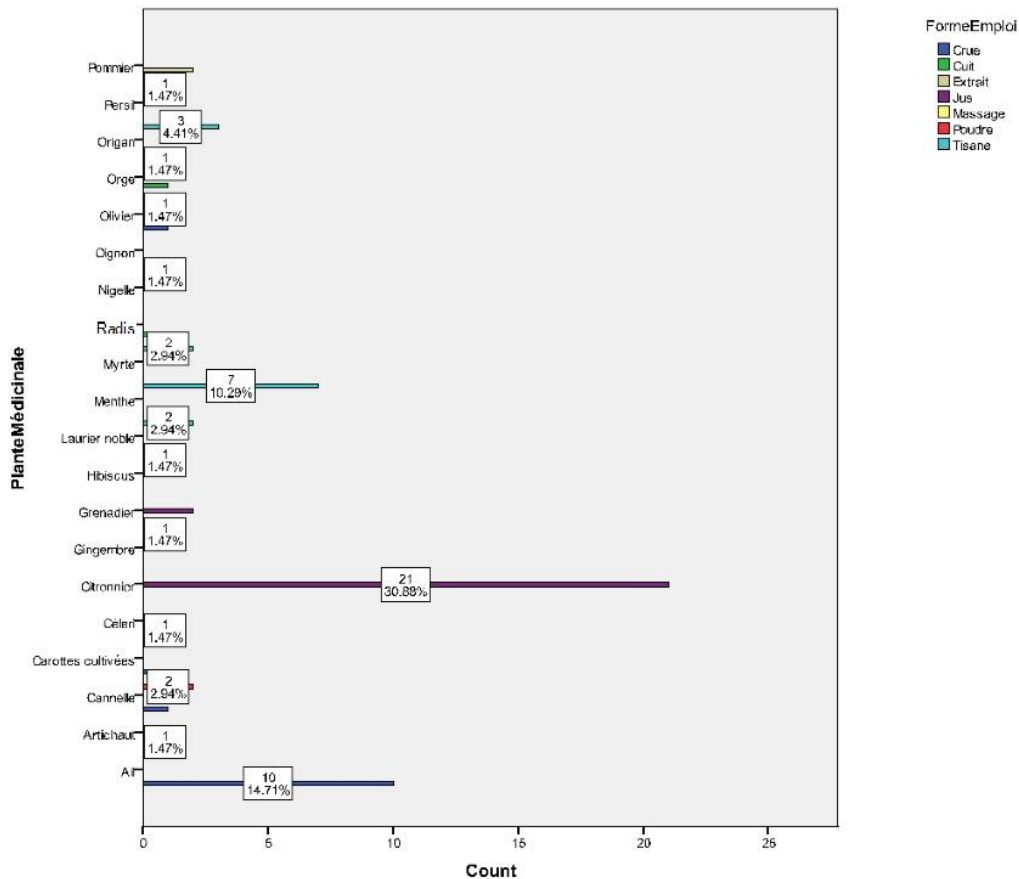


Figure n°29 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la forme d'emploi

On observe à partir de la figure ci-dessus que l'échantillon de l'étude est réparti selon la méthode d'utilisation de la plante médicinale et les résultats montrent que les deux plantes médicinales les plus utilisées sont le citron avec 21 unités (30,88%) utilisé sous forme d'un jus, et l'ail avec 10 unités (14,71%) utilisé sous la forme crue, suivies de la menthe utilisée sous forme de tisane avec 07 unités (10,29%), tandis que le reste des plantes ne dépasse pas un ou deux unités.

III.1.3.2.5. Analyse des résultats des plantes médicinales utilisées en fonction du mode de préparation :

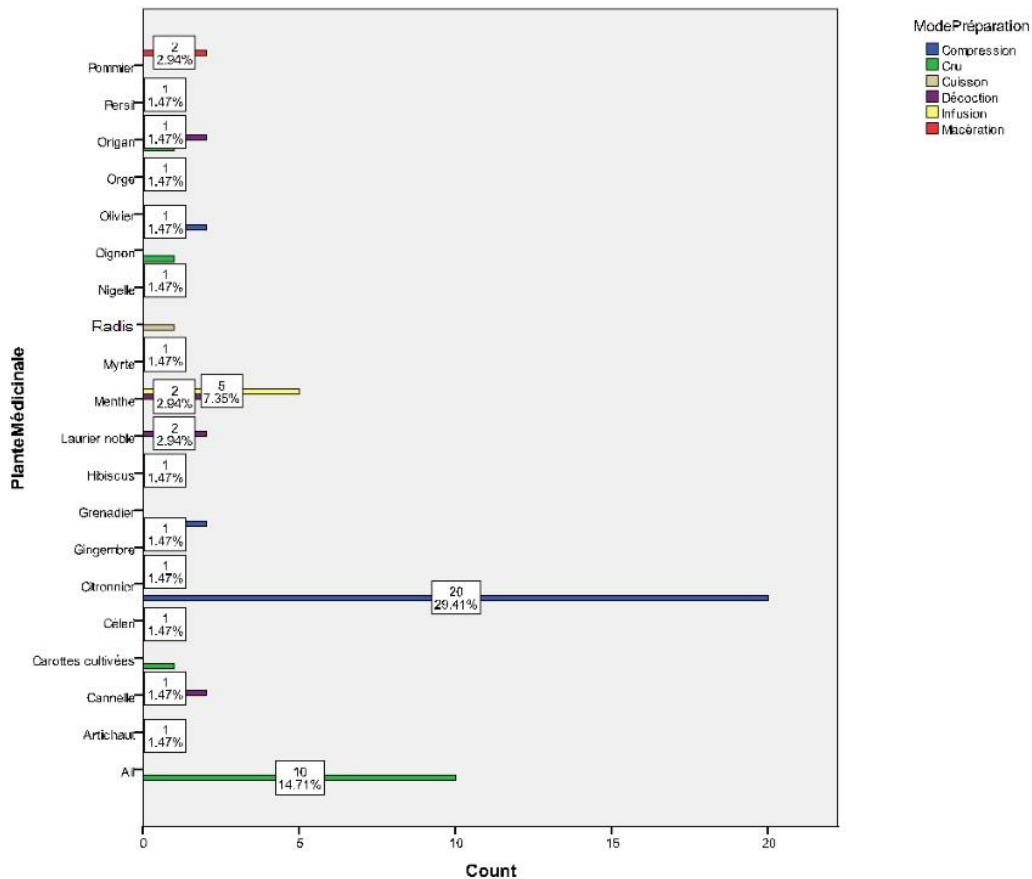


Figure n°30 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du mode de préparation

On observe de la figure n°30 que l'échantillon de l'étude est distribué en fonction de la méthode de préparation de la plante médicinale les résultats montrent que les deux plantes médicinales les plus utilisées sont le citron avec 20 unités (29,41%) qui est préparé par pression à froid, et l'ail avec 10 unités (14,71%) pris à l'état cru, suivies de la menthe avec 05 unités, préparée par infusion, alors que le reste des plantes ne dépasse pas un ou deux unités avec différentes méthodes de préparation.

III.1.3.2.6. Analyse des résultats des plantes médicinales utilisées en fonction de la dose utilisée :

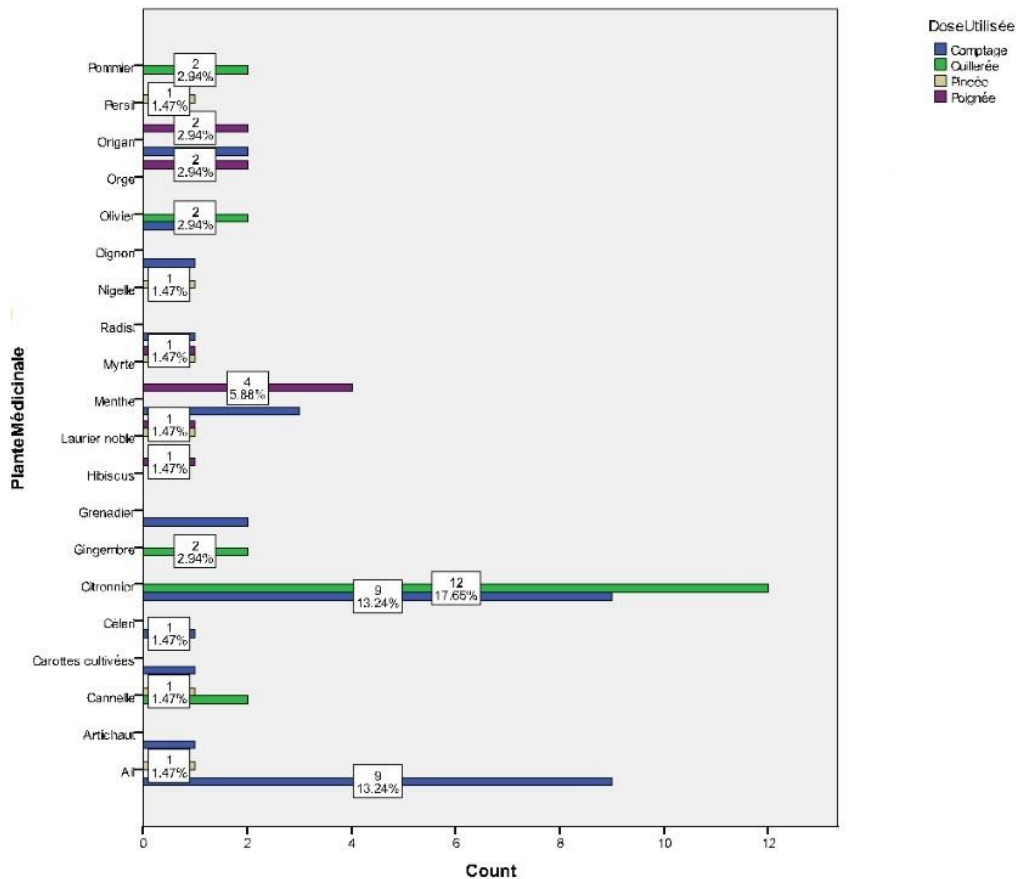


Figure n°31 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction de la dose utilisée

On note à partir de la figure ci-dessus que l'échantillon de l'étude est distribué en fonction de la dose utilisée de la plante médicinale, les résultats montrent que les deux plantes médicinales les plus utilisées sont le citron avec 12 unités (17,65%), dont la dose est calculée par cuillères et avec 09 unités (13,24%) dont la dose est calculée par dénombrement d'unités, et l'ail avec 09 unités (13,24%) dont la dose utilisée est aussi le dénombrement, tandis que le reste des plantes n'a pas dépassé les 04 unités avec différentes manières pour l'ajustement de leur dose.

III.1.3.2.7. Analyse des résultats des plantes médicinales utilisées en fonction du nombre de prises par jour :

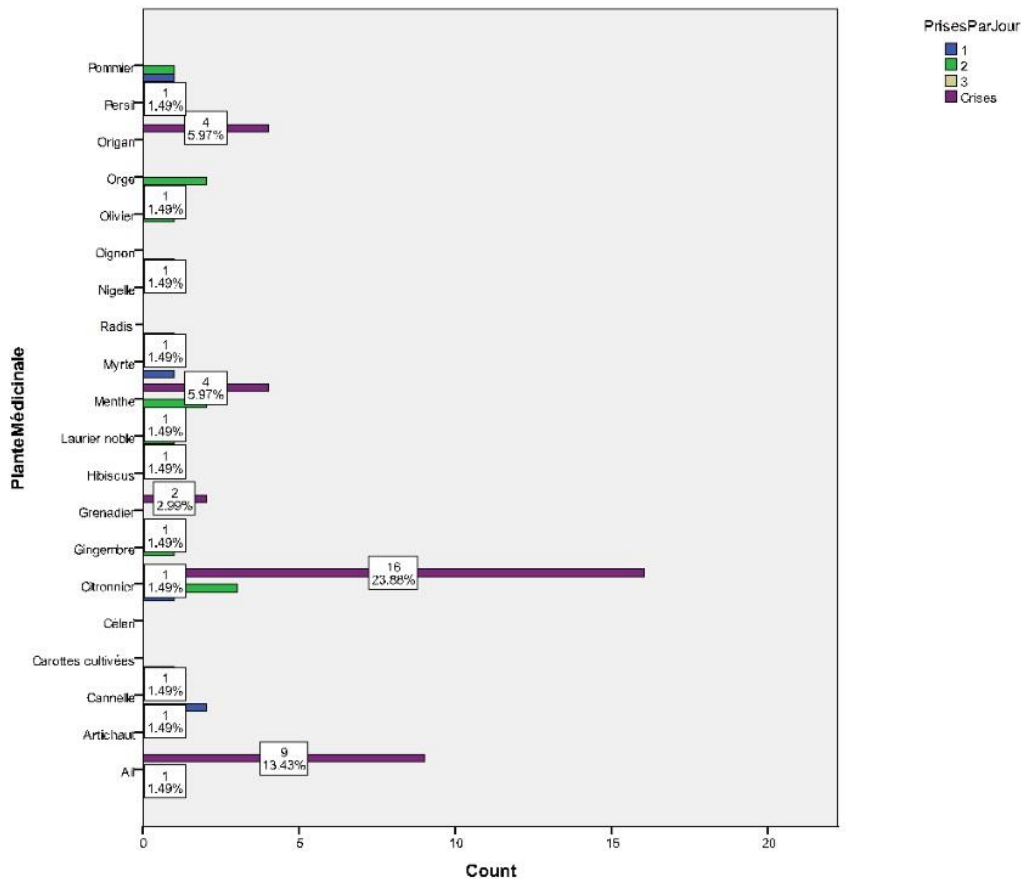


Figure n°32 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du nombre de prises par jour

On note à partir de la figure n°32 que l'échantillon de l'étude est distribué en fonction de la dose journalière de la plante médicinale et les résultats montrent que les deux plantes médicinales les plus utilisées sont le citron avec 16 unités (23,88%) et l'ail avec 09 unités (13,43%) dont la dose n'est prise qu'en cas de crise, alors que le reste des plantes ne dépassait pas un à 04 unités à des doses quotidiennes différentes.

III.1.3.2.8. Analyse des résultats des plantes médicinales utilisées en fonction du résultat :

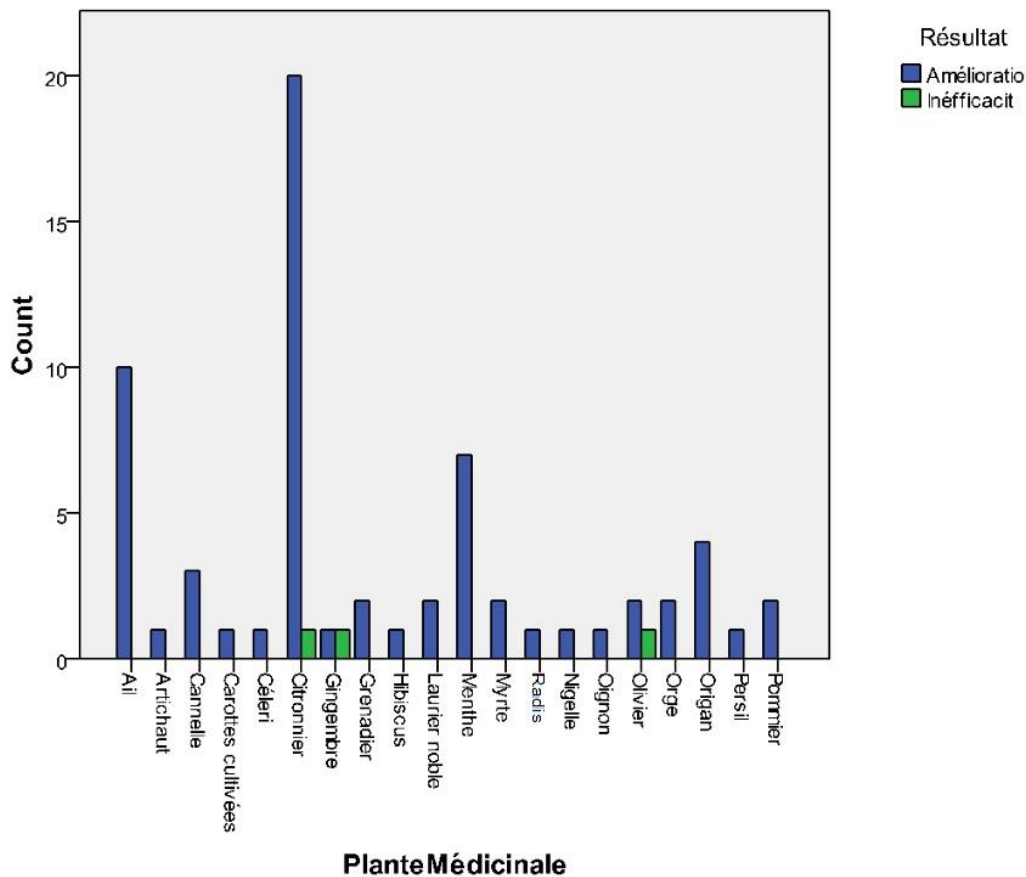


Figure n°33 : Taux d'utilisation des plantes médicinales en fonction du résultat

On remarque dans la figure n°33 que l'échantillon de l'étude est réparti selon les résultats de l'utilisation de la plante médicinale à 65 individus, qui ont enregistré des cas d'amélioration, tandis que seulement 3 patients ont enregistré une inefficacité, les résultats montrent qu'il y a une amélioration avec toutes les plantes utilisées surtout les plus utilisées comme le citron avec 20 cas amélioration (29,41%) et l'ail avec 10 cas (14,71%). Cependant, les cas d'inefficacité n'ont été enregistrés que pour le citron, le gingembre et les olives.

III.2. Discussion

Le présent travail a pour but d'inventorier, de chercher et d'identifier les plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'HTA dans la commune de Rouina (wilaya d'Ain Defla) pour montrer l'extrême importance de la matière végétale dans le traitement traditionnel.

Cette étude s'intéresse également à la fréquence de l'utilisation des plantes médicinales comme traitement traditionnel de l'hypertension artérielle et à la détermination et l'évaluation des facteurs contrôlant cette utilisation.

L'utilisation de plantes médicinales dans le traitement de l'hypertension artérielle est très courante dans la commune de Rouina, où un taux d'utilisation de 69,8% a été enregistré, ce qui correspond aux études précédentes comme celle qui a été réalisé par Saidi Amina et al dans la Wilaya de Tlemcen (227), où ils ont enregistré un taux de 65% des patients utilisateurs des plantes médicinales pour traiter l'HTA, en complément des études menées au Maroc où le pourcentage d'utilisateurs de plantes était de 80% (228) et 62,1% à Palestine (229).

Il y a plusieurs explications possibles à l'utilisation croissante de la médecine traditionnelle dans le traitement de l'hypertension artérielle, qui peuvent être séparées en deux parties:

Premièrement, les facteurs qui attirent à la médecine traditionnelle, comme le fait qu'elle est économique et 100% naturelle et ne contient pas de produits chimiques de synthèse, ce qui réduit la possibilité des effets indésirables, d'interactions médicamenteuses et les cas de toxicité et donc elle est considérée comme une solution aux problèmes de la médecine moderne en plus de la conviction qu'elle améliore la qualité de vie et apporte des solutions à plusieurs maladies en même temps, ce qui met en évidence l'impact de l'aspect psychologique et du niveau d'éducation des patients sur leurs choix de traitement. (230)

Deuxièmement, on retrouve les facteurs indésirables de la médecine moderne tels que les coûts des examens médicaux, l'insuffisance du temps et les différentes difficultés de communication entre les patients et certains médecins (linguistiques, culturelles, et parfois même personnelles) lors des visites médicales, en plus de la nature chimique des médicaments et des différentes précautions d'usage notamment celles de la notice du médicament.

Il y a une absence totale de naturothérapeutes dans la région en raison du manque de centres de formation spécialisés en phytothérapie et 75% des tradipraticiens interrogés sont des herboristes et 25% des spiritualistes. La prédominance masculine observée s'explique par le caractère conservateur de la société Rouinienne qui fait de ce type de profession l'apanage des hommes et on note que la moitié des tradipraticiens de la région ont hérité de la profession de leurs parents.

On note que l'utilisation des plantes médicinales diffère d'une manière statistiquement significative en fonction de l'état matrimonial des patients ($P = 0,03$), où on trouve que les personnes mariées utilisent plantes antihypertensives plus que les célibataires, cela peut s'expliquer par la différence de l'état psychique où les personnes mariées assument plus de responsabilité par rapport aux célibataires, ce qui augmente la gravité et la fréquence des crises hypertensives, alors ils cherchent des traitements supplémentaires tels que les plantes médicinales. Cependant, nous devons étudier d'autres variables plus approfondies pour cette catégorie, comme la fréquence et la gravité des crises et le degré de satisfaction à l'égard du mariage.

On n'a pas constaté une différence significative dans l'utilisation des plantes médicinales entre les patients souffrant de pression artérielle vivant à la zone urbaine et ceux qui habitent à la zone rurale de la commune, ce qui correspond aux résultats de l'étude qui a été menée dans la Wilaya de Tlemcen (227) et en Ouganda (231) et cela pourrait être dû à la source commune de l'information car les patients dépendent fortement des récits d'expériences des gens en particulier les membres de la famille avec les plantes médicinales, puis aux prescriptions des herboristes qui existent à la fois en ville et à la campagne.

L'usage des plantes médicinales ne diffère pas significativement en termes des autres caractéristiques sociodémographiques : âge, sexe, salaire, niveau d'éducation, le sport et le régime alimentaire ($P > 0,05$), ce qui contredit les résultats obtenus par Saidi Amina et al dans la wilaya de Tlemcen (227) et ceux de Hamad Souad et al dans la ville de Tizi Ouzou (232) et cela peut être expliqué par la zone géographique d'étude et le nombre des personnes participants au questionnaire limité par rapport à l'étude menée à Tlemcen et aussi la différence dans la population ciblée dans l'étude de la ville de Tizi Ouzou qui a porté uniquement sur les herboristes, sans oublier la différence des types des plantes les plus utilisées entre les régions.

La présence d'autres pathologies avec l'HTA affecte de manière significative l'utilisation des plantes médicinales ($P = 0,000$) car les personnes souffrant seulement d'hypertension artérielle utilisent les plantes médicinales par rapport à celles qui souffrent d'autres maladies sous-jacentes et ceci est cohérent avec les résultats de l'étude menée à Tlemcen (227) et cela peut être dû au nombre élevé des médicaments pris par ces personnes, ce qui leur fait plus peur d'utiliser d'autres options thérapeutiques telles que les plantes médicinales en raison d'interactions médicamenteuses potentielles de type plante-médicament et la possibilité que les plantes aient des effets indésirables négatifs sur ces maladies, par exemple: l'augmentation de la glycémie chez les diabétiques, les réactions anaphylactiques chez les personnes

allergiques ou l'altération de la fonction rénale chez les patients souffrant d'insuffisance rénale (voir contre-indications et effets indésirables dans les monographies).

Pour la grande majorité des patients souffrant de tension artérielle dans la commune, 90,6% subissent un traitement pharmacologique prescrit par un médecin et 67,8% d'entre eux ont recours aux plantes médicinales comme traitement supplémentaire, ce qui est considéré comme une question très logique car le médecin est celui qui a diagnostiqué la maladie et les 9,4% restants sont ceux qui ont auto-diagnostiqué la maladie et une majorité de 88,9% d'entre eux n'utilisent que les plantes comme traitement de l'hypertension artérielle, ce résultat bien qu'il ait une valeur statistique significative mais il met en évidence l'un des obstacles majeurs de cette recherche car elle se concentre fortement sur le côté cognitif et pratique de l'utilisation des plantes médicinales par rapport à l'étude de leurs véritables effets cliniques et biologiques sur la maladie.

Sur la base des observations enregistrées au cours de la recherche, il nous apparaît clairement que les herboristes ne sont pas la source principale d'information chez les utilisateurs de plantes médicinales, car on constate que 51,5% d'entre eux se sont appuyés sur les conseils de personnes ayant essayé ces plantes, notamment de la famille, tandis que seulement 25% se sont appuyés sur les prescriptions des herboristes. En raison de la différence de la nature des plantes les plus utilisées par les patients (citron et ail), qui ont un aspect beaucoup plus nutritif par rapport aux plantes prescrites par les tradipraticiens, où le caractère curatif apparaît de manière significative et cela représente l'un des plus grands obstacles dans le processus de contrôle compte tenu du pourcentage d'automédication en médecine traditionnelle qui est très élevé par rapport à la médecine moderne, où la source d'information se limite principalement au médecin et au pharmacien, ce qui gêne beaucoup le contrôle et la régulation de la médecine traditionnelle car elle n'est pas principalement liée aux herboristes.

Les familles des plantes médicinales les plus utilisées dans le traitement de l'hypertension artérielle par les patients participants au questionnaire sont les Rutacées, Apiacées, Lamiacées et les Liliacées, ce qui se ressemble un peu avec quelques légères différences par rapport aux résultats obtenus dans des études antérieures comme (227) (228) (232) (233)

Les plantes médicinales les plus utilisées dans la commune de Rouina sont le citron et l'ail, en raison de la disponibilité des deux plantes et de leur utilisation fréquente dans de nombreux plats alimentaires, ce qui leur a donné une sorte de label de qualité en termes de sécurité contre les effets secondaires en plus de leur utilisation au fil des âges comme traitement sûr et efficace de l'hypertension artérielle. Ceci est en accord avec les résultats d'une étude menée en Turquie sur la proportion de patients souffrant d'hypertension qui utilisent du jus de citron,

telle qu'elle a été estimée à 40%, justifiant son innocuité et son efficacité en plus de son goût agréable et d'autres bienfaits antioxydants, antipyrétiques et antiseptiques. (234)

Dans la liste de 135 substances diurétiques extraites de plantes médicinales qui ont été mentionnées dans les manuscrits arabes et persans au Moyen Âge compilée par Mohamed Ali et al (235), on cite cinq plantes qui ont été mentionnées par les patients et ce sont: l'ail, les oignons, les olives la nigelle et l'orge et cela met en évidence l'étendue de l'influence des pays du Moyen-Orient sur le patrimoine culturel de la région sans oublier la grande influence de la religion islamique considérant que les sept plantes mentionnées dans la recherche ont été tirées du Saint Coran et des hadiths du Prophète comme le basilic, l'ail, l'oignon, olive, gingembre, orge et la nigelle.

Parmi les 20 plantes mentionnées par les patients, il y a 11 plantes qui ont fait l'objet de plusieurs études sur l'effet de leurs extraits sur la baisse de la tension artérielle, par exemple: citron (236), ail (237), oignon (238), olive (239), céleri (240), Gingembre (241), Origan (242), hibiscus (239), nigelle (243) et l'orge (244).

Parmi les plantes obtenues dans le cadre de la recherche, il existe deux plantes connues pour leur toxicité à des fortes doses, qui sont la nigelle (245) et le basilic (246)

La grande majorité des plantes qui ont été enregistrées au cours de notre étude sont également considérées comme des plantes potagères: des légumes comme l'ail, les carottes, ou des épices comme le gingembre, laurier noble, le curcuma ... ou des fruits comme le citron, les pommes, la grenade, ce qui explique aussi leur large utilisation en raison de leur disponibilité dans la plupart des foyers comme une nourriture et ce qui explique que 98,5% des prescriptions de plantes médicinales utilisées sont prises par voie orale et seulement 1,5% sont destinées à un usage topique externe, représenté par l'extrait d'ail, l'huile d'olive et leur mélange dont certains ont confirmé leur effet hypotenseur rapide lorsqu'ils sont utilisés pour masser les membres supérieurs et inférieurs et sous forme des gouttes auriculaires.

19,1% des préparations sont sous forme des associations de plusieurs plantes et seules deux associations qui peuvent être classées en deux types ont été mentionnées, la première en tant qu'un repas diététique représenté par le citron, l'ail et le persil, et la seconde en tant qu'un traitement traditionnel par voie orale ou topique externe, représenté par le mélange d'ail et d'huile d'olive.

Les parties de plantes médicinales les plus utilisées dans les prescriptions de traitement traditionnel mentionnées par les participants au questionnaire sont les fruits avec un pourcentage de 44,1%, suivis de chacune des parties aériennes avec 25% et le bulbe avec 14,7%, tandis que le reste des parties est considéré comme moins utilisé et ceci est dû à la

relation entre les plantes médicinales et la partie utilisée ($P < 0,001$) considérant que les fruits sont la partie utilisée pour le citronnier et le bulbe pour l'ail, comme pour le reste des plantes, la partie aérienne est la partie la plus utilisée, cela s'explique facilement par la facilité de la récolte des fruits et de la partie aérienne et donc leur abondance par rapport aux autres parties en plus de leur relation avec les modes de préparation prédominants qui sont la compression et la consommation à l'état cru, ce qui correspond à quelques différences aux résultats obtenus dans la recherche menée dans la Wilaya de Tlemcen où la partie aérienne et les fruits étaient les plus utilisés (227) et s'opposent aux résultats de l'étude menée dans la ville de Tizi Ouzou et Fréha où les feuilles et les racines étaient les parties prédominantes d'utilisation (232) et cela peut s'expliquer par la différence de qualité de l'échantillon étudié, puisque l'étude de la ville de Tizi Ouzou et Fréha a été menée seulement sur les tradipraticiens.

Les modes de préparation les plus utilisés sont la compression de 35,3% et la consommation à l'état cru de 20,6%, bien que ceci ne soit pas en accord avec les résultats des recherches précédentes dans lesquelles les méthodes de préparation prédominantes étaient la décoction et l'infusion mais c'est logique en raison de la nature des plantes utilisées en abondance, en particulier le citron et l'ail représentés comme des plantes potagères et cela est également dû à la facilité et la rapidité des deux procédés, considérant que la consommation à l'état brut de l'ail par exemple, ne nécessite aucun effort, et aussi presser les citrons avec l'extracteur de jus est rapide et il faut noter que les deux procédés ne changent pas les substances actives présentes dans les plantes. Au contraire, les procédés comme la décoction et l'infusion nécessitent de la chaleur ce qui peut modifier dans certains cas la conformation et la structure chimique de ces substances car ils nécessitent une température élevée.

Il n'y a pas de critères précis pour déterminer la posologie de plantes médicinales antihypertensives, car on a enregistré un taux de 45,6% qui utilisent le dénombrement qui varie en fonction du type et de la qualité de la plante utilisée, suivis de ceux qui utilisent des cuillères pour déterminer la dose avec 29,4% et même cette dernière varie selon les tailles des cuillères, alors qu'on a enregistré 16,2% et 8,8% pour la dose poignée et pincée respectivement, qui varient aussi en fonction de la taille et la morphologie du manipulateur.

Sur la base de l'étude bibliographique, il a été conclu que l'effet d'hypotenseur des plantes médicinales recensées au cours de la recherche est largement dû à deux propriétés principales: diurétiques et vasodilatatrices. De plus, certaines plantes ont un effet nerveux qui peut également être responsable de leur effet thérapeutique à réduire la tension artérielle mais ces résultats ont besoin des études cliniques et biologiques plus approfondies pour découvrir le véritable effet pharmacologique de ces plantes.

Aucun cas d'effets secondaires ou de toxicité n'a été enregistré au cours de la recherche à l'exception d'une augmentation de l'acidité gastrique lors de l'utilisation de jus de citron dans un seul cas.

Trois personnes ont déclaré n'avoir constaté aucune amélioration après l'utilisation des plantes suivantes : Citron, gingembre et l'olivier et cela malgré leur efficacité prouvée par les études précitées (236) (239) (241)

IV. Les difficultés

Pour les difficultés rencontrées lors de la recherche :

- La pandémie du Coronavirus (COVID-19) et le confinement ont causés des obstacles et des perturbations, surtout dans le déroulement de la partie pratique de la recherche et ont conduit à un changement de terrain et à la limitation géographique et démographique de la zone étudiée.

-Il y a un grand manque des papiers de recherche et d'études sur le sujet de la médecine traditionnelle.

-La difficulté à obtenir certaines informations avec précision en raison du niveau culturel différent de l'échantillon étudié.

-Certains patients hypertendus sont indifférents à la valeur scientifique de cette recherche.

-La difficulté à mener des entretiens avec les médecins, le manque de coopération de certains d'entre eux et même le temps limité des visites.

-Le nombre limité des tradipraticiens dans la région, leur méfiance au cours des entretiens et les informations limitées obtenues à cause du secret professionnel.

Monographies



Citronnier

Nom vernaculaire : ليم , قارس؛ Karess, Lim...

Nom scientifique : *Citrus limon L.*

Famille : Rutacées.

Partie utilisée : Fruits.

Description botanique : (247)

Type : arbre vivace à feuille persistantes

Feuilles : de couleur vert clair.

Fleurs : pétales de couleur blanc violacé

Fruits : baies oblongs, pointus, vertes puis jaunâtres

Durée de vie : 50-80ans

Composition chimique : (248) (106)

-vitamines (vitamine C)-mucilage-flavonoïdes (hespéridine)

-coumarines

-huile essentielle (écorce du fruit 25%),
Terpènes (limonène)

, sesquiterpènes, aldéhydes (citral), esters.

-l'acide citrique

Propriétés : (106)

-Sédatif (249)

-Antibactérien (250)

-Antioxydant

-Antirhumatismal

-Antipyrétique

-Antiseptique

-Antigrippal

Usages : (106)

-Soulager les rhumatismes favorisés par l'acidité grâce à son alcalinité après la digestion
-prévenir les saignements et les troubles circulatoires sans oublier les flavonoïdes qui renforcent la paroi des vaisseaux sanguins donc la disparition des varices et la résorption des hématomes.

-l'huile essentielle est antibactérienne et antiseptique

(Maladies infectieuses et fièvre)

-tonifie l'organisme contre certaines maladies chroniques

-soulage la toux (251)

Contre-indication et effets secondaires : (252)

-ulcère ou de reflux-gastro-œsophagien

- Des diarrhées et des douleurs (doses élevées)

-possibilité de brûler la peau ou la muqueuse en cas de contact direct. (253)



Ail

Nom vernaculaire : Thoum ثوم

Nom scientifique : *Allium sativum L.*

Famille : Liliacées

Partie utilisée : Bulbe.

Description botanique : (247)

Type : plante vivace monocotylédone à bulbes.

Feuilles : engainent le bas de la tige et elles sont nombreuses

Fleurs : groupées en ombelles de couleur blanche ou rose.

Composition chimique : (248) (106)

*Glucides

*Vitamines A B C et E.

*Sélénium.

*Composés soufrés

*Huile essentielle (disulfures de diallyle, alline, allinase Allicine, inuline)

Propriétés :(254)

-Hypoglycémiant (255)

-Antibiotique (256)

-Hypotenseur (257)

-Vermifuge

-Expectorant

-Active la transpiration

-Réduit les caillots sanguins. (Effet anticoagulant et Hypocholestérolémiant) (237)

Usages :(254)

-Les infections (bronchites, rhume, gripes, otites...) : renforce l'action des antibiotiques et évite leurs effets secondaires

- Les maladies digestives (vermifuge)

-Troubles circulatoires : fluidifier le sang, diminuer

le taux du cholestérol.

-Hyperglycémie (diabète type 2 +++)

-traiter les mycoses de la peau (infections dues à des champignons microscopiques)

Contre-indications et effets secondaires : (258) (259)

-Les personnes qui souffrent de porphyrie.

-Diarrhée (plante laxative).

-Personnes qui vont subir une opération chirurgicale dangereuse car seulement l'arrêt le soulage. (La semaine qui précède l'opération).



Menthe verte

Nom vernaculaire : نعناع Nàanaà

Nom scientifique : *Mentha spicata* L.

Famille : Lamiacées.

Partie utilisée : partie aérienne.

Description botanique : (247)

Type : plante herbacée vivace aromatique

Feuilles : opposées sessiles.

Fleurs : roses disposées en long épis terminaux.

Composition chimique : (248)

-Flavonoïde -Vitamine C

-enzymes : oxydase et peroxydase

-Huile essentielle (1.5%) : menthol, méthone

-Acides : caféique, chlorogénique, férulique et fumarique.

Propriétés : (106)

- Antalgique et calmante
- Anti inflammatoire
- Antibactérienne (260)
- Antioxydant (260)
- Tonique digestive
- Stimulante biliaire
- Diurétique

Usages : (106)

- Stimule la production du suc digestif et de la vésicule biliaire ,efficace lors de gastro- entérite et contre les douleurs névralgiques
- Calme les douleurs articulaires, musculaires ou maux de tête
- Contre les inflammations du système respiratoire
- Contre les troubles digestifs(digestion difficile, ballonnement ,flatulences)
- Prévenir toutes les inflammations cutanées même l'eczéma
- Contre les infections buccales d'origine alimentaire et les démangeaisons cutanées. (261)

Contre-indications et effets secondaires : (262)

-Grossesse et allaitement

-Enfants moins de 16 ans.

} huile essentielle de menthe

-Troubles intestinaux (dose élevée)

-Céphalées (dose élevée)



Laurier noble

Nom vernaculaire الرند, الغار, Rand, Alghar

Nom scientifique : *Laurus nobilis* L.

Famille : Lauracées

Partie utilisée : Les feuilles

Description botanique (247)

Type : arbuste dioïque

Feuilles : persistantes, lancéolée à bord ondulé, vert foncé sur leur face supérieure et claire sa face inférieure

Fleurs : blanchâtres groupées par 4 à 5 petites ombelles

Taille : jusqu'à 15-20m de hauteur

Fruit : ovoïde, noir violacé de 10-15mm.

Composition chimique : (106)

-Huile essentielle : composée de 30-70% de cinéol et renferme aussi linalol, géraniol, eugénole, pinène, phellandrène

-Les alcaloïdes aporphiniques (cryptodrine ou l'actinodaphnine-B caryophyllène)

Propriétés : (263)

- Spasmolytique
- Anti bactérien et anti viral
- Antiseptique
- Anti grippal
- Antalgique (douleurs liées aux angines++++).
- Stimulant du système immunitaire

Usages : (263)

- Troubles digestifs (ballonnement, flatulences)
- Gène buccale (gingivite, aphtes)
- Perturbation de la flore intestinale (candidose)
- Douleurs articulaires
- Hypertension.

Contre-indications et effets secondaires : (264)

- La prise de trop forte dose peut provoquer des réactions allergiques sur la peau



Gingembre

Nom vernaculaire : زنجبيل, Zanjabil.

Nom scientifique : *Zingiber officinale*. Roscue

Famille : Zingibéracées

Partie utilisée : Rhizome.

Description botanique : (247)

Type : plante vivace par un rhizome

Feuilles : lancéolées

Fleurs : en épis blanches ou jaunes

Hauteur : 60cm

Composition chimique : (248) (106)

*Oléorésine (4-7,5%)

*Huile essentielle (1-2/) à dérivés
sesquiterpénique

*Phénols (gingérols)

Propriétés : (254)

*Anti inflammatoire (265)

*Antiseptique (266)

*Antiémétique

*Antitussif

*Stimulant

*Carminatif

Usages : (254)

-Un remède efficace lorsque les extrémités du corps sont mal

Irriguées puisqu'il améliore la circulation dans les vaisseaux capillaires.

-Baisse de la tension artérielle et protège des complications d'hypertension. (267)

-Soulage la toux et soigne les rhumes, la grippe et autres troubles respiratoires

-Efficace en cas d'indigestions, de nausées(notamment matinales (268) de flatulences, de coliques et de mal des transports ainsi qu'en cas d'infections gastro-intestinales(dues à certaines intoxication alimentaire) grace à ses propriétés antiseptiques.

Contre-indications et effets secondaires : (262)

-Personnes sous traitement anticoagulant doivent limiter la quantité ingérée (le gingembre en grande quantité peut interagir avec ce type de médicament)

-on peut avoir des ballonnements, des nausées et des brûlures d'estomac (chez les personnes fragiles)



Persil

Nom vernaculaire : Maadnous . معدنوس

Nom scientifique : *Petroselinium crispum* Mill.

Famille : Apiacées.

Partie utilisée : Partie aérienne.

Description botanique :(106)

Type : plante bisannuelle

Feuilles : vertes et divisées en segments amples ou enroulés

Fleurs : petites, jaunâtres et visible en septembre

Fruits : petits akènes globuleux.

Taille : 25à80cm (tige cylindrique de 30à60cm)

Composition chimique :(106)

*Flavonoïdes (apigénine, caroténoïdes)

*Vitamine C

*Huile essentielle

*Fer

Propriétés :(254)

*Antiparasitaire

*Antioxydant (269)

*Anticancéreux (270)

*Anti inflammatoire

*Anti anémique

*Diurétique (269)

*Excellent aromatisant

*Anti-douleur

*Anticoagulant (271)

Usages :(254)

*Allergie : inhibe la sécrétion d'histamine

*Rafrâchir l'haleine : contient beaucoup de chlorophylle

*Hypertension : effet diurétique

*Désinfecter et adoucir les piqures

d'insectes(feilles concassées et les graines)

*Colique néphrétique et infections urinaires

*Ballonnements d'indigestions et constipation

*Trouble cardiaque et respiratoire

Contre-indications et effets secondaires :(262)

*Les femmes enceintes comme les personnes souffrant de cirrhose doivent limiter leur consommation

*Des quantités trop importantes de persil pourraient engendrer des troubles cardiaques, avoir des effets abortifs et irriter les reins.

*Les graines de persil consommées à forte dose sont toxiques

La cannelle



Nom vernaculaire: قرفة .karfa .

Nom scientifique : *Cinnamomum zeylanicum L*

Famille : Lauracées.

Partie utilisée : l'écorce intérieur d'une cannellier.

Description botanique : (247)

Type : arbre

Feuilles : persistantes de couleur vert brillant et de forme oblongue

Fleurs : verdâtres

Fruit : baie pourpre en forme de massue.

Taille: 10à15 m de hauteur

Composition chimique : (106)

*Huile essentielle (eugénol+++)

*Tanins.

*Des mucilages

*Des coumarines

Propriétés : (263)

*Anti inflammatoire

*Anti infectieux

*Antalgique

*Antiseptique, antivirale et antibactérienne

*Anti diarrhéique

*Anti parasitaire

Usages : (263)

*Les pathologies respiratoires (bronchites l'asthme, la grippe et la toux.

*Les pathologies digestives (diarrhée, vers intestinaux, les maux intestinaux et d'estomac

*Les différentes inflammations et infections.

Contre-indications et effets secondaires : (272) (273)

-Elle est contre-indiquée chez Les enfants moins de 7 ans et les femmes enceintes

-Dermocaustique (brule la peau) en cas de surdosage (274)

-Brulure de l'estomac à forte dose

-Si elle est prise en grande quantité, elle peut provoquer des nausées, des maux de tête et des palpitations cardiaques



Origan

Nom vernaculaire : Zaater زعتر.

Nom scientifique : *Origanum glandulosum* Desf.

Famille : Lamiacées.

Partie utilisée : Partie aérienne.

Description botanique : (247) (248)

Type : sous arbrisseau vivace a tiges carrées

Feuilles : petites, duveteuses à la forme ovoïde se terminant en pointe

Fleurs : vont du blanc au rose selon les espèces et groupées en bouquets ronds au sommet des tiges.

Taille: 30-50cm de hauteur

Composition chimique : (248)(106)

*Acide rosmarinique

*Huile essentielle contenant du thymol, carvacrol, alpha et beta pinènes, linalol

*Flavonoïdes (apigénine et lutéoline)

*Tanins

Propriétés :(254)

- Analgésique (275)
- Antitussif
- Digestif et carminatif
- Stimulant et excitant
- Antiseptique et antibactérien (276)

Usages :(254)

- Les chercheurs de l'Universités Eskisehir Osmangazi ont prouvé que le carvacrol peut réduire considérablement l'hypertension artérielle et le rythme cardiaque. (277)
- Un puissant antispasmodique : utilisé dans les règles douloureuses, les coliques, les spasmes gastrique et œsophagien.

Contre-indications eteffets secondaires : (262)

- Il est déconseillé aux personnes allergiques en raison de sa teneur en linalol, fortement allergène sur des terrains sensibles.
- Des difficultés respiratoires ou des problèmes cardiaques (en cas de surdosage)



Olivier

Nom vernaculaire : زيتون zitoune

Nom scientifique : *Olea europea var. sativa L.*

Famille : Oléacées

Partie utilisée : feuilles et/ou fruits.

Description botanique : (247)(248)

Type : arbre au tronc tortueux et à l'écorce crevassée

Feuilles : petites, persistantes, résistantes, grisâtres sur leur face supérieure et blanchâtres sur la face inférieure

Fleurs : petites, blanchâtres donnent des drupes à noyaux dur (les olives)

Durée de vie : jusqu'au 100ans

Composition chimique : (248)

*Triterpènes

*Tanins

*Sécoiridoïdes *amers*

*Acides phénols comme l'acide caféique

*Oleuropéine

*Flavonoïdes

Propriétés : (278)

-Emollient

-Hypoglycémiant(279)

-Adoucissant

-Diurétique

-Antioxydant (280)

-Spasmolytique vasculaire

-Antibactérien (281)

-Anti hypertenseur (282)

Usages : (278)

-Les feuilles d'olivier permettent de réduire l'hypertension artérielle légère

- l'extrait de feuilles d'olivier améliore la circulation sanguine

- Les feuilles d'olivier sont utilisées pour lutter contre les infections

- Les feuilles d'olivier favorisent l'excrétion urinaire virale, bactérienne ou fongique.

- Les feuilles sont également utilisées pour équilibrer le diabète de type 2 en association avec régime hypocalorique.

Contre-indications et effets secondaires : (262)

Aucune contre-indication connue mais il est préférable que les femmes enceintes prennent l'avis du médecin avant de commencer un traitement à base de feuilles d'olivier.



Nigelle cultivée

Nom vernaculaire: الحبة السوداء، alhubat alsuwda'. حبة البركة habat albarika.

Nom scientifique : *Nigella sativa* L.

Famille : Renonculacées.

Partie utilisée : les graines. (283)

Description botanique : (247)

Type : plante herbacée annuelle.

Feuilles : multifides (finement divisées en petites lanières courtes comme les pattes d'araignée)

Fleurs : elles peuvent être de différentes couleurs du bleu sombre ou clair en passant par le rose jusqu'au blanc et elle fleurit en juin-juillet.

Taille : jusqu'à 60 cm de hauteur

Fruit : une grande capsule gonflée composée de follicules réunis sur leur toute longueur contenant de nombreuses graines noires (283)

Composition chimique (106)

- *Lipides
- *Polyphénols
- *Mucilage
- *Protéines et acides aminés
- *Glucides et mucilage
- *Saponines (alpha hédérine)
- *Tanins
- *Acides linoléique et acide gamma-linoléique
- *vitamines
- *Terpénoïdes
- *Les alcaloïdes (nigelline...).
- *Huiles essentielles (thymoquinone, limonène...)

Propriétés : (263)

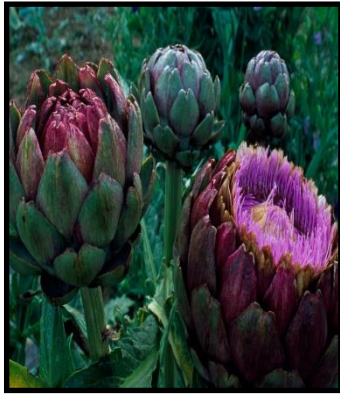
- *Anti inflammatoire
- *Diurétique*Sédatif
- *hypoglycémiant
- *Vers intestinaux
- *antihistaminique
- *Anti tumorales
- *anti bactérien et anti fongique
- * Antipyrétique
- *Anthelminthique
- *Antioxydant

Usages : (263)

- *Fièvre puerpérale. *Maux de tête.
- *Hypertension
- *Inhibe la croissance des tumeurs grâce au thymoquinone
- *Eruption cutanée
- *Les infections

Contre-indications et effets secondaires : (284)

À fortes doses (plus de 20 g), Les graines de la nigelle peuvent ralentir ou empêcher l'utérus de se contracter, provoquer des vomissements et même l'avortement chez la femme enceinte



L'artichaut

Nom vernaculaire : quarnun قرونون

Nom scientifique : *Cynara scolymus* L

Famille : Astéracées.

Partie utilisée : Feuilles en rosette de première année

Description botanique : (106) (285)

Type : plante herbacée robuste bisannuelle ou trisannuelle

Flleurs : de couleur du bleu au violet (apparaissent lorsqu'on laisse l'artichaut développer)

Feuilles : en rosette dentées mais non épineuses

Nervures : saillantes et côtelées longitudinalement

Fruit : akènes quadrangulaires brun foncée

Composition chimique : (286)

*Flavonoïdes

*acides phénols

*Acides phénols

*Vitamines

*Eau

*Potassium, phosphore, calcium

*Protéine

Propriétés : (263)

*Effet cholérétique

*Antioxydant

*Effet hépato protectrice

*Activité hypolipémiant

*Hypotenseur

Usages : (263)

*Favoriser l'élimination rénale d'eau (hypotenseur)*en cas de dysepsie

*Faciliter les fonctions d'élimination urinaire et digestive.

*Hypercholestérolémie

*Insuffisance biliaire

Contre-indications et effets secondaires : (287)

*allergie connue aux astéracées

*obstruction des voies biliaires (calculs biliaires car l'artichaut augmente la production de la bile)

*grossesse (déconseillée à cause d'absence de données)

*On peut avoir juste un simple inconfort gastro-intestinal comme effet secondaire.

Basilic



Nom commun : الریحان, الحبق Alhabaq, Alriyhan.

Nom scientifique : *Ocimum basilicum L.*

Famille : Lamiacées.

Partie utilisée : feuilles et sommités fleuries.

Description botanique : (106)

Type : plante de 20-60 cm de hauteur

Feuilles : ovales lancéolées de couleur vert pâle à vert foncé et parfois violet.

Tiges : ramifiées

Fleurs : de petite taille, de couleur blanche

Composition chimique (106) (248)

*Huile essentielle (phénoliques, limonène, linalol et eugénol)

*Fer, Calcium, Phosphore

*Acide rosmarinique

*Flavonoïdes

Propriétés : (263)

*Sédatif

*Anti spasmodique

*Hypotenseur (219)

*Analgésique

*vasodilatateur et antiagrégant plaquettaire (289)

*Anti oxydant (290) (288)

*Antipyrétique

*Anti inflammatoire

Usages : (263)

*lors des douleurs musculaires et articulaires

*Hypertension (219)

*lors des nausées, vomissements et des ulcères (291)

*Traiter les aphtes et les inflammations du pharynx

*Ralentir le vieillissement cellulaire et protège la peau contre les agressions extérieures *pour soulager les crampes et le mal de la gorge

*acné (292)

Contre-indications et effets secondaires :

*L'herbe de basilic et l'huile de basilic contiennent de l'estragole qui est un produit chimique qui pourrait augmenter le risque de cancer du foie. (293)

* Les huiles et extraits de basilic peuvent ralentir la coagulation sanguine et augmenter le risque de saignement chez les personnes atteintes de troubles de la coagulation. (294)



Roselle

Nom vernaculaire : Karkadé. كركدي.

Nom scientifique : *Hibiscus sabdariffa. L*

Famille : Malvacées.

Partie utilisée : Fleur.

Description botanique : (247)

Type : plante herbacée buissonnante.

Fleurs : assez grandes à 5 pétales

Feuilles : vertes foncées alternes

Composition chimique : (248) (106)

*Acides organiques (acide citrique, malique, tartrique)

*Vitamine A, C

*Composés phénoliques

*Eugénol

*Antocyanosides

Propriétés : (254)

*Anti inflammatoire

*Laxatif doux

*Anti-œdémateux

*Antalgique

*Diurétique (295)

*Hypotenseur

*Hypocholestérolémiant

*Cholagogue

*Antibactérien

*Spasmolytique

*Relaxant des muscles utérins

Usages : (254)

*Permet de traiter les infections urinaires (296) et les douleurs menstruelles

*Permet de soigner les eczémas suintants, les allergies, les dermatoses on l'utilise alors en cataplasme

*Permet de soigner les refroidissements et les inflammations des voies respiratoires supérieures (297)

*Il agit contre l'hypertension et le cholestérol (298)

*La fièvre et les douleurs de l'estomac.

Contre-indications et effets secondaires : (262)

*Les maladies cardiaques graves



Grenadier

Nom vernaculaire : Romane رمان.

Nom scientifique : *Punica granatum.L.*

Famille : Lythracées.

Partie utilisée : Péricarpe du fruit, Feuilles.

Description botanique : (247)

Type : arbre vivace

Feuilles : généralement caduques

Fleurs : de couleur rouge vif

Fruits : les grenades : sont des baies jaunes à rouge orangé contenant en moyenne 600 semences pulpeuses

Durée de vie : jusqu'à 200 ans

Composition chimique : (248)

*Des sucres

*Des polyphénols (tanins hydrolysables et anticyanosides)

*Des acides organiques (dont de la vitamine C)

Propriétés :(248)

-Très riche en polyphénols et en vitamine C (40% de nos besoins quotidiens en vitamine C)

- Effet positif sur certains cancers (cancer de la prostate et du sein) (299)

-Bénéfique contre l'athérosclérose donc un effet Hypotenseur qui sert à prévenir les maladies cardiovasculaires (300).

Usages :(248)

*Troubles digestif (diarrhée) et en cas de vers Intestinaux (vermifuge)

*Les troubles d'érection

*les coliques (301)

*toux chronique (rincer la gorge avec le jus de grenade et le recracher)

Contre-indications et effets secondaires (262) :

*Personnes sous traitement anticoagulant doivent limiter la quantité consommée de grenade (fluidifier le sang à dose élevée)



Carotte

Nom vernaculaire : Zrondia زروندية

Nom scientifique : *Daucus carota subsp .sativus.*

Famille : Apiacées.

Partie utilisée : Racine

Description botanique :(106)

Type : plante herbacée bisannuelle

Feuilles : radicales en rosette à la base

Caulinaires : couvertes de poils et dégagent une odeur aromatique de la carotte

Fleurs : de petite taille et blanches.

Fruits : des diakènes incurvés

Taille : 30 cm de hauteur

Composition chimique : (286)

*Eau

*Protéines, glucides, lipides

*Vitamines (pro vitamine A beta carotène)

*Acides phénoliques

*Potassium, calcium, sodium, fer

*Fibres

Propriétés :(263)

* Antioxydant

*Hypocholestérolémiant

*Cicatrisant

*Hypotenseur

*Régénérateur du foie

*Renforteur des os et des dents

*Protecteur du système cardiovasculaire et respiratoire.

*Contre différentes pathologies et certains cancers

*Ralentit le vieillissement et améliore l'état de la peau

Usages : (263)

*Carence en vitamine A

*Pour conserver une belle peau

*Hypertension

*Pour traiter les brûlures

*Pour prévenir les allergies cutanées

*Pour diminuer et traiter les diarrhées.

*Prévention du cancer de la prostate

Contre-indications et effets secondaires

-Un excès en beta carotène peut entraîner une coloration jaune orangée de la peau_(302) (303)

-La carotte peut provoquer une réaction allergique chez les personnes allergiques au céleri et aux plantes apparentées. Cela a été appelé le « syndrome céleri-carotte-armoïse-épice (304)

Oignon



Nom vernaculaire : Bssal . بصل

Nom scientifique : *Allium cepa* L.

Famille : Liliacées.

Partie utilisée : Bulbe

Description botanique : (247)

Type : espèce herbacée, vivace avec bulbe unique.

Feuilles : vertes cylindriques et creuses

Fleurs : petites, blanches ou vertes

Bulbe : gros et sphérique.

Taille : 60 à 100 cm de hauteur

Composition chimique : (248) (106)

- *Alliine.
- *Cépaline
- *Sélénium
- *Saponines
- *Fructosane
- *Composé sulfurés
- *Flavonoïdes

Propriétés : (106)

- *Hypocholestérolémiant (305)
- *Anti inflammatoire
- *Antihistaminique
- *Antihémorragique.
- *Fortifiant général
- *Antiseptique
- *Cardiotonique
- *Diurétique
- *Stimulant de l'appareil digestif
- *Antibiotique (306)
- *Antigrippale
- *Expectorant
- *Anti oxydant

Usages : (106)

- *indiqué en cas de rétention urinaire et les troubles et douleurs digestifs tels que la dyspepsie
- *hypertension (238)
- *hypertriglycéridémie
- *Trouble circulatoire (hypercoagulabilité) et l'anémie
- *soulage le rhumatisme articulaire
- *diabète. (307)
- *soigne les affections respiratoires

Contre-indications et effets secondaires : (308)

En cas de pathologie intestinales (intestins fragiles) car il est riche en soufre surtout s'il est consommé cru.

Radis



Nom vernaculaire : فجلة؛ فجل

Nom scientifique : *Raphanus sativus L.*

Famille : Brassicacées.

Partie utilisée : Racine.

Description botanique : (309)

Type : plante herbacée bisannuelle

Feuilles : oblongues, d'un vert franc et plus ou moins rudes au toucher

Fleurs : en croix et jaunes

Fruits : des siliques longues et cylindriques

Racine : renflée et charnue et de différentes formes

Composition chimique : (286)

*Eau.

*Polyphénols (*anthocyanes* (310)

*vitamines.

*Glucosinolates (311)

*potassium.

* Sélénium

*calcium

*sodium

*glucides

*composés soufrés

*les indoles

Propriétés : (312) (313)

*antioxydant

* stimulateur du transit intestinal anti cancérogène

Usages : (312) (313)

*protection des maladies cardiovasculaires

*Aider à prévenir toutes sortes de cancers, du sein à la prostate.

*riche en lutéine antioxydante. Cela garde les yeux en bonne santé et évite les problèmes tels que la dégénérescence maculaire et la cataracte.

Contre-indications et effets secondaires :

-Le radis augmente le flux de bile. Chez les personnes atteintes de calculs biliaires, cet effet peut augmenter le risque de douleur soudaine en raison d'un calcul biliaire bloquant le canal biliaire (314).

-De grandes quantités de radis peuvent abaisser la glycémie (surveillance chez les diabétiques et en cas de chirurgie) (315)

-Irritation de l'intestin chez les sujets sensibles aux crucifères. (316)



Céleri

Nom commun : كرافس :Krafess

Nom scientifique : *Apium graveolens* .L.

Famille : Apiacées.

Partie utilisée : Partie aérienne, graines.

Description botanique : (247)

Type : plante bisannuelle

Feuilles : vertes brillantes

Fleurs : blanches verdâtres apparaissent la deuxième année

Branches : creuses

Composition chimique : (248) (106)

*Coumarines

*Flavonoïdes

*Huile essentielle (1,5à3%)

*Furanocoumarines (bergaptène)

Propriétés : (254)

*soulage le rhumatisme articulaire

*diurétique

*diminuer les contraction

*calme les douleurs

*l' extraits des graines est un hypolipémiant et hypotensive (317)

Usages : (254)

*Les maladies de l'appareil urinaire :

-infection (cystite –urétrite)

-insuffisance rénale (améliore la filtration glomérulaire)

*puissant alcalinisant et désintoxiquant de l'organisme.

* améliorent les troubles circulatoires

*La goutte et les maladies rhumatismales (on utilise les grains)

(240)

Contre-indications et effets secondaires : (262)

*Pathologie rénale (de préférence sous surveillance médicale et avec prudence)

*La grossesse (évitable car il stimule la contraction utérine)



L'orge commune

Nom commun : شعير shaeir

Nom scientifique : *Hordeum vulgare L.*

Famille : poacées.

Partie utilisée : les grains.

Description botanique : (318)

Type : plante herbacée annuelle

Feuilles : peu nombreuses, alternes, au limbe linéaire-lancéolé.

Fleurs : épi terminal jusqu'au 20 cm de long, comprimé, de forme linéaire oblongue.

Tiges : dressées, robustes et poussant en touffes.

Gaine : lisse, striée, avec une ligule courte et membraneuse.

Composition chimique : (319)

*Magnésium.

*L'acide linoléique et alpha linoléique

*Phosphore

*l'acide oléique

*protéines

*vitamines

*glucides

*fibres

Propriétés : (263)

Hypocholestérolémiant

hypotenseur

Usages : (263)

hypercholestérolémie (320)

Cancer de l'estomac

Maladie inflammatoire de l'intestin (colite ulcéreuse) (321)

Perte de poids

bronchite

L'hypertension artérielle (320)

La diarrhée (322)

Furoncles

Augmentation de la force et de l'énergie. (320)

Contre-indications et effets secondaires : (323) (324)

Maladie cœliaque ou sensibilité au gluten

Allergies aux céréales



Pommier

Nom vernaculaire : تفاح tafah

Nom scientifique : *Malus domestica* Borkh.

Famille : Rosacées

Partie utilisée : Fruits

Description botanique : (320)

Type : arbre

Feuilles : de couleur vert foncé, à limbe denté et à disposition alterne.

Fleurs : roses (apparaissent en mai et chaque fleur dispose 5 pétales blancs.

Taille : de 2 à 4.5 m en culture et jusqu'à 9 mètre à l'état sauvage

Durée de vie : peut vivre 100 ans

Composition chimique : (286)

*Les flavonoïdes.

*Eau

*Acide phénolique.

*Glucides

*Potassium

*Vitamines

*Acides organiques

Propriétés :(263)

*antioxydant (325)

*Hypocholestérolémiant (326)

*Protecteur cardio- vasculaire (327)

*Antibactérienne et antivirale

*Anticancéreux

*Hypotenseur

Usages : (263)

*l'asthme

*prévenir des caries dentaires

*régulariser le transit intestinal

*Diabète

*Hypertension

*perte de poids.

*Soin anti-âge

Contre-indications et effets secondaires : (328) (329) (330)

Malaises gastro-intestinaux (ballonnements, gaz, diarrhée) chez les personnes sensibles à cause du Fructose et du sorbitol (à grande quantité)

Allergie à l'abricot et aux plantes apparentées : la pomme peut provoquer une réaction allergique chez les personnes sensibles à la famille des rosacées

Conclusion générale

Au terme de cette étude ethnobotanique, nous avons pu acquérir plusieurs connaissances sur la médecine traditionnelle et ses pratiquants, en plus des différentes prescriptions traditionnelles qui y sont utilisées sans oublier les relations potentielles des facteurs sociodémographiques et médicaux avec l'utilisation de ses prescriptions, ce qui a permis d'atteindre l'objectif principal de cette étude, qui est la recherche et l'identification des plantes médicinales utilisées dans le traitement de l'hypertension artérielle dans la commune de Rouina (wilaya d'Ain Defla).

Ces connaissances contribuent à l'ouverture de nouveaux horizons pour le traitement de l'hypertension à travers la valorisation de ce type de traitement en termes de suivi et d'utilisation rationnelle de cette richesse végétale reposant sur des fondements scientifiques. L'empirisme et le manque de précision dans la médecine traditionnelle peuvent conduire dans certains cas à des résultats désastreux, que ce soit en raison de la toxicité de certaines plantes ou des interactions chimiques potentielles entre ces plantes et les différents traitements pharmacologiques antihypertensifs, en particulier avec les médicaments qui ont une marge thérapeutique étroite et celles qui sont bien utilisées comme alternatives ou par synergie avec les médicaments de la médecine moderne, ce qui peut contribuer à la réduction de leur posologie et par conséquent leurs effets secondaires à court et long terme.

Les médecins et les pharmaciens doivent être exhortés à ne pas négliger ce type de traitement, en les incitant à inclure les plantes à usage purement médicinal dans l'historique médicamenteux lors du diagnostic et s'intéresser également aux règles hygiéno-diététiques concernant les plantes à caractère nutritionnel afin d'améliorer et d'optimiser le traitement.

Il convient également de noter la nécessité de fixer des normes de qualité pour les plantes médicinales et des procédures de contrôle strictes pour réglementer la pratique de la médecine traditionnelle, en créant des centres de formation spécialisés et fiables et en exigeant l'obtention des agréments auprès des autorités compétentes pour exercer cette profession afin de lutter contre les phénomènes de fraude et de charlatanisme qui affectent ce domaine.

Sans oublier l'importance de mener d'autres études et recherches sur la composition chimique de ces plantes et leurs mécanismes d'action à plusieurs niveaux (pharmacodynamique, pharmacocinétique, biochimique, analytique, toxicologique...) afin d'évaluer leur valeur médicinale.

Enfin, nous notons l'importance de l'échange d'expérience entre les herboristes et les scientifiques pour la bonne exploitation de cette richesse végétale et la découverte des substances médicinales naturelles et même passer à la phase industrielle pour l'amélioration sanitaire et économique du pays.

Références

1. World Health Organization., 2015. Q&As on hypertension : <<<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/q-as-on-hypertension>>> visité le 30/07/2020 à 22:00
2. Organisation mondiale de la Santé., 2002. Stratégie de l’OMS pour la médecine traditionnelle 2002-2005. Genève, (document WHO/EDM/TRM//2002.1).
3. Brzezinski W.A., 1990. Blood Pressure. In: Walker HK, Hall WD, Hurst JW, editors. Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. 3rd edition. Boston: Butterworths; Chapter 16.
4. Whelton PK, Carey RM, Aronow WS, Casey DE, Collins KJ, Dennison C, et al. 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA Guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults. *Hypertension*. 2018;71(19):e13–115.
5. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K et al., 2013. ESH/ESC guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Journal of Hypertension*. 31:1281–1357
6. Bolivar, Juan J., 2013. "Essential hypertension: an approach to its etiology and neurogenic pathophysiology." *International Journal of Hypertension*. 11 P
7. Ward R., 1995. Familial aggregation and genetic epidemiology of blood pressure. In : Laragh JH and Brenner BM, *Hypertension: pathophysiology, diagnosis and management*, second edition. New-York : Raven Press. 67-88
8. Meneton P, Jeunemaitre X, de Wardener HE, Macgregor GA., 2005. Links between dietary salt intake, renal salt handling, blood pressure, and cardiovascular diseases. *Physiological Reviews*. 85(2):679–715.
9. Kurokawa K, Okuda T., 1998. Genetic and Non-genetic Basis of Essential Hypertension: Maladaptation of Human Civilization to High Salt Intake. *Hypertension Research—Clinical & Experimental* 21(2):67–71
10. Husain K, Ansari RA, Ferder L., 2014. Alcohol-induced hypertension: Mechanism and prevention. *World journal of Cardiology*. 26;6(5):245-252.
11. Takahashi H, Yoshika M, Komiyama Y, Nishimura M., 2011. The central mechanism underlying hypertension: a review of the roles of sodium ions, epithelial sodium channels, the renin-angiotensin-aldosterone system, oxidative stress and endogenous digitalis in the brain. *Hypertension Research*. 34 (11):1147–1160.

12. DiBona GF, Esler M., 2010. Translational medicine: The antihypertensive effect of renal denervation. *The American Journal of Physiology Regulatory Integrative and Comparative Physiology*. 298(2):R245–R253.
13. Rimoldi SF, Scherrer U, Messerli FH., 2014. Secondary arterial hypertension: when, who, and how to screen? *Eur. Heart J*. 14;35(19):1245-54.
14. Lesley Charles MD, Jean Triscott MD, Bonnie Dobbs, PhD., 2017. Secondary Hypertension: Discovering the Underlying Cause, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada *Am Fam Physician*.1;96(7):453-461.
15. Pickering TG, Hall JE, Appel LJ et al., 2005. Recommendations for blood pressure measurement in humans and experimental animals: part 1: blood pressure measurement in humans: a statement for professionals from the Subcommittee of Professional and Public Education of the American Heart Association Council on High Blood Pressure Research [archive], *Circulation*. 111:697-716
16. Chamontin B., 2001. HTA de l'adulte: Epidémiologie, étiologie, physiopathologie, diagnostic, évolution, pronostic et traitement de HTA essentielle. *Revue du praticien*, Vol 51, Paris France; 123 p.
17. Magder S., 2018. The meaning of blood pressure. *Crit. Care* 22, 257.
18. Iqbal AM, Jamal SF., 2019. Essential Hypertension. [PubMed PMID: 30969681].
19. Al-Khazraji BK, Shoemaker JK., 2018. The human cortical autonomic network and volitional exercise in and disease. *Appl Physiol Nutr Metab*. 43(11):1122-1130.
20. Shahoud JS, Aeddula NR., 2019. Physiology, Arterial Pressure Regulation. [PubMed PMID: 30860744].
21. Gelman S., 2008. Venous function and central venous pressure: a physiologic story. *Anesthesiology*. 108(4):735-48.
22. Christophe RIBUOT., 2011/2012. – Physiologie; Chapitre 7 : Circulation : Régulation de la pression artérielle ; Université Joseph Fourier de Grenoble.
23. Rawson, Nancy E, Yee, Karen K., 2006. "Transduction and Coding". *Taste and Smell. Advances in Oto-Rhino-Laryngology*. 63. pp. 23–43.
24. Feldman JL, McCrimmon DR, Morrison SF., 2013. Neural Control of Respiratory and Cardiovascular Functions in *Fundamental Neuroscience (Fourth Edition)*, DOI: 10.1016/B978-0-12-385870-2.00035-4. PP.749-766
25. Saladin, Kenneth S., 2007. *Anatomy and Physiology, the Unity of Form and Function*. v4. McGraw-Hill.NY. (767)

26. Izzo JL Jr., 1984. The sympathoadrenal system in the maintenance of elevated arterial pressure. *J Cardiovasc Pharmacol* 3: S514-521.
27. Spyker KM., 1994. Central nervous mechanisms contributing to cardiovascular control. *J Physiol* 474: 1-19
28. Guyenet PG., 2006. The sympathetic control of blood pressure. *Nat Rev Neurosci.* 7: 335-346
29. Giovannitti JA, Thoms SM, Crawford JJ., 2015. Alpha-2 adrenergic receptor agonists: a review of current clinical applications. *Anesth Prog* 62: 31-39.
30. Mitchell JH, Victor RG., 1996. Neural control of the cardiovascular system: insights from muscle sympathetic nerve recordings in humans. *Med Sci Sports Exerc* 28: S60-69.
31. Rosol TJ, Yarrington JT, Latendresse J, Capen CC., 2001. Adrenal gland: structure, function, and mechanisms of toxicity. *Toxicol Pathol* 29: 41-48.
32. Jaisser F, Farman N., 2016. Emerging Roles of the Mineralocorticoid Receptor in Pathology: toward new paradigms in clinical pharmacology. *Pharmacological Reviews.* 68: 49–75.
33. Arai K, Chrousos GP., 2000. Aldosterone Deficiency and Resistance. In De Groot, L J, Chrousos, G, Dungan K et al. *Endotext.* South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.
34. Zhang R, Behbehani K, Crandall CG et al., 2001. Dynamic regulation of heart rate during acute hypotension: new insight into baroreflex function. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 280(1):H407-19.
35. McClure JM, Rossi NF, Chen H et al., 2009. Vasopressin is a major vasoconstrictor involved in hindlimb vascular responses to stimulation of adenosine A(1) receptors in the nucleus of the solitary tract. *Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol.* 297(5):H1661-72.
36. Henderson KK, Byron KL., 2007. Vasopressin-induced vasoconstriction: two concentration-dependent signaling pathways. *J. Appl. Physiol.* 102(4):1402-9.
37. Cowley AW Jr., 1992. Long-term control of arterial blood pressure. *Physiol Rev* 72.1. 231.
38. Lohmeier TE., 2001. The sympathetic nervous system and long-term blood pressure regulation. *Am J Hypertens.* 14:147S-154S.
39. Holdevici I, Crăciun B., 2013. The role of Ericksonian Hypnosis in reducing essential and secondary hypertension. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 78. PP. 461-465
40. Wong TY, Mitchell P., 2007. The eye in hypertension. *Lancet.* 369 (9559): 425–35.

41. Marshall IJ, Wolfe CD, McKeivitt C., 2012. Lay perspectives on hypertension and drug adherence: systematic review of qualitative research". *BMJ*. 345: e3953.
42. Flack JM, Peters R, Shafi T, Alrefai H, Nasser SA, Crook Errol., 2003. Prevention of Hypertension and Its Complications: Theoretical Basis and Guidelines for Treatment. *Journal of the American Society of Nephrology* 14(7 Suppl 2):S92-8
43. Metra M, Teerlink JR., 2017. Heart failure. *Lancet*. 390 (10106): 1981–1995
44. Jose Vega MD, PhD., 2019. An overview of hemorrhagic strokes. Medically reviewed by ShaheenLakhan, MD, PhD.
45. Samson SL, Garber AJ., 2014. Metabolic syndrome. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. 43:1.
46. Kikoïne J, Boulestreau R., 2018. L'hypertension artérielle (HTA) : recommandations de l'ESC/ESH.
47. Cornelissen VA, Smart NA., 2013. Exercise training for blood pressure: a systematic review and meta-analysis. *J Am Heart Assoc*. 2(1):e004473.
48. Mohan S, Campbell NR., 2009. Salt and high blood pressure. *Clinical Science* 117:1-11.
49. Feng J He , Jiafu Li, MacGregor G.A., 2013. Effect of longer-term modest salt reduction on blood pressure: Cochrane systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ*. 346, f1325.
50. Puddey IB, Beilin LJ., 2006. Alcohol is bad for blood pressure. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 33(9): P 847–52.
51. Yang Q1, Liu T, Kuklina EV, Flanders WD, Hong Y, Gillespie C, Chang MH, Gwinn M, Dowling N, Khoury MJ, Hu FB., 2011. Sodium and potassium intake and mortality among US adults: prospective data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Archives of Internal Medicine*. 171(13): P 1183-1191.
52. Kulkarni S, O'Farrell I, Erasi M, Kochar M S., 1998. Stress and hypertension. *WMJ*. 97 (11), P 34-38.
53. Hooper L, Kroon PA, Rimm EB, Cohn JS, Harvey I, Le Cornu KA, Ryder JJ, Hall WL, Cassidy A., 2008. Flavonoids, flavonoid-rich foods, and cardiovascular risk: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 88 (1). P 38–50
54. Earnest CP, Church TS., 2016. Evaluation of a Voluntary Work Site Weight Loss Program on Hypertension. *JOEM Hypertension*, 58(12), P 1207–1211.

55. Bacon SL, Sherwood A, Hinderliter A, Blumenthal JA., 2004. Effects of exercise, diet and weight loss on high blood pressure. *Sports Med.* 34(5), P 307-316.
56. Thomas G. Pickering MD, DPhil., 2007. *The Effects of Smoking and Nicotine Replacement Therapy on Blood Pressure.* Mt. Sinai School of Medicine, 50 East 98th Street, New York, NY 10029.
57. DiNicolantonio JJ, Lucan SC., 2014. The wrong white crystals: not salt but sugar as aetiological in hypertension and cardiometabolic disease. *Open Heart*, 1(1). doi:10.1136/openhrt-2014-000167. 8p
58. Dhingra R, Sullivan L, Jacques PF, Wang TJ, Fox CS, Meigs JB, D'Agostino RB, Gaziano JM, Vasan RS., 2007. Soft drink consumption and risk of developing cardiometabolic risk factors and the metabolic syndrome in middle-aged adults in the community. *Circulation.* 116:480–488.
59. Chen L, Caballero B, Mitchell DC, Loria C, Lin PH, Champagne CM, Elmer PJ, Ard JD, Batch BC, Anderson CA., 2010. Appel LJ. Reducing consumption of sugar-sweetened beverages is associated with reduced blood pressure: a prospective study among United States adults. *Circulation*, 121 (22), 2398-2406
60. Fauvel JM., 2010. Diurétiques en cardiologie : médecine ups tise DIURETIQUESCARDIO 20Poly10 pdf. 12P.
61. Villeneuve JC., 2018. Manuel de Néphrologie .Chapitre 04- les Diurétiques. 8 e édition cuen. P 61-70
62. Hanukoglu I, Hanukoglu A., 2016. "Epithelial sodium channel (ENaC) family: Phylogeny, structure-function, tissue distribution, and associated inherited diseases". *Gene.* 579 (2): 95–132.
63. Nappi JM, Sieg A., 2011. "Aldosterone and aldosterone receptor antagonists in patients with chronic heart failure". *Vascular Health and Risk Management.* 7: 353–363.
64. Materson BJ., 1983. Insights into intrarenal sites and mechanisms of action of diuretic agents. *Am Heart J;* 106: 188–208.
65. Longo DL et al., 2012. *Harrison's Principals of Internal Medicine, Vol. 2.* New York: McGraw-Hill. p. 2285
66. Dominique E., 2010. Physiopathologie, métabolisme, nutrition : Eclairage sur le mode d'action du plus ancien traitement utilisé contre l'hypertension artérielle. Communiqué par Inserm. UMRS 872 centre de recherche des Cordeliers.

67. Wile, D., 2012. "Diuretics: a review". *Annals of Clinical Biochemistry*. 49 (Pt 5): 419–31.
68. Ellison DH, Felker GM., 2017. Diuretic Treatment in Heart Failure. *N. Engl. J. Med.* 16;377(20):1964-1975.
69. Christopher R, Patrick S, Thomas E., 2015. Utilisation des diurétiques : ce que le praticien doit connaître. *Rev Med Suisse*; volume 11. 482-486
70. Goyal A, Cusick AS, Thielemier B., 2020. ACE Inhibitors. StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL).
71. Leclerc AM, Cloutier L, Longpré S et Grenier-Michaud S., 2013. Traitement pharmacologique de l'HTA (partie 2). *Perspective infirmière*, 10(2), 37-43.
72. Amy Barreras, Cheryle Gurk-Turner., 2003. AngiotensinII receptor-blockers. *Proc (Bayl Univ Med Cent)*, 16(1):123-126.
73. Burnier M., 2001. Angiotensin II type 1 receptor blockers. *Circulation*, 103:904–912.
74. Philippe Lechat., 2006 - 2007. Pharmacologie. Chapitre 9 : Pharmacologie cardiovasculaire. Niveau DCEM1. Service de pharmacologie clinique, Université Pierre et Marie Curie. P115-156
75. Olson K., 2011. Calcium Channel Antagonists: chapitre 40. Poisoning & drug overdose (6th ed.). New York: McGraw-Hill Medical.
76. Eisenberg MJ, Brox A, Bestawros AN., 2004. Calcium channel blockers: an update. *Am J Med.* 116(1):35-43.
77. Tomaszewski CA, Benowitz NL., 2012. Calcium Channel Antagonists: Chapter 40. In:Olson KR. eds. *Poisoning & Drug Overdose*, 6e. New York, NY: McGraw-Hill.
78. Katz AM., 1986. Pharmacology and mechanisms of action of calcium-channel blockers. *J Clin Hypertens.* 2(3):28-37.
79. Cloutier L, Leclerc AM, Longpré S et Nahro M., 2013. Traitement pharmacologique de l'HTA (partie 1). *Perspective infirmière*, 10(1), 36-41.
80. Wang JG., 2009. A combined role of calcium channel blockers and angiotensin receptor blockers in stroke prevention. *Vascular health and risk management*, vol 5, 593-605. P.
81. Markham A, Brogden R N., 1993. Diltiazem. A review of its pharmacology and therapeutic use in older patients. *Drugs Aging.* 3 (4), 363-90.
82. Talreja O, Cassagnol M., 2019. Diltiazem. [StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL).

83. Knight JS, Birks M, Farouk R., 2001. Topical diltiazem ointment in the treatment of chronic anal fissure. *Br J Surg.* 88(4): P 553-556
84. Zobrist RH, Giacomini KM, Nelson WL, Giacomini JC., 1986. The interaction of phenylalkylamine calcium channel blockers with the 1,4-dihydropyridine binding site. *J Mol Cell Cardiol.* 18, P 963–974
85. Hockerman GH, Peterson BZ, Johnson BD, Catterall WA., 1997. Molecular Determinants of Drug Binding and Action on L-Type Calcium Channels". *Annual Review of Pharmacology and Toxicology.* 37: 361–96.
86. Basile J., 2004. The role of existing and newer calcium channel blockers in the treatment of hypertension. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 6(11):621-29; quiz 630-1.
87. Fahie S, Cassagnol M., 2019. Verapamil. *StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; Treasure Island (FL).*
88. Hackam DG, Quinn RR, Ravani P, et al., 2013. The 2013 Canadian Hypertension Education Program recommendations for blood pressure measurement, diagnosis, assessment of risk, prevention, and treatment of hypertension. *Can J Cardiol ;29(5) :PP. 528-542*
89. Lindholm LH, Carlberg B, Samuelsson O., 2005. Should beta blockers remain first choice in the treatment of primary hypertension? A meta-analysis. *Lancet*, 366, pp. 1545-1553
90. Messerli FH, Grossman E, Goldbourt U., 1998. Are beta-blockers efficacious as first-line therapy for hypertension in the elderly? A systematic review *JAMA*, 279, pp. 1903-1907
91. Everly MJ, Heaton PC, Cluxton RJ., 2004. Beta-blocker underuse in secondary prevention of myocardial infarction. *Ann Pharmacother*, 38, pp. 286-293
92. Ubel PA, Jepson C, Asch DA., 2003. Misperceptions about beta-blockers and diuretics: a national survey of primary care physicians. *J Gen Intern Med*, 18, pp. 977-983
93. Jonathan B., 2012. Beta-blockers. Chapter from book *Encyclopedia of IntensiveCare Medicine.* Springer, Editors: Vincent J-L, Hall JB, pp. 294-302.
94. Gorre F, Vandekerckhove H., 2010. Beta-blockers: focus on mechanism of action. Which beta-blocker, when and why? *ActaCardiol.* 65(5):PP. 565-570.
95. Vital Durand D, Le jeune C., 2019. *Dorosz - guide pratique des médicaments (38eme édition).*
96. LAMBERT M., 2006. Les associations d'antihypertenseurs. pp : 34-49.

97. Le dictionnaire Vidal, site officiel : <<<https://www.vidal.fr>>>, Visité le 28/01/2020 à 20h 30.
98. World Health Organization., 2013. The WHO Traditional Medicine Strategy: 2014-2023. Genève.
99. Rwangabo PC., 1993. La médecine traditionnelle au Rwanda. Paris, Karthala, 258 p.
100. Sissoko M., 2006. Comment guider les tradipraticiens pour qu'ils jouent un rôle dans les changements de comportement, notamment du couple « mère-enfant » ? Lutte contre le trachome en Afrique subsaharienne. Chapitre 4: p 37.
101. Sofowora A., 2010. Plantes Médicinales et Médecine Traditionnelle d'Afrique. Paris, Karthala. pp. 39-40.
102. 2nd International Conference on Herbal & Traditional Medicine. 2019. MENA Plaza Hotel Albarsha | Dubai, UAE.
103. Organisation mondiale de la Santé., 2002. Médecine Traditionnelle: Besoins croissants et potentiel. Genève. Perspectives politiques de l'OMS sur les médicaments.
104. Vidal L, Fall AS, Gadou D., 2005. Les professionnels de santé en Afrique de l'Ouest, entre savoirs et pratiques. Paris : L'Harmattan. p 328.
105. SHS/EGC/IBC., 2013. Rapport du CIB sur les systèmes de la médecine traditionnelle et leurs implications éthiques. Paris, p 2.
106. Clément RP., 2005. Aux racines de la phytothérapie : entre tradition et modernité. (1re partie), Phytothérapie.4: PP171-175.
107. Zeggwagh AA, Lahlou Y, Bousliman Y., 2013. Enquête sur les aspects toxicologiques de la phytothérapie utilisée par un herboriste à Fès, Maroc, The Pan African Medical Journal, 14.
108. Nudrat F, Naira N., 2016. Toxic Effects as a Result of Herbal Medicine Intake, chapter 9; Toxicology: New Aspects to this Scientific Conundrum. PP 193-207.
109. Sofowora A, Ogunbodede E, Onayade A., 2013. The Role and Place of Medicinal Plants in the Strategies for Disease Prevention. African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines, 10(5).PP 210–229.
110. Bruneton J., 2009. Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 4e éd. Paris, Lavoisier-TEC & DOC. 1268 p.
111. Vercauteren J., 2011, Cours de Pharmacognosie. Université Montpellier I. Formation. Commune de Base édition. 298p.
112. Pelt JM., 1980. Les drogues, leur histoire, et leur effet, Edition Doin. Paris: 221p

113. Benzie IFF, Wachtel-Galor S., 2011. Médicament à base de plante : Une introduction à son histoire, son usage, la réglementation, tendance actuelle et besoin de recherche. In *Herbal medicine: Bimolecular and clinical aspects* (2nd Ed.). Boca Raton: CRC Press. pp 1-10
114. Heinrich M., 2004. *Fundamental pharmacognosy phytotherapy*, London: Churchill Livingstone, pp 24-25.
115. Alexiades NM., 1996. *Selected guidelines for ethnobotanical research: a field manual*. New York Botanical Garden, 306p.
116. Ameenah GF., 2006. Medicinal plants: Traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular Aspects of Medicine*, 27:1-93.
117. Frantisek S, Vaclav T., 1992. *Plantes médicinales atlas illustré*: Ed Grund Paris 5p.
118. Dossevi LM, Essou JP., 2011. Utilisation de quelques plantes médicinales en alimentation humaine et/ou animale au Sud Benin. *Journal de la recherche scientifique de l'Université de Lomé*. 13p.
119. Laura PP., 2010. *Some Pesticides Permitted in Organic Gardening*, Colorado State University Cooperative Extension.
120. Novotny TE, Zhao F., 1999. « Consumption and production waste: another externality of tobacco use ». *Tob Control*; 8: PP75–80.
121. Seigler DS., 1995. *Plant Secondary Metabolism*. New York: Springer Science: Business Media.
122. Asif HM, Akram M, Saeed TM, Khan I, Akhtar N, Ur Rehman R, Ali Shah SM, Ahmed K, Shaheen G., 2011. Review paper carbohydrates. *International Research Journal of Biochemistry and Bioinformatics*. 1(1):001-005
123. Anbalahan N., 2017. Pharmacological activity of mucilage isolated from medicinal plants. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture*. 3(1): 98-113.
124. Fahy E, Subramaniam S, Murphy RC, Nishijima M, Raetz CR, Shimizu T, Spener F, VanMeer G, Wakelam MJ, Dennis EA., 2009. Update of the LIPID MAPS comprehensive classification system for lipids. *Journal of Lipid Research*. 50(Suppl):9-14.
125. Subramaniam S, Fahy E, Gupta S, Sud M, Byrnes RW, Cotter D, Dinasarapu AR, Maurya MR., 2011. Bioinformatics and systems biology of the lipidome. *Chemical Reviews*. 111(10):6452-6490.

126. Reginald H. Garrett and Charles M. Grisham., 2008. Biochemistry, 4th edition.p:70 p:120-121 .
127. Jones ME, Kossel A., 1953. A biographical sketch. Yale Journal of Biology and Medicine. 26(1):80-97.
128. Bourgaud F, Gravot A, Milesi S, Gontier E., 2001. Production of plant secondary metabolites: A historical perspective. Plant Science. 161:839-851.
129. Demain AL, Fang A., 2000. The natural functions of secondary metabolites. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology. 69:1-39
130. Goławska S, Sprawka I, Lukasik I, Goławski A., 2014. Are naringenin and quercetin useful chemicals in pest-management strategies? Journal of Pest Science. 87(1):173-180
131. Harborne JB, Baxter H., 1993. Phytochemical Dictionary: A Handbook of Bioactive Compounds from Plants. London; Washington, DC: Taylor & Francis
132. Evans WC., 2009. Pharmacognosy 16th ed. Edinburgh London New York Philadelphia St Louis Sydney Toronto.
133. Hoffmann D., 2003. Medical Herbalism: The Science and Practice of Herbal Medicine. Healing Arts Press One Park Street, Rochester, Vermont.
134. Zbigniew S, Beata Ż, Kamil J, Roman F, Barbara K, Andrzej D., 2014. Antimicrobial and antiradical activity of extracts obtained from leaves of three species of the genus Pyrus. Microbial Drug Resistance. ; 20(4):337-343.
135. Pelczar MJ, Chan ECS, Krieg NR., 1988. Control of microorganisms, the control of microorganisms by physical agents. In: Microbiology. New York: McGraw-Hill International; pp 469-509
136. Eric Y., 2002. Botanical medicines for the urinary tract. World Journal of Urology. ; 20(5):285-293
137. Hagerman AE, Butler LG.,1981. The specificity of proanthocyanidin-protein interactions. The Journal of Biological Chemistry. ; 10(256):4494-4497
138. Catarino MD, Silva AMS, Cruz MT, Cardoso SM., 2017. Antioxidant and anti-inflammatory activities of Geranium robertianum L. decoctions. Food & Function. ; 8(9):3355-3365.
139. Puneet G, Aditi S, Vinayak K, Anant GN, Samir D, Nikhil M., 2013. Camellia sinensis (tea): Implications and role in preventing dental decay. Pharmacognosy Reviews. ; 7(14):152-156.

140. Jepson RG, Craig JC., 2008. Cranberries for preventing urinary tract infections. Cochrane Database of Systematic Reviews.
141. Avorn J, Monane M, Gurwitz JH, Glynn RJ, Choodnovskiy I, Lipsitz LA., 1994. Reduction of bacteriuria and pyuria after ingestion of cranberry juice. *Journal of the American Medical Association*; 271(10):751-754
142. Xu L, Wu Y, Zhao X, Zhang W., 2015. The study on biological and pharmacological activity of coumarins. In: *Asia-Pacific Energy Equipment Engineering Research Conference*; pp 135-138
143. Montanher AB, Zucolotto SM, Schenkel EP, Fröde TS., 2007. Evidence of anti-inflammatory effects of *Passiflora edulis* in an inflammation model. *Journal of Ethnopharmacology*. ;109(2):281-288
144. Saeidnia S, Gohari AR, Mokhber-Dezfuli N, Kiuchi F., 2011. A review on phytochemistry and medicinal properties of the genus *Achillea*. *Daru*. ;19(3):173-186
145. Sharma PR, Shanmugavel M, Saxena AK, Qazi GN., 2008. Induction of apoptosis by a synergistic lignan composition from *Cedrus deodara* in human cancer cells. *Phytotherapy Research*. 22(12):1587-1594.
146. Moudi M, Go R, Yong Seok Yien C, Nazre M., 2013. Vinca alkaloids. *International Journal of Preventive Medicine*. 4(11):1231-1235
147. Assa Y, Shany S, Gestetner B, Tencer Y, Birk Y, Bondi A., 1973. Interaction of alfalfa saponins with components of the erythrocyte membrane in hemolysis. *Biochimica et Biophysica Acta*. 307(1):83-91
148. Güçlü-Üstündağ Ö, Mazza G., 2007. Saponins: Properties, applications and processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 47:231-258.
149. Yi Z, Wang Z, Li H, Liu M., 2004. Inhibitory effect of tellimagrandin I on chemically induced differentiation of human leukemia K562 cells. *Toxicology Letters*. 147(2):109-119
150. Hikino H., 1985. Recent research on oriental medicinal plants. In: Wanger H, Hiniko H, Farnsworth NR, editors. *Economic and Medicinal Plant Research*. Vol. 1. London: Academic Press;p. 53-85
151. Bağcı E, Yazgın A, Hayta S, Cakılcıoğlu U., 2010. Composition of the essential oil of *Teucrium chamaedrys* L. (Lamiaceae) from Turkey. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4(23):2587-2589

152. Akihisa T, Koike K, Kimura Y, Sashida N, Matsumoto T, Ukiya M, Nikaido T., 1999. Acyclic and incompletely cyclized triterpene alcohols in the seed oils of theaceae and gramineae. *Lipids*. 34(11):1151-1175
153. Shikura H, Mochizuki T, Izumi Y, Usui T, Sawada H, Uchino H., 1984. Differentiation of mouse leukemic M1 cells induced by polyprenoids. *Leukemia Research*. 8(5):843-852
154. Culioli G, Mathe C, Archier P, Vieillescazes C., 2003. A lupane triterpene from frankincense (*Boswellia* sp., Burseraceae). *Phytochemistry*. 62:537-541.
155. Godet-thobie H, Vernay M, Noukpoape a et al., 2008. "Niveau tensionnel moyen et prevalence de l'hypertension artérielle chez les adultes de 18 à 74 ans. *BEH*. 49-50:478-483.
156. Rodriguez-Mateos A, Spencer JP., 2012. 13 flavonoids and vascular function. *Flavonoids Relat Compounds Bioavailability Funct*. 29:295.
157. Goetz P, Wuyts D., 2008. Phytothérapie et nutrithérapie de l'hypertension artérielle. Springer: Phytothéropi. 6:247–252.
158. Mors WB, Rizzini CT, Pereira NA., 2000. Medicinal plants of Brazil. Reference Publications, 501p.
159. Simpson D. Buchu., 1998. South Africa's amazing herbal remedy. *Scott Med J*. 43:189–9.
160. Ried K, Frank OR, Stocks NP, Fakler P, Sullivan T., 2008. Effect of garlic on blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord*. 8:13.
161. Hasrat JA, Pieters L, Vlietinck AJ., 2004. Medicinal plants in Suriname. *J Pharm Pharmacol*. 56:381–7.
162. Gharooni M, Sarkarati AR., 2000. Application of *Apium graveolens* in treatment of hypertension. *Tehran Univ Med J*. 58:67–9.
163. Hansawasdi C, Kawabata J, Kasai T., 2000. Alpha-amylase inhibitors from roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) tea. *Biosci Biotechnol Biochem*. 64:1041–3.
164. Keenan JM, Pins JJ, Frazel C, Moran A, Turnquist L., 2002. Oat ingestion reduces systolic and diastolic blood pressure in patients with mild or borderline hypertension: A pilot trial. *J Fam Pract*. 51:369.
165. Burke V, Hodgson JM, Beilin LJ, Giangiulioi N, Rogers P, Puddey IB., 2001. Dietary protein and soluble fiber reduce ambulatory blood pressure in treated hypertensives; *Hypertension*. 38:821–6.

166. Yang YC, Lu FH, Wu JS, Wu CH, Chang CJ., 2004. The protective effect of habitual tea consumption on hypertension. *Arch Intern Med.* 164:1534–40.
167. Gilani AH, Aftab K., 1994. Hypotensive and spasmolytic activities of ethanolic extract of *Capparis cartilaginea* . *Phytother Res.* 8:145–8.
168. Carneiro DM, Freire RC, Honório TCD, Zoghaib I , Cardoso FFSS, et al., 2014. Randomized, Double-Blind Clinical Trial to Assess the Acute Diuretic Effect of *Equisetum arvense* (Field Horsetail) in Healthy Volunteers. *Evid Based Complement Alternat Med.*
169. Gilani AH, Jabeen Q, Ghayur MN, Janbaz KH, Akhtar MS., 2005. Studies on the antihypertensive, antispasmodic, bronchodilator and hepatoprotective activities of the *Carum copticum* seed extract. *J Ethnopharmacol.* 98:127–35.
170. Cheema MA, Priddle OD., 1965. Pharmacological investigation of isochaksine: An alkaloid isolated from the seeds of *Cassia absus* Linn. (Chaksu) *Arch Int Pharmacodyn Ther.* 158:307–13.
171. Ajagbonna OP, Mojiminiyi FBO, Sofola OA., 2001. Relaxant effects of the aqueous leaf extract of *Cassia occidentalis* on rat aortic rings. *Afr J Biomed Res.* 4:127–9.
172. Gilani AH, Aftab K, Ahmed W., 1991. Antihypertensive activity of methanolic extract of *Castanospermum australe* leave. *J Anim Plant Sci.* 1:113–6.
173. Simões CMO., 2003. pharmacognosy: from plant to medicine. (5th edition) : 1102.
174. Dubey MP, Srimal RC, Nityanand S, Dhawan BN., 1981. Pharmacological studies on coleonol: A hypotensive diterpene from *Coleus forskohlii* . *J Ethnopharmacol.* 3:1–13.
175. Brixius K, Willms S, Napp A, Tossios P, Ladage D, Bloch W, et al., 2006 . *Crataegus* special extract WS 1442 induces an endothelium-dependent, NO-mediated vasorelaxation via eNOS-phosphorylation at serine 1177. *Cardiovasc Drugs Ther.* 20:177–84.
176. Coleman JJ, Martin, U., 2006. Drug-induced systemic hypertension. *Adverse Drug React Bull* 239: 915-918.
177. World Health Organization., 2004. WHO monographs on selected medicinal plants. World Health Organization, Geneva, Switzerland 1: 1-358.
178. Ajayi GO, Adegunloye BJ, Oroye O., 1997. Effects of *Crinum glaucum* on cardio-respiratory function in anaesthetized cat. *Nig J Nat Prod Med.* 1:15–6.
179. Gilani A H, Aftab K., 1992. Pharmacological Actions of *Cuscuta reflexa* . *Informa healthcare.* 4:296–302.

180. Barretto ACP, Santello JL., 2002. Manual of hypertension: between evidence and clinical practice.
181. Fu HW, Zhang L, Yi T, Feng YL, Tian JK., 2010. Two new guaiane-type sesquiterpenoids from the fruits of *Daucus carota* L. *Fitoterapia*. 81:443–6.
182. Bensky D, Gamble A., 1990. USA: Eastland Press;. Chinese Herbal Medicine.
183. Schmeda-Hirschmann G, Loyola JI, Sierra J, Ratama, Retamal R, Rodrigue J., 1992. Hypotensive effect and enzyme inhibition activity of mapuche . *Med Plant Extract Phytother Res*. 6:184–8.
184. Sacks FM, Lichtenstein A, Van Horn L, Harris W, Kris-Etherton P, Winston M., 2006. Soy protein, isoflavones, and cardiovascular health: A summary of a statement for professionals from the american heart association nutrition committee. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 26:1689–92.
185. Sarr M, Ngom S, Kane MO, Wele A, Diop D, Sarr B, et al., 2009. In vitro vasorelaxation mechanisms of bioactive compounds extracted from *Hibiscus sabdariffa* on rat thoracic aorta. *Nutr Metab (Lond)* 6:45.
186. Gilani AH, Aziz N, Khan MA, Shaheen F, Jabeen Q, Siddiqui BS, et al., 2000. Ethnopharmacological evaluation of the anticonvulsant, sedative and antispasmodic activities of *Lavandula stoechas* L. *J Ethnopharmacol*. 71:161–7.
187. Navarro E, Alonso J, Rodriguez R, Trujillo J, Boada J., 1994. Diuretic action of an aqueous extract of *Lepidium latifolium* L. *J Ethnopharmacol*. 41:65–9.
188. Bloedon LT, Szapary PO., 2004. Flaxseed and cardiovascular risk. *Nutr Rev*. 62:18–27.
189. Cheng JT, Lin TC, Hsu FL., 1995. Antihypertensive effect of corilagin in the rat. *Can J Physiol Pharmacol*. 73:1425–9.
190. Paran E, Novack V, Engelhard YN, Hazan-Halevy I., 2009. The effects of natural antioxidants from tomato extract in treated but uncontrolled hypertension patients. *Cardiovasc Drugs Ther*. 23:145–51.
191. Faizi S, Siddiqui BS, Saleem R, Aftab K, Shaheen F, Gilani AH., 1998. Hypotensive constituents from the pods of *Moringa oleifera* . *Planta Med*. 64:225–8.
192. Owolabi OJ, Ayinde BA, Nworgu ZA, Ogbonna OO., 2010. Antidiarrheal evaluation of the ethanol extract of *Musanga cecropioides* stem bark. *Met Find Exp Clin Pharmacol*. 32:407–11.
193. Azhar I, Aftab K, Usmanhane K., 1995. Naturally occurring calcium channel blockers. *Hamdard Medicus*. 38:5–16.

194. Frishman WH, Sinatra ST, Moizuddin M., 2004. The use of herbs for treating cardiovascular disease. *Semin Integr Med* 1: 23-25.
195. Gilani AH, Aftab K, Saeed SA, Suria A., 1992. Effect of harmalol on blood pressure in anaesthetized rats. *Biochem Soc Trans.*20:359S.
196. Amaechina FC, Omogbai EK., 2007. Hypotensive effect of aqueous extract of the leaves of *Phyllanthus amarus* Schum and Thonn (Euphorbiaceae) *Acta Pol Pharm.*64:547–52.
197. Liu X, Wei J, Tan F, Zhou S, Würthwein G, Rohdewald P., 2004. Pycnogenol, French maritime pine bark extract, improves endothelial function of hypertensive patients. *Life Sci.*74:855–62.
198. Lai XL, Tang B., 1989. Recent advances in the experimental study and clinical application of *Pueraria lobata* (Willd) Ohwi. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* 14:308–11.
199. Aviram M, Dornfeld L., 2001. Pomegranate juice consumption inhibits serum angiotensin converting enzyme activity and reduces systolic blood pressure. *Atherosclerosis.* 158:195–8.
200. Ghayur MN, Gilani AH., 2006. Radish seed extract mediates its cardiovascular inhibitory effects via muscarinic receptor activation. *Fundamental Clin Pharmacol.* 20:5–63.
201. Jerie P., 2007. Milestones of cardiovascular therapy: IV, Reserpine. *Cas Lak Cesk.* 146:573–7.
202. Ajagbonna OP, Oneyeyili PA., 2002. Effects of ethanol extract of *Rhaptopetalum coriaceum* Oliv. stem bark on mean arterial pressure and heart rate in rats. *Nig J Exp Clin Anal.* 2:30–3.
203. Nakano D, Itoh C, Takaoka M, Kiso Y, Tanaka T, Matsumura Y., 2002. Antihypertensive effect of sesamin IV Inhibition of vascular superoxide production by sesamin. *Biol Pharm Bull.* 25:1247–9.
204. Ibarrola DA, Montalbetti Y, Heinichen O, Alvarenga N, Figueredo A, Ferro EA., 2000. Isolation of hypotensive compounds from *Solanum sisymbriifolium* Lam. *J Ethnopharmacol.* 70:301–7.
205. Taubert D, Berkels R, Roesen R, Klaus W., 2003. Chocolate and blood pressure in elderly individuals with isolated systolic hypertension. *JAMA.* 290:1029–30.

206. Behall KM, Scholfield DJ, Hallfrisch J., 2006. Whole-grain diets reduce blood pressure in mildly hypercholesterolemic men and women. *J Am Diet Assoc.* 106:1445–9.
207. World Health Organization., 2009. WHO monographs on selected medicinal plants. World Health Organization, Geneva, Switzerland 1: 1-456.
208. Ben EE, Eno AE, Ofem OE, Aidem U, Itam EH., 2006. Increased plasma total cholesterol and high density lipoprotein levels produced by the crude extract from the leaves of *Viscum album* (mistletoe) Niger *J Physiol Sci.* 21:55–60.
209. Ladeji O, Udoh FV, Okoye ZS., 2005. Activity of aqueous extract of the bark of *Vitex doniana* on uterine muscle response to drugs. *Phytother Res.* 19:804–6.
210. Nicoll R, Henein MY., 2009. Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): A hot remedy for cardiovascular disease *Int J Cardiol.* 131:408–9.
211. Alexandre RF, Bagatine F, Simões CMO., 2008. Interactions between drugs and herbal medicines based on ginkgo or ginseng. *18: 117-26.*
212. Fetrow CW., 2000. *Alternative medicine manual: for the professional.*
213. Tres JC., 2006. Interaction between drugs and medicinal plants. *Pharmacovigilance Center of Navarre* 2: 233-252.
214. Souza P, Gasparotto A, Crestani S, stefanello MÉ, Marques MC, et al., 2007. Hypotensive mechanism of the extracts and artemetin isolated from *Achille amillefolium* L. (Asteraceae) in rats. *Phytomedicine* 18: 819-825.
215. Girgih AT, Alashi A, He R, Malomo S, Aluko RE., 2014. Preventive and treatment effects of a hemp seed (*Cannabis sativa* L.) meal protein hydrolysate against high blood pressure in spontaneously hypertensive rats. *Eur J Nutr.* 5: 1237-1246.
216. Di Stasi LC, Hiruma-lima CA., 2002. *Medicinal plants in the Amazon and in the Atlantic Forest.* (2nd edition)
217. Nhiem NX, Bui HT, Phan VK, Chau VM, Nguyen XC, et al., 2001. Inhibitory activity of *Plantago major* L. on angiotensin I-converting enzyme. *Arch Pharm Res* 3: 419-423.
218. Barnes J, Anderson LA, Phillipson JD., 2002. *Herbal medicines: a guide for healthcare professionals.* (2nd edition) London.
219. Umar A, Imam G, Yimin W, Kerim P, Tohti I, et al., 2010. Antihypertensive effects of *Ocimum basilicum* L. (OBL) on blood pressure in renovascular hypertensive rats. *Hypertens Res* 7: 727-730.

220. La Wilaya d'Ain Defla, site officiel : <<http://www.wilaya-aindefla.dz/index.php/23-2016-06-17-13-48-31/148-2016-06-21-23-41-15>> visité le 22/07/2020 à 9:00
221. ONS Algeria., 2008. Office National des Statistiques Algeria, Recensement General de la Population et de l'Habitat 2008 Preliminary results of the 2008 population census.
222. Melvin R. George., 2016. "Mediterranean Climate". UCRangelands. University of California.
223. Peel MC, Finlayson BL and McMahon TA., 2011. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. Hot-summer Mediterranean climate (Csa). University of Melbourne. 4 (2): 439–473
224. Kottek M, Grieser J, Beck C, Rudolf B, Rube F., 2006. "World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated" . Meteorologische Zeitschrift. 15 (3): 259–263.
225. National Centers for Environmental Information, site officiel : <<https://www.ncdc.noaa.gov>> visité le 30/07/2020 à 17:05
226. Köppen, Wladimir ,1884. Traduit par Volken E. Brönnimann S., 2011 "Die Wärmazonen der Erde, nach der Dauer der heissen, gemässigten und kalten Zeit und nach der Wirkung der Wärme auf die organische Welt betrachtet" [The thermal zones of the earth according to the duration of hot, moderate and cold periods and to the impact of heat on the organic world)]. Meteorologische Zeitschrift . 20 (3): 351–360
227. Saidi A et al., 2016. Enquête sur les plantes antihypertensives de la région de Tlemcen. Mémoire pour l'obtention du Diplôme de Docteur en Pharmacie. PP 42-57
228. Eddouks M et al., 2002. Ethnopharmacological survey of medicinal plants used for the treatment of diabetes mellitus, hypertension and cardiac diseases in the south-east region of Morocco (Tafilalet). J Ethnopharmacol. 82, (2-3):97-103.
229. Ali-Shtayeh MS et al., 2013. Complementary and alternative medicine (CAM) use among hypertensive patients in Palestine. Complementary Therapies in Clinical Practice. 19:256-263.
230. Dongsu Kim, Byungmook Lim, Changhee Kim., 2015. Relationship between patient satisfaction with medical doctors and the use of traditional Korean medicine in Korea. Complementary and Alternative Medicine.15:55-362.
231. Fred N, Geoffrey M., 2013. Use of alternative medicine for hypertension in Buikwe and Mukono districts of Uganda: a cross sectional study. BMC Complementary and Alternative Medicine. 13(103): 1-6.

232. Hamad S, Hamroun M., 2017. Étude ethnobotanique des plantes médicinales anti-hypertensives auprès des herboristes et guérisseurs de la ville de Tizi-ouzou et Freha. Mémoire pour l'obtention du Diplôme Master II en Biologie. PP 51-73
233. Bouzabata A., 2013. Traditional treatment of high blood pressure and diabetes in Souk Ahras District. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*. 5:12-20
234. Adibelli Z et al., 2009. Lemon juice as an alternative therapy in hypertension in Turkey. *International Journal of Cardiology*, 135(2): 58-59.
235. Shoja MM et al., 2015. Herbal Diuretics in Medieval Persian and Arabic Medicine. *Journal Alternative and Complementary Medicine*, 21(6): 1-6.
236. Razavi BM, Arasteh E et al., 2015. Antihypertensive effect of auraptene, a monoterpene coumarin from the genus *Citrus*, upon chronic administration. *Iran J Basic Med Sci*. 18(2):153-158.
237. Xiong XJ et al., 2015. Garlic for hypertension: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Phytomedicine*, Vol. 22, pp 352- 361.
238. Brüll V et al., 2015. Effects of a quercetin-rich onion skin extract on 24 h ambulatory blood pressure and endothelial function in overweight-to-obese patients with (pre-)hypertension: a randomised double-blinded placebo-controlled cross-over trial. *Br J Nutr*. 114(8):1263-77.
239. Micucci M et al., 2016. Hibiscus Sabdariffa L. Flowers and Olea Europea L. Leaves Extract-Based Formulation for Hypertension Care: In Vitro Efficacy and Toxicological Profile. *J Med Food*. 19(5):504-12.
240. Dianat M et al., 2015. The effect of hydroalcoholic celery (*Apium graveolens*) leaf extract on cardiovascular parameters and lipid profile in animal model of hypertension induced by fructose. *Avicenna J Phytomed*. 5(3):2039.
241. Akinyemi AJ et al., 2016. Effect of Ginger and Turmeric Rhizomes on Inflammatory Cytokines Levels and Enzyme Activities of Cholinergic and Purinergic Systems in Hypertensive Rats. *Planta Med*. 82(7):612-620.
242. Mueller M, Lukas B et al., 2008. Oregano: a source for peroxisome proliferator-activated receptor gamma antagonists. *J Agric Food Chem*. 56(24):1-9.
243. Jaarin K et al., 2015. Mechanisms of the antihypertensive effects of *Nigella sativa* oil in L-NAME-induced hypertensive rats. *Clinics (Sao Paulo)*. 70(11):751-7.
244. Gangopadhyay N et al., 2016. In silico and in vitro analyses of the angiotensin-I converting enzyme inhibitory activity of hydrolysates generated from crude barley (*Hordeum vulgare*) protein concentrates *Food Chem*.,203: 367-74.

245. Zaoui A, Cherrah Y et al., 2002. Acute and chronic toxicity of *Nigella sativa* fixed oil. *Phytomedicine*. 9(1):69-74.
246. Ghada S. Mohamed., 2015. Toxicity of Basil (*Ocimum basilicum* L.) and Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extracts on *Tribolium confusum* (DuVal) (Coleoptera:Tenebrionidae).*Journal of Phytopathology and Pest Management*.2:27-33
247. Mansfield, William., 1991. Atlas of official drugs. New York: E R Squibb & Sons
248. Kraemer, H. A., 1908. Text-book of Botany and Pharmacognosy. London : Lippincott.
249. M. Lopes C, et al., 2011.Sedative, anxiolytic and antidepressant activities of Citrus limon (Burn) essential oil in mice., *Pharmazie*, 66(8):623-7.
250. Hamdan D, Ashour ML, Mulyaningsih S, El-Shazly A, Wink M., 2013. Chemical composition of the essential oils of variegated pink-fleshed lemon (*Citrus x limon* L. Burm. f.) and their anti-inflammatory and antimicrobial activities. *Z Naturforsch C*.,68(7-8):275-84.
251. Papp N, Bartha S, Boris G, Balogh L., 2011. Traditional uses of medicinal plants for respiratory diseases in Transylvania. *Nat Prod Commun. United States*; 6:1459–60.
252. Bernhard RA., 1958. Occurrence of coumarin analogues in lemon juice. *Nature*; 4643:1171.
253. Naganuma M, Hirose S, Nakayama Y, et al., 1985. A study of the phototoxicity of lemon oil. *Arch Dermatol Res*;278:31-6
254. Paul Iserin et al., 2001. Larousse Encyclopédie des plantes médicinales. Londres: Larousse / VUEF.
255. Atkin M, Laight D, Cummings MH., 2016. A pilot double blind randomized placebo controlled trial: The effects of garlic extract upon endothelial function, vascular inflammation, oxidative stress and insulin resistance in adults with type 2 diabetes at high cardiovascular risk. *J Diabetes Complications*, 30(4):723-7.
256. Li G, Ma X, Deng L, Zhao X, Wei Y, Gao Z, Jia J, Xu J, Sun C., 2015. Fresh Garlic Extract Enhances the Antimicrobial Activities of Antibiotics on Resistant Strains in Vitro. *Jundishapur J Microbiol*, 8(5):1-7.
257. Zahid Ashraf M, Hussain ME, Fahim M., 2005. Antiatherosclerotic effects of dietary supplementations of garlic and turmeric: Restoration of endothelial function in rats. *Life Science*, 77(8):837-57.

258. Yagami A, Suzuki K, Sano A, et al. 2015. Immediate allergy due to raw garlic (*Allium sativum* L.). *J Dermatol.*; 42(10):1026-7.
259. Xu S, Heller M, Wu PA, Nambudri VE., 2014. Chemical burn caused by topical application of garlic under occlusion. *Dermatol Online J*; 20(1):21261.
260. Strains. Snoussi M, et al., 2015. *Mentha spicata* Essential Oil: Chemical Composition, Antioxidant and Antibacterial Activities against Planktonic and Biofilm Cultures of *Vibrio* spp., *Molecules*, 20(8):14402-24.
261. Shahbazi Y et al., 2015. J Chemical Composition and In Vitro Antibacterial Activity of *Mentha spicata* Essential Oil against Common Food-Borne Pathogenic Bacteria. *X J Pathog*, 1-4.
262. Danie Poiret et Webbies SPRL., 2014. Mr plantes. <http://www.mr-plantes.com> (visité le 05/ 08/2020).
263. Castleman M., 1995. *The healing herbs, the ultimate guide to the curative power of nature's medicines*. 2nd Ed. New York, NY: Bantam Books.
264. Adisen E, Onder M., 2007. Allergic contact dermatitis from *Laurus nobilis* oil induced by massage. *Contact Dermatitis*; 56:360-1
265. Kulkarni RA, Deshpande AR., 2016. Anti-inflammatory and antioxidant effect of ginger in tuberculosis. *J Complement Integr Med*. 13(2):201-6.
266. Aghazadeh M et al., 2016. Survey of the Antibiofilm and Antimicrobial Effects of *Zingiber officinale* (in Vitro Study)., *Jundishapur J Microbiol*, 9(2):1-5.
267. Lete I, Allué J., 2016. The Effectiveness of Ginger in the Prevention of Nausea and Vomiting during Pregnancy and Chemotherapy. *Integr Med Insights*, 11:11-7.
268. Ghayur MN, Gilani AH., 2005. Ginger lowers blood pressure through blockade of voltage-dependent calcium channels. *J Cardiovasc Pharmacol*, 45(1):74-80.
269. Ranješ M, et al., 2016. Effects of bearberry, parsley and corn silk extracts on diuresis, electrolytes composition, antioxidant capacity and histopathological features in mice kidneys. *Journal of Functional Foods*, 21:272-282.
270. Tang EL, Rajarajeswaran J, Fung S, Kanthimathi MS., 2015. *Petroselinum crispum* has antioxidant properties, protects against DNA damage and inhibits proliferation and migration of cancer cells. *J Sci Food Agric.*, 95(13):2763-71.
271. Havess DS et al., 2011. Phenolic chemical composition of *Petroselinum crispum* extract and its effect on haemostasis. *Nat Prod Commun*. 6(7):961-4.

272. Onderoglu S, Sozer S, Erbil KM, et al., 1999. The evaluation of long-term effects of cinnamon bark and olive leaf on toxicity induced by streptozotocin administration to rats. *J Pharm Pharmacol*; 51:1305-12.
273. Felter SP, Vassallo JD, Carlton BD, Daston GP., 2006. A safety assessment of coumarin taking into account species-specificity of toxicokinetics. *Food Chem Toxicol*;44:462-75.
274. De Benito V, Alzaga R., 1999. Occupational allergic contact dermatitis from cassia (Chinese cinnamon) as a flavouring agent in coffee. *Contact Dermatitis*;40:165.
275. Afarineshe Khaki MR et al., 2013. Antinociceptive Effect of Aqueous Extract of *Origanum vulgare* L. In Male Rats: Possible Involvement of the GABAergic System. *Iran J Pharm Res*, 12(2):407-13.
276. Coccimiglio J. et al., 2016. Antioxidant, Antibacterial, and Cytotoxic Activities of the Ethanolic *Origanum vulgare* Extract and Its Major Constituents. *Oxid Med Cell Longev.* pp.
277. Aydin Y, Kutlay O, Ari S, Duman S, Uzuner K, Aydin S., 2007. Hypotensive effects of carvacrol on the blood pressure of normotensive rats. *Planta Med*, 73(13):1365-71.
278. Catier Odile, Roux Danielle., 2007. *Botanique pharmacognosie phytothérapie*. 3^{ème} édition. s.l. : Groupe Liaisons.
279. Yuan JJ, Wang CZ, Ye JZ, Tao R, Zhang YS., 2015. Enzymatic hydrolysis of oleuropein from *Olea europea* (olive) leaf extract and antioxidant activities. *Molecules*, 20(2):2903-21.
280. Wainstein J et al., 2013. Olive leaf extract as a hypoglycemic agent in both human diabetic subjects and in rats. *J Med Food*, 15(7):605-10.
281. Martín-Vertedor D, Garrido M, Pariente JA, Espino J, Delgado-Adámez J., 2016. Bioavailability of Bioactive Molecules from Olive Leaf Extracts and its Functional Value. *Phytother Res*, pp. 1-8.
282. Romero M., 2016. Antihypertensive effects of oleuropein-enriched olive leaf extract in spontaneously hypertensive rats. *Food Funct*, 7(1):584-93.
283. Aouadhi Samia., 2010. Atlas des risques de la phytothérapie traditionnelle, étude de 57 plantes recommandées par les herboristes, Faculté de médecine de Tunis - Master spécialisé en toxicologie.

284. Salarinia R, Rakhshandeh H, Oliaee D, Gul Ghasemi S, Ghorbani A., 2016. Safety evaluation of Phytovagex, a pessary formulation of *Nigella sativa*, on pregnant rats. *Avicenna J Phytomed.* 6(1):117-23.
285. Cottignies A., 2002. Anatomie du point noir de l'Artichaut (*Cynara scolymus* L.) p. 149- 149
286. Desaulniers M, Dubost M., 2003. Table de composition des aliments, volume 1. Département de nutrition, Université de Montréal, Canada.
287. Wittemer SM, Ploch M, Windeck T, Muller SC, Drewelow B, Derendorf H, and Veit M., 2005. Bioavailability and pharmacokinetics of caffeoylquinic acids and flavonoids after oral administration of Artichoke leaf extracts in humans. *Phytomedicine.* 12(1-2):28-38.
288. Jayasinghe C, Gotoh N, Aoki, T and Wada S., 2003. Phenolics composition and antioxidant activity of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *J Agric.Food Chem* 51 (15):4442-4449.
289. Amrani S, Harnafi H, Gadi D, Mekhfi H, Legssyer A, Aziz M, Martin-Nizard F, and Bosca, L., 2009. Vasorelaxant and anti-platelet aggregation effects of aqueous *Ocimum basilicum* extract. *J Ethnopharmacol*; 125(1):157-162.
290. Henning SM, Zhang Y, Seeram NP, Lee RP, Wang P, Bowerman S, and Heber D., 2011. Antioxidant capacity and phytochemical content of herbs and spices in dry, fresh and blended herb paste form. *Int J Food Sci Nutr*; 62(3):219-225.
291. Abd El-Ghffar EA, Al-Sayed E, Shehata SM, Eldahshan OA, Efferth T., 2018. The protective role of *Ocimum basilicum* L. (Basil) against aspirin-induced gastric ulcer in mice: Impact on oxidative stress, inflammation, motor deficits and anxiety-like behavior. *Food Funct.* 15;9(8):4457-4468.
292. Matiz G, Osorio MR, Camacho F, Atencia M, and Herazo J., 2012. [Effectiveness of antimicrobial formulations for acne based on orange (*Citrus sinensis*) and sweet basil (*Ocimum basilicum* L) essential oils]. *Biomedica*; 32(1):125-133
293. De Vincenzi M, Silano M, Maialetti F, and Scazzocchio B., 2000. Constituents of aromatic plants: II. Estragole. 71(6):725-729.
294. Tohti I, Tursun M, Umar A, Turdi S, Imin H, and Moore N., 2006. Aqueous extracts of *Ocimum basilicum* L. (sweet basil) decrease platelet aggregation induced by ADP and thrombin in vitro and rats arterio-venous shunt thrombosis in vivo. 118(6):733-739.

295. Jiménez-Ferrer E et al., 2012. Diuretic effect of compounds from *Hibiscus sabdariffa* by modulation of the aldosterone activity. *Planta Med.*, 78(18):1893-8.
296. Abdallah EM., 2016. Antibacterial efficiency of the Sudanese Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.), a famous beverage from Sudanese folk medicine. *J Intercult Ethnopharmacol.*, 5(2):186-90.
297. Kao ES et al., 2009. Polyphenols extracted from *Hibiscus sabdariffa* L. inhibited lipopolysaccharide-induced inflammation by improving antioxidative conditions and regulating cyclooxygenase-2 expression. *Biosci Biotechnol Biochem.*, 73(2):385-90.
298. Opkinss AL, Lamm MG, Funk JL, Ritenbaugh C., 2013. *Hibiscus sabdariffa* L. in the treatment of hypertension and hyperlipidemia: a comprehensive review of animal and human studies. *Fitoterapia*, Vol. 85, pp. 84-94.
299. Vini R, Sreeja S., 2015. *Punica granatum* and its therapeutic implications on breast carcinogenesis: A review. *Biofactors*, 41(2):78-89.
300. Asgary S et al., 2014. Clinical evaluation of blood pressure lowering, endothelial function improving, hypolipidemic and anti-inflammatory effects of pomegranate juice in hypertensive subjects. *Phytother Res.*, 28(2):193-9.
301. Kamali M, et al., 2015. Efficacy of the *Punica granatum* peels aqueous extract for symptom management in ulcerative colitis patients. A randomized, placebo-controlled, clinical trial. *Complement Ther Clin Pract.*, 21(3):141-6.
302. Kaplan R., 1996. Carrot addiction. *Aust N Z J Psychiatry* 30(5):698-700.
303. Baranska M, Baranski R, Schulz H, Nothnagel T., 2006. Tissue-specific accumulation of carotenoids in carrot roots. *224(5):1028-37.*
304. Auerr L, Ebner C, Hirschwehr R, et al., 1996. IgE cross-reactivity between birch pollen, mugwort pollen, and celery is due to three distinct cross-reacting allergens: immunoblot investigation of the birch-mugwort-celery syndrome. *26:1161-70.*
305. Hannan A, Humayun T, Hussain MB, Yasir M, Sikandar S., 2010. In vitro antibacterial activity of onion (*Allium cepa*) against clinical isolates of *Vibrio cholerae*. *J Ayub Med Coll Abbottabad*, 22(2):160-3.
306. Kumari K, Augusti KT., 2007. Lipid lowering effect of S-methyl cysteine sulfoxide from *Allium cepa* Linn in high cholesterol diet fed rats. *J Ethnopharmacologie*, 109(3):36771.
307. Akash MS, Rehman K, Chen S., 2014. Spice plant *Allium cepa*: dietary supplement for treatment of type 2 diabetes mellitus. *Nutrition*, 30(10):1128-37.

308. Caroline Trudeau., 2007. Encyclopédie des aliments.
309. Capecka-E; Libik-A., 1993. Description of usable traits of Japanese radish *Raphanus sativus* L. ssp. *raphanistroides* (Makino) in field conditions. 5(2):69-78.
310. Neveu V, Perez-Jiménez J, Vos F, Crespy V, du Chaffaut L, Mennen L, Knox C, Eisner R, Cruz J, Wishart D, Scalbert A.,2010. Phenol-Explorer: an online comprehensive database on polyphenol contents in foods.
311. Lee JG, Bonnema G, Zhang N, Kwak JH, de Vos RC, Beekwilder J.,2013. Evaluation of glucosinolate variation in a collection of turnip (*Brassica rapa*) germplasm by the analysis of intact and desulfo glucosinolates. *J Agric Food Chem.* 24;61(16):3984-93.
312. Carper Jean.,1990. Les aliments qui guérissent, les Éditions de l'Homme, Canada.
313. Murray Michael T.,1993. The healing power of foods, Michael T.Murray, États-Unis.
314. Castro-Torres IG, Naranjo-Rodríguez EB, Domínguez-Ortíz MÁ, Gallegos-Estudillo J, Saavedra-Vélez MV.,2012. Antilithiasic and hypolipidaemic effects of *Raphanus sativus* L. var. *niger* on mice fed with a lithogenic diet. *J Biomed Biotechnol.*
315. Shukla S, Chatterji S, Mehta S, Rai PK, Singh RK, Yadav DK, Watal G.,2011. Antidiabetic effect of *Raphanus sativus* root juice. *Pharm Bio.*49(1):32-7.
316. Damiani E, Aloia AM, Priore MG, Nardulli S, Ferrannini A.,2011. Generalized urticaria after ingestion of *Raphanus sativus*. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 106(2):168.
317. Powanda MC, Whitehouse MW, Rainsford KD., 2015 .Celery Seed and Related Extracts with Antiarthritic, Antiulcer, and Antimicrobial Activities. *Prog Drug Res.* 70:133-53.
318. Jacobs, A.A., 2016. Plant guide for common barley (*Hordeum vulgare* L.). USDA-Natural Resources Conservation Service, Jamie L. Whitten Plant Materials Center. Coffeeville, Mississippi.
319. Sana ZITARI.,2008.Etude des valeurs nutritives de certaines ressources alimentaires locales utilisées dans l'alimentation des animaux.
320. Behall, K. M., Scholfield, D. J., and Hallfrisch, J.,2006. Whole-grain diets reduce blood pressure in mildly hypercholesterolemic men and women. *J Am Diet.Assoc* 106(9):1445-1449
321. Mitsuyama, K., Saiki, T., Kanauchi, O., Iwanaga, T., Tomiyasu, N., Nishiyama, T., Tateishi, H., Shirachi, A., Ide, M., Suzuki, A., Noguchi, K., Ikeda, H., Toyonaga, A.,

- and Sata, M.,1998. Treatment of ulcerative colitis with germinated barley foodstuff feeding: a pilot study. *Aliment.Pharmacol Ther.*;12(12):1225-1230
322. Kanauchi, O., Mitsuyama, K., Saiki, T., Nakamura, T., Hitomi, Y., Bamba, T., Araki, Y., and Fujiyama, Y. ,1998. Germinated barley foodstuff increases fecal volume and butyrate production at relatively low doses and relieves constipation in humans. *Int J Mol.Med*;2(4):445-450.
323. Delaney, B., Carlson, T., Zheng, G. H., Hess, R., Knutson, N., Frazer, S., Ostergren, K., van Zijverden, M., Knippels, L., Jonker, D., and Penninks, A.,2003. Repeated dose oral toxicological evaluation of concentrated barley beta-glucan in CD-1 mice including a recovery phase. *Food Chem.Toxicol.* 41(8):1089-1102.
324. Baker, P. G.,1976. Oats and barley toxicity in coeliac patients. *Postgrad.Med J* 52(607):264-268.
325. Ko, S. H., Choi, S. W., Ye, S. K., Cho, B. L., Kim, H. S., and Chung, M. ,2005.H. Comparison of the antioxidant activities of nine different fruits in human plasma. *J Med Food* ;8(1):41-46.
326. Brouns F, Theuwissen E, Adam A, Bell M, Berger A, Mensink RP., 2012. May; Cholesterol-lowering properties of different pectin types in mildly hypercholesterolemic men and women. *Eur J Clin Nutr.* 66(5):591-9.
327. Chai SC, Hooshmand S, Saadat RL, Payton ME, Brummel-Smith K, Arjmandi BH., 2012 . Daily apple versus dried plum: impact on cardiovascular disease risk factors in postmenopausal women. *J Acad Nutr Diet*;112(8):1158-68.
328. Kopac P, Rudin M, Gentinetta T, et al., 2012. Continuous apple consumption induces oral tolerance in birch-pollen-associated apple allergy. *Allergy.*67(2):280-5.
329. Rodriguez J, Crespo JF, Lopez-Rubio A, et al., 2000. Clinical cross-reactivity among foods of the Rosaceae family. *J Allergy Clin Immunol.*106:183-189.
330. Tsioungkos N, Vovolis V.,2013. Repeated anaphylactic episodes to orange and apple *Eur Ann Allergy Clin Immunol.*45(3):113-5.

Annexes

**Questionnaire d'enquête ethnobotanique
sur le traitement traditionnel de l'hypertension artérielle(HTA)**

Informateur:

- N°.....
- Age:
- Situation familiale: Célibataire Marié Autres
- Sexe: Masculin Féminin
- profession :.....
- Niveau académique: Néant Primaire Secondaire Universitaire
- Lieu /Résidence :.....
- Par quel biais connaissez-vous les plantes : Culture générale Pharmacien Héritage familial Herboriste etc.
- Est-ce-que vous souffrez de l'hypertension artérielle : Oui Non
- Type de l'hypertension : Systolique Diastolique
- Est-ce-que vous suivez un traitement médical contre l'hypertension?
Oui Non
- Est-ce-que vous souffrez d'autres maladies ? Oui Non
Si oui la/les quelle(s) :.....

Matériel végétal:

- Nom vernaculaire:
- Nom scientifique:
- Plante seule Association possible (de plantes) :
.....
- Fréquence d'utilisation (fréquence de traitement)
Régulièrement Occasionnellement (lors d'un pic tensionnel)
- Partie utilisées: Tige Fleurs Fruits Graine Écorce Rhizome
Bulbe Feuilles Plante entière
- Autres combinaisons :
- Forme d'emploi: Tisane Poudre Huiles essentielles
Huiles grasses Extrait (teinture, solution, gélule) :.....
- Mode de préparation: Infusion Décoction Cataplasme Cru
Cuit Autres :
- Dose utilisée: Pincée Poignée Cuillerée
- Mode d'administration: Oral Massage Rinçage Badigeonnage
Autres :
- Posologie: nombre de prise par jour :
- 1 fois/jour 2 fois/jour 3 fois/jour Autres :.....
- Durée d'utilisation (durée de traitement) :
Un jour Une semaine Un mois Jusqu'à la guérison .

Utilisation:

- Diagnostic par:
Lui-même Le médecin L'herboriste Autres :
- Résultats: Guérison Amélioration Inefficace
- Effets secondaires:
- Toxicité:

Lien de questionnaire numérique :

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeGB2aYhpDBhCT7d5s4KNml0FOiloAm-XDV3QIpuZefarWFgg/viewform?usp=sf_link

Famille	Plante	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Partie utilisée	Fréquence
Rutacées	Citronnier	<i>Citrus limon</i>	قارس ليم karess lim	Fruits	30,9%
Liliacées	Ail	<i>Allium sativum</i> L.	ثوم thoum	Bulbe	14,7%
	Oignon	<i>Allium cepa</i> L.	بصل bssal		1,5%
Lamiacées	Menthe verte	<i>Mentha spicata</i> .L.	نعناع naànaà	Partie aérienne	10,3%
	Origan	<i>Origanum glandulosum</i> Desf.	زعتر zaàter		5,9%
	Basilic	<i>Ocimum basilicum</i> L.	الحبق alhabaq		2,9%
Lauracées	Laurier noble	<i>Laurus nobilis</i> L.	الغار، الرند : Rand, Alghar	Feuilles	2,9%
	Cannelle	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> L.	القرفة karfa	Ecorce	4,4%
Zingibéracées	Gingembre	<i>Zingiber officinale</i> .Roscoe	زنجبيل zanjabil	Rhizome	2,9%
Apiacées	Persil	<i>Petroselinum crispum</i>	معدنوس. Maàdnous	Partie aérienne	1,5%
	Carotte	<i>Daucus carota</i> subsp .sativus.	زروندية zrondia	Racine	1,5%
	Céleri	<i>Apium graveolens</i> .L.	كرافس. Krafess	Partie aérienne, Graines	1,5%
Oléacées	Olivier	<i>Olea europea</i> var.sativa L.	زيتون Zitoune	Feuilles ,fruits	4,4%
Renonculacées	Nigelle cultivée	<i>Nigella sativa</i> L.	الحبة السوداء: alhubat alsuwda'. حبة البركة habat albarika. سانوج, Sanoge	Graines	1,5%
Astéracées	L'artichaut	<i>Cynara scolymus</i> L.	قرنون quarnun	Feuilles	1,5%
Malvacées	Roselle	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	كركدي Karkadé	Fleurs	1,5%
Lythracées	Grenadier	<i>Punica granatum</i> .L.	رمان romane	Péricarpe du fruit ,Feuilles.	2,9%
Brassicacées	Radis	<i>Raphanus sativus</i>	فجلة، فجل	Racine	1,5%
poacées	L'orge commune	<i>hordeum vulgare</i> L.	شعير shaeir	Les grains	2,9%
Rosacées	Pommier	<i>Malus domestica</i>	تفاح tafah	Fruit	2,9%

Table des plantes médicinales antihypertensives évoquées par les patients questionnés dans le cadre de l'enquête ethnobotanique.

