

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE
En vue de l'obtention du
Diplôme de Master complémentaire en science vétérinaire

**Enquête ethnobotanique et l'évaluation
de l'activité antibactérienne des racines
d'*Aristolochia longa* (dans la région de
Tiaret).**

Présenté par : Dr.BELAID Chaimaa

Soutenu le : 16/03/2019

Devant le jury composé de :

-Présidente : P ^r . AISSI Meriem	Professeure	ENSV-Alger
-Promoteur : D ^r . BAROUDI Djamel	Maitre de conférence A	ENSV-Alger
-Examinatrice 01 : Dr. BOUHAMED Radia	Maitre-assistant A	ENSV-Alger
-Examinatrice 02 : D ^r .MARNICHE Faiza	Maitre de conférences A	ENSV-Alger

Année universitaire : 2018/2019

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE VÉTÉRINAIRE
En vue de l'obtention du
Diplôme de Master complémentaire en science vétérinaire

**Enquête ethnobotanique et l'évaluation
de l'activité antibactérienne des racines
d'*Aristolochia longa* (dans la région de
Tiaret).**

Présenté par : Dr.BELAID Chaimaa

Soutenu le : 16/03/2019

Devant le jury composé de :

-Présidente : P ^r . AISSI Meriem	Professeure	ENSV-Alger
-Promoteur : D ^r . BAROUDI Djamel	Maitre de conférence A	ENSV-Alger
-Examinatrice 01 : Dr. BOUHAMED Radia	Maitre-assistant A	ENSV-Alger
-Examinatrice 02 : D ^r .MARNICHE Faiza	Maitre de conférences A	ENSV-Alger

Année universitaire : 2018/2019

Remerciements et dédicaces





Remercîment



On remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.

Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de **Dr. BAROUDI DJAMEL**, Vous avez bien voulu me confier ce travail riche d'intérêt et me guider à chaque étape de sa réalisation.

Vous m'avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles. Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre gentillesse méritent toute admiration. Je vais profiter de cette occasion pour vous exprimer ma profonde gratitude tout en vous témoignant mon respect.

Je vous remercie pour la qualité de votre encadrement exceptionnel, pour votre patience, et votre disponibilité durant ma préparation de ce mémoire.

Je remercie sincèrement, **Pr. AISSI MERIEM**, de Vous me faire l'honneur de juger et présider ce mémoire avec une très grande amabilité.

Je vous remercie de l'intérêt que vous avez bien voulu porter à mon travail, que vous avez accepté de relire.

Veuillez recevoir l'expression de mon respect et de ma profonde reconnaissance.

Je remercie **Dr. BOUHAMED RADIA**, Vous me faite l'honneur de juger ce modeste travail avec une grande sympathie et d'apporter vos connaissances à la critique de ce travail.

Veuillez recevoir l'expression de ma gratitude et de mon profond respect.

A **Dr. MARNICHE FAIZA** d'avoir accepté juger ce travail, je vous remercie pour votre disponibilité, votre patience et votre bonne humeur.

Veuillez recevoir l'expression de mon grand respect et mes vifs remerciements.

Mes remerciements s'adressent également à tous mes professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles. Merci pour la qualité de la formation que vous m'aviez dispensée. Merci pour tout ce que vous avez fait pour ma formation. Que Dieu vous récompense et vous donne longue vie.

Je tiens aussi à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire :

- ✓ *Mr. Saadi et Mr. Yacine qui ont été constamment disponibles à m'apporter les outils indispensables et nécessaires à la conduite de cette tâche.*

- ✓ *Le personnel du service audiovisuel et celui de la bibliothèque qui, à leur tour, n'ont pas cessé d'être présents par leurs précieux services.*
- ✓ *Je ne saurais oublier tout le personnel du laboratoire de parasitologie mycologie et de la microbiologie à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger.*

Un grand merci à ma mère et mon père pour leur amour, leurs conseils ainsi que leur soutien inconditionnel qui m'a permis de réaliser les études que je voulais et par conséquent ce mémoire.

A mes chères sœurs et mes chers frères qui m'ont cessé d'être pour moi des exemples de persévérance de courage et de générosité.

A mes chères sœurs, Safaa et Amina, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous. Vous avez fait plus qu'une sœur puisse faire pour que sa sœur suive le bon chemin dans sa vie et ses études.

Mes profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui m'ont aidés et soutenus de près ou de loin.



Dédicace



*A cœur vaillant rien d'impossible
A conscience tranquille tout est accessible
Quand il y a la soif d'apprendre
Tout vient à point à qui sait attendre
Quand il y a le souci de réaliser un dessein
Tout devient facile pour arriver à nos fins
Malgré les obstacles qui s'opposent
En dépit des difficultés qui s'interposent
Les études sont avant tout
Notre unique et seul a tout
Ils représentent la lumière de notre existence
L'étoile brillante de notre réjouissance
Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal
Nous partons ivres d'un rêve héroïque et brutal
Espérant des lendemains épiques
Un avenir glorieux et magique
Souhaitant que le fruit de nos efforts fournis
Jour et nuit, nous mènera vers le bonheur fleuri
Aujourd'hui, ici rassemblés auprès des jurys,
Nous prions dieu que cette soutenance
Fera signe de persévérance
Et que nous serions enchantés
Par notre travail honoré*

✚ Je dédie ce mémoire à :

A ALLAH Le très Haut, le très Grand, le Clément, L'Omniscient, l'Omnipotent. Le Tout Puissant, le très miséricordieux d'avoir permis à ce travail d'aboutir à son terme. Au PROPHETE MOHAMED paix et salut sur lui.

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, la reconnaissance...aussi c'est tout simplement que je dédie ce mémoire à mon père et ma mère.

Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être Vous avez su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie.

Votre patience sans fin, votre compréhension et vos encouragements sont pour moi le soutien indispensable que vous avez toujours su m'apporter.

Vous avez fait plus qu'un père puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études, l'admiration que j'ai pour vous est sans limite. Je vous dois ce que je suis aujourd'hui et ce que je serai demain et je ferais toujours de mon mieux pour rester votre fierté et ne jamais vous décevoir.

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorder santé, bonheur et longue vie pour que je puisse vous combler à mon tour.

Vos conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite.

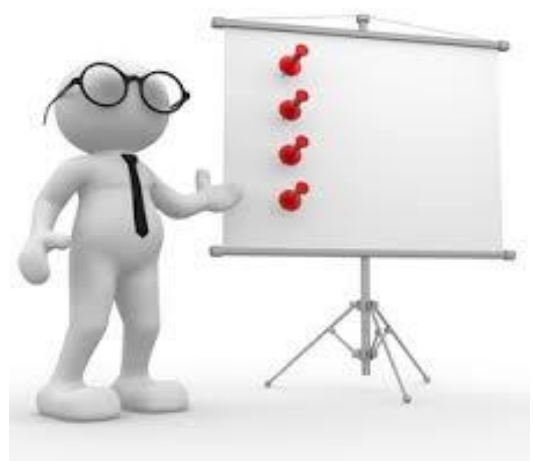
A mes très chères sœurs et mes très chers frères

Les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour et l'affection que je porte pour vous

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail soit possible.

Sommaires



Plan de travail

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction1

Partie bibliographique

PREMIERE PARTIE : Plantes médicinales et Phytothérapie3

I.1. Plantes médicinales3

I.1.1. Aperçu historique sur l'utilisation des plantes médicinales3

I.1.2. Principes actifs des plantes médicinales4

I.1.3. Composés phytochimiques d'intérêt pharmacologique4

➤ Composés phénoliques5

a- Les flavonoïdes.....5

b- Les tanins.....5

c- Les lignanes et les néolignanes et composés apparentés7

d- Les anthocyanes7

e- Les coumarines.....7

f- Les quinones.....8

➤ Terpénoïdes et Stéroïdes.....8

➤ Alcaloïdes.....9

I.1.4. Intérêt d'étude des plantes médicinales10

I.1.5. Toxicité des plantes médicinales.....11

I.1.6. Effets de l'intoxication.....11

I.1.7. Conduite à tenir devant une intoxication par les plantes.....12

I.2.1. Avantages de la phytothérapie15

I.2.2. Modes de préparation en phytothérapie16

a. Les tisanes16

• L'infusion16

• La décoction16

• La macération.....17

b. Les Onguents-pommades19

c. Les teintures19

d. Les sirops.....19

f. La poudre.....	19
g. Le cataplasme	20
h. Inhalations	20
i. Huiles médicinales	20
I.2.3. Phytothérapie et Médecine traditionnelle.....	20
I.2.4.Effets indésirables de la phytothérapie	22
I.2.5. Phytothérapie en Algérie.....	23
DEUXIEME PARTIE : Etude ethnobotanique.....	24
II.1. Définition de l'ethnobotanique.....	24
II.2. Intérêt de l'ethnobotanique	25
II.3. Méthodologie.....	25
• Techniques d'échantillonnage en ethnobotanique quantitative	25
• Techniques de collecte de données en ethnobotanique	26
• Méthodes d'analyse des données en utilisant des indices ethnobotaniques	27
TROISIEME PARTIE : Monographie de l'espèce étudiée.	28
III.1. La famille des Aristolochiacées.....	28
III.2. Fiche technique d' <i>Aristolochia longa</i> :	28
.....	29
III.2.1. Description botanique.....	29
III.2.2. Description morphologique	29
III.2.3. Distribution géographique	30
III.2.4. Composition chimique	30
III.2.5. Utilisation en médecine traditionnelle.....	30
III.2.6. Utilisation de la plante en Algérie.....	30
III.2.7. Quelques activités biologiques reconnus.....	31
QUATRIEME PARTIE : Activité biologiques	32
IV. Activité antimicrobienne	32
IV.1. Micro-organismes	32
IV.2. Principales substances antimicrobiennes	32
➤ Les antibiotiques.....	32
➤ Les composés phénoliques à pouvoir antimicrobien.....	34
IV.3. Résistance aux antibiotiques	34
IV.4. Micro-organismes les plus utilisés dans les tests antimicrobiens.....	36
a- <i>Escherichia coli</i>	36
b- <i>Staphylococcus aureus</i>	36
c- <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	36

d- <i>Bacillus cereus</i>	36
IV.5. Méthodes d'essai des propriétés antimicrobiennes des extraits végétaux.....	37

Partie Expérimentale

I. Problématique et objectifs	38
II. Matériels et Méthodes	38
II.1. Enquête ethnobotanique.....	38
II.2. 1. Présentation de la zone d'étude	39
II.1.2. Facteurs climatiques	40
II.2. Méthode d'étude	41
II.3. Matériel végétal, criblage et extraction.....	42
II.3.1. identification de la plante.....	42
II.3.2. Préparation de milieu de culture	43
II.3.3. Extraction.....	44
II.4. Evaluation de l'activité antimicrobienne	46
II.4.1. Méthode de diffusion par disque	46
III. Résultats et Discussion.....	48
III.1. Enquête ethnobotanique	49
• Résultats	49
• Discussion	55
• Avis de la population étudiée sur la phytothérapie :	56
• Amélioration et effets secondaires	57
III.2. Rendements d'extraction.....	58
• Résultats	58
• Discussion	59
III.3. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits par la méthode des disques	59
• Résultats	59
• Discussion :	61

CONCLUSION

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

ANNEXE

RESUME

Liste des figures

➤ Partie bibliographique :

Figure 01 : Classification des tanins (WILFRED et RALPH, 2006).	6
Figure 02: Unité isoprénique (OSBOURN et LANZOTTI, 2009).....	9
Figure 03: Structure de noyau stéroïde (LING et JONES, 1995).....	9
Figure 04: Exemple d'alcaloïde la morphine (OSBOURN et LANZOTTI, 2009).....	10
Figure 05: Mesures à prendre face à une intoxication par les plantes (BRENETON, 2005).	13
Figure 06: Rendement d'extraction de différentes parties de la fleur d'artichaut par décoction (MAHMOUDI <i>et al.</i> , 2013).	17
Figure 07: Rendement d'extraction de différentes parties de la fleur d'artichaut par macération (MAHMOUDI <i>et al.</i> , 2013)	18
Figure 08: Polyphénols du thé obtenus par différentes méthodes d'extraction (NSHIMIYIMANA et HE, 2010)..	18
Figure 09 : Forme jeune d' <i>Aristolochia longa</i> (PLANTES BOTANIQUE, 2005).....	29
Figure 10 : Mécanismes d'action des antibiotiques (SINGH et BARRETT, 2006).....	33
Figure 11 : Les mécanismes de résistance bactérienne (CHANDRA <i>et al.</i> , 2017).	35

➤ Partie Expérimentale :

Figure 01: Carte de localisation de la zone d'étude à la périphérie de Tiaret (Direction de Planification et d'Aménagement de Territoire, 2011).	39
Figure 02 : carte de végétation de massif de Guezoul (SALAA, 2006).	40
Figure 03 : Fleurs d' <i>Aristolochia longa</i> stade jeune (Photos personnelle, 2018).....	42
Figure 04: Etapes de la transformation de la plante (a= séchage, b=broyage, c= stockage) (photos personnelles, 2018).	43
Figure 05: Préparation de milieu de culture de Mueller Hinton (photo personnelle, 2019).....	44
Figure 06 : Les étapes de l'extraction des racines d' <i>A. longa</i> (a=pesé 15g de poudre pour l'extrait meth/eth, b=verser dans 150ml de met/eth, c=agitation, d=centrifugation, e=évaporation, f=stockage, a'=pesé de 50g de poudre pour l'extrait aqueux, b'= agitation) (photos personnelles, 2019).	45
Figure 07 : Principe de la méthode de diffusion par disque (GUINOISEAU, 2010).	47
Figure 08: Pourcentages d'usage des plantes par la population étudiée.....	50
Figure 09: Pourcentage d'usage des plantes recensées selon leur degré de toxicité, par la population étudiées.	51
Figure 10 : Distribution d'âges sur la population étudiée	51
Figure 11 : Fréquences d'usage des plantes médicinales par la population étudiée, en fonction de l'âge.	52
Figure 12 : Fréquences d'usage des plantes par la population étudiée, en fonction du sexe.....	52
Figure 13: Fréquences d'usage des plantes par la population étudiée, en fonction de l'habitat	53
Figure 14: Fréquences d'usage des plantes par la population étudiée, en fonction du niveau d'instruction.....	54
Figure 15 : Fréquences d'usage des plantes toxiques par la population étudiée, en fonction du niveau d'instruction.....	55
Figure 16 : Avis de la population étudiée sur la phytothérapie.....	57
Figure 17: Pourcentage relatif au résultat du traitement par les plantes.....	58
Figure 18 : Zones d'inhibition obtenues par les extraits méthanoliques , aqueux et acétonique de <i>Aristolochia Longa</i> vis à vis de <i>staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> et <i>Escherichia -coli</i>	61

Liste des tableaux

➤ **Partie Bibliographique :**

Tableau 01: Troubles d'intoxication par ingestion (BRENETON, 2005).	11
Tableau 02: Importance De L'utilisation De La Médecine Traditionnelle Et Complémentaire Dans Le Monde (WHO, 2002).	21
Tableau 03: Quelques Exemples D'interactions Entre Médicaments Et Plantes (FATTINGER et MEIER-ABT, 2003).	23

➤ **Partie Expérimentale :**

Tableau 01 : Catégories de pouvoir d'inhibition de la croissance des micro-organismes selon l'échelle d'estimation.	48
Tableau 02 : Caractéristique d'effectifs étudiés au niveau de la population	49
Tableau 03 : Les maladies traitées par les plantes médicinales en pourcentage.	53
Tableau 04: Rendements des extraits : méthanolique, acétonique et aqueux	58
Tableau 05: Diamètres des zones d'inhibition de croissance microbienne	59

Liste des abréviations:

ADN : Acide Désoxyribo Nucléique

ARN : Acide Ribo Nucléique

ATCC : American Type Culture Collection

CA-SFM : Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie

CLSI: Clinical Laboratory Standards Institute

CMB: Concentration Minimale Bactéricide

CMI: Concentration Minimale Inhibitrice

DI : Diamètre d'Inhibition

Eac : Extrait acétonique

Eaq : Extrait aqueux

Emt : Extrait méthanolique

Eth : Ethanol

EUCAST: European Commite on Antimicrobial Susceptibility Testing

Meth : Méthanol

NADH : Nicotinamide Adénine Dinucléotide

OMS: Organisation Mondial de la Santé

WHO: World Health Organization

Introduction



Introduction générale :

Depuis la nuit des temps, l'homme s'est employé à exploiter la nature pour ses besoins médicaux et alimentaires, et au cours du développement des anciennes civilisations l'exploitation des plantes à usage médicinale s'est développée grâce à leur savoir et à leur expérimentation effectués dans ce domaine. Il a inventorié, déterminé et utilisé les plantes médicinales d'une façon plus ou moins correcte ; mais avec les changements qu'a connus l'humanité au niveau technologique et médicale, le souci d'utilisation des plantes médicinale et aromatique ne présentait plus un problème concernant les doses utilisées. Mais ceci n'est pas épargné des problèmes d'intoxication que peuvent présenter certaines plantes médicinales concernant l'utilisation non codifiée (**RHATTAS *et al.*, 2015**).

Actuellement, cette médication par les plantes connaît un regain d'intérêt notable, grâce aux études scientifiques basées sur les méthodes analytiques et les expérimentations nouvelles, que le monde médical découvre de plus en plus, le bien-fondé des prescriptions empiriques des plantes médicinales (**LAHSISSENE *et al.*, 2009**). Aujourd'hui, environ 25% des médicaments modernes sont développés à partir de plantes (**HOUEL, 2011**), et environ 70% des nouvelles entité chimiques décrites entre 1981 et 2006 étaient issues d'études portant sur les produits naturels (**LIU et WANG, 2008**).

Plusieurs stratégies peuvent être mise en place dans le but d'obtenir des composés actifs d'origine naturelle, ceux-ci pouvant provenir aussi bien de plante que de champignons ou de bactéries. Les criblages de collections de plantes ou de micro-organismes sont une méthode classique qui a permis la découverte de la plupart des antibiotiques actuels (**SIMMONDS, 2003**).

Aussi, parmi les disciplines scientifiques qui s'intéressent à la phytothérapie traditionnelle, l'ethnobotanique, qui est considérée comme une science qui permet de traduire le savoir-faire populaire en savoir scientifique, la chimio taxonomie, la zoopharmacologie. De ce fait, il est actuellement possible de trouver des informations sur les applications thérapeutiques de plus de 85 000 espèces de plantes (**LAHSISSENE *et al.*, 2009**).

Par ailleurs, les remèdes à base des plantes ont un immense avantage par rapport au traitement chimique. De ce fait, et à l'instar de nombreux pays, l'Algérie accumule des données d'expériences sur l'usage des remèdes d'origine naturelle. Cependant, ces remèdes ne sont pas nécessairement sans danger du simple fait qu'ils soient naturels (**BENABDELI, 1993**).

Ainsi, notre travail porte sur une plante fortement utilisée en médecine traditionnelle algérienne pour ses multiples effets : *Aristolochia longa*. Cette plante se trouve en Europe méridional, assez rarement en Espagne et très rarement dans les autres pays. On la trouve également en Afrique du nord (**SKINNER, 1999**). Utilisée depuis l'antiquité dans le bassin méditerranéen, (**FRONTQUET, 1973**), les médecins grecs la recommandaient contre les insuffisances ovariennes (**BLANC-DAIRE, 1973**) et en Egypte, elle était appliquée contre les morsures de serpent (**SCHENENERG, 1977**) et par les américains contre celles des chiens enragés (**HERAND, 1927 ; IOHRI et BHATNAGAR, 1955**). Elle est diurétique, analgésique, anti- inflammatoire, cicatrisante, antimitotique et autres. En outre, l'Aristolochie a été citée par plusieurs auteurs de la médecine arabe telle qu'IBN-SINNA (**AVICENNE**).

Les bactéries sont responsables de la survenue de plusieurs pathologies, et représentent de ce fait une menace récurrente pour la santé publique, particulièrement depuis le développement des phénomènes de résistance. L'augmentation des résistances est due à la prescription immodérée et souvent inappropriée des antibiotiques, qui favorisent l'élimination des bactéries sensibles et la sélection des plus résistantes (**YAHIAOUI, 2017**). L'usage excessif d'agents antimicrobiens chimiques dans la médication humaine ainsi que dans l'élevage animal conduit à l'apparition de souches résistantes. La prolifération de bactéries résistantes est devenue une préoccupation majeure dans le domaine de la santé. En effet, les conséquences directes d'une infection par des micro-organismes résistants peuvent être graves ce qui est à l'origine d'une augmentation des coûts, estimés à 1,5 milliard d'euro/an en Europe (**OMS, 2014**).

Au vu de cette situation critique, il devient primordial de trouver des solutions alternatives innovantes.

La présente étude consiste à l'étude de l'activité antimicrobienne des substances naturelles d'origine végétales, la plante étudiée a été sélectionnée sur la base de connaissances ethno pharmacologiques. Ce travail subdivise en deux parties :

- La première partie est consacrée aux rappels bibliographiques décrivant les notions essentielles à la compréhension de ce travail.
- la deuxième partie, nous rapporterons les résultats de notre enquête ethnobotanique, puis nous décrivons l'activité antimicrobienne des extraits de notre plante médicinale.

Partie bibliographique



PREMIERE PARTIE : Plantes médicinales et Phytothérapie

I.1. Plantes médicinales

Les plantes médicinales sont les espèces botaniques utilisées en phytothérapie et en médecine populaire pour guérir certaines affections chez l'Homme et les animaux (**LAMNAOUER, 2010**).

Aussi selon **SALLE (1991)**, les plantes sont dites médicinales lorsque l'un de leur organes comme : la racine, la tige, la feuille ou le fruit contient des activités pharmacologiques. Ces derniers peuvent conduire à emplois thérapeutiques.

Il suffit de les connaître, les étudier pour savoir que de leurs bois, de leurs feuilles, de leurs racines et de leurs fleurs s'exhalent de vivifiantes essences qui fortifient nos organes et régénèrent notre sang (**BELOUED, 2005**).

Différentes maladies dans des différents organes du corps humains ont été soignées par la phytothérapie (la tête, le cœur, le foie, l'estomac.) et de différentes fonctions ont été régularisées (la respiration, la circulation du sang...) (**ESCUDER, 2007**).

I.1.1. Aperçu historique sur l'utilisation des plantes médicinales

L'histoire de la pharmacie et du médicament est indissociable de celle de la phytothérapie et de l'aromathérapie. L'usage des plantes à des fins thérapeutiques remonte à la naissance de l'humanité. Tracer l'histoire des plantes médicinales en phytothérapie conduit à retracer celle de l'humanité. Dès son origine, l'homme a cherché à calmer ces maux en se tournant vers les ressources présentes dans son environnement naturel. La place primordiale des plantes dans l'arsenal thérapeutique ne s'est jamais démentie. Il faut souligner que la plupart des plantes utilisées en phytothérapie de nos jours, a été découverte bien avant les méthodes scientifiques d'exploration. Toutes les civilisations antiques (mésopotamienne, chinoise, égyptienne, grecque, indienne, etc....) en avaient en possession d'un arsenal thérapeutiques végétal (**BRUEL, 2015**).

Les plus anciens documents, relatifs à la pharmacologie sont ceux que nous ont été légués par les civilisations du Proche-Orient Antique, d'Egypte et surtout de Mésopotamie. À ce sujet, Wallis Budge rappelle la contribution de l'assyriologue Campbell Thompson qui a montré que de nombreux noms de plantes dérivent du sumérien via l'arabe et le grec tels que coloquinte, caroube, cumin, myrrhe, mandragore, sésame, cyprès, lupin (**BUDGE, 1978 ; GUY MAZARS, 2002**).

Les remèdes à base de plantes dans la Chine ancienne remontent à plus de 4 000 années. La découverte de matières médicinales dans l'antiquité était étroitement liée à la vie et au travail des gens et à leurs conditions naturelles de vie. On s'était rendu compte que beaucoup de matières

naturelles pouvaient être utilisées pour traiter des maladies, et une grande expérience dans ce domaine s'est progressivement accumulée. Le répertoire chinois de médicaments est l'une des sources les mieux documentées et les plus étendues ainsi que celui dont l'utilisation est la plus intense ; il comprend plus de **7 000** espèces de plantes médicinales (**O.M.S, 1998**).

Les plantes médicinales ont continué à être la principale source de produit utilisée pour l'entretien de la santé dans la médecine traditionnelle occidentale jusqu'au XIX^e siècle, lorsque FRIEDRICH WÖHLER a synthétisé par voie accidentelle l'urée en 1828. Cette première synthèse organique dans l'histoire humaine a inauguré l'âge des composés synthétiques. Au cours des 100 années qui suivirent, les drogues de synthèse sont devenues le pilier de la médecine occidentale (**MOHAMED et al., 2012**).

I.1.2. Principes actifs des plantes médicinales

Des substances biochimiques présentes naturellement dans les plantes, dont les propriétés médicinales des plantes résultent de la présence de ces substances qu'on appelle les principes actifs. Ce sont des molécules présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'homme ou l'animal. Le principe actif est contenu dans une drogue végétale ou une préparation à base de drogue végétale. Une drogue végétale en état ou sous forme de préparation est considérée comme un principe actif dans sa totalité, que ses composants ayant un effet thérapeutique soient connus ou non (**PELT, 2001**).

Les progrès de la chimie d'extraction, puis de la chimie de synthèse permettent l'obtention des principes actifs à l'état pur et rendent les plantes médicinales comme modèles (**ISERIN et al., 2001**).

Il semblait qu'un principe actif isolé ne possède pas un pouvoir thérapeutique élevé contrairement s'il est mélangé avec d'autres éléments existants dans la plante (**ESCODER, 2007**).

I.1.3. Composés phytochimiques d'intérêt pharmacologique

Les plantes produisent un large éventail de composés organiques avec des structures très diverses. Ces composés organiques des plantes sont divisés en deux catégories :

- ✓ La première catégorie englobe les métabolites primaires interviennent dans l'ensemble des voies de synthèse de la plante assurant les fonctions de base de la plante telles que la croissance, le développement, la respiration, la nutrition, ou la reproduction. Ces métabolites primaires rassemblent les acides aminés, les lipides, les carbohydrates et les acides nucléiques. Tous ces composés sont impliqués dans la structure et la physiologie des cellules

et des tissus et assure la survie de la plante (**SAUVION *et al.*, 2013**). Ces composés ont été largement perçus comme biologiquement insignifiants et ont historiquement reçu peu d'attention de la plupart des biologistes végétaux (**CROTEAU *et al.*, 2000**).

✓ La deuxième catégorie contrairement aux métabolites primaires, ne participent pas directement à la croissance et au développement de la plante (**SPRINGOB, 2009 ; ROZE *et al.*, 2011**). Ces composés diffèrent en fonction des espèces et interviennent dans les relations qu'entretient la plante avec les organismes vivants qui l'entourent. Ils sont essentiels à la coévolution des plantes avec les organismes vivant, tels que les parasites, les pathogènes et les prédateurs, mais aussi les pollinisateurs et les disséminateurs (**KRIEF, 2003**).

Les métabolites secondaires appartiennent à des groupes chimiques variés et selon leurs origines biosynthétiques, les métabolites secondaires des plantes peuvent être divisés en trois grands groupes :

- Composés polyphénoliques ;
- Terpénoïdes ;
- Alcaloïdes et composés soufrés ;

➤ Composés phénoliques

Les composés phénoliques sont une des principales classes de métabolites secondaires des plantes dont 8000 ont été isolés et décrits (**RAMOS, 2007**). Ils sont classés en plusieurs groupes principaux qui se distinguent par le nombre d'atomes de Carbone constitutifs et la structure du squelette de base (**ROBARD *et al.*, 1999 ; MICHALAK, 2006**).

a- Les flavonoïdes

Les flavonoïdes constituent un groupe de plus de 6000 composés naturels les plus abondants contenus dans les végétaux qui sont quasiment universels chez les plantes vasculaires (**ERLUND, 2004**). Ils constituent les pigments responsables des colorations jaune, orange et rouge de différents organes végétaux (**HAVSTEEN, 2002**).

La présence de plusieurs fonctions phénol confère à ces composés des propriétés anti oxydantes. Leur abondance dans divers aliments et boissons, dont la consommation est réputée avoir des effets protecteurs contre différents affections chroniques, notamment cardio-métabolique. Ainsi, des études chez l'animal ont montré l'impact d'une supplémentation du régime en divers flavonoïdes pour améliorer le profil des lipides sanguins, augmenter la vasodilatation, la pression

sanguine ou la sensibilité à l'insuline, ralentir le développement des lésions d'athérosclérose, et réduire l'inflammation ou le stress oxydant (**DEL RIO, 2013 ; MORAND, 2014**).

b- Les tanins

Les tanins sont des substances polyphénoliques, hydrosolubles, de structure variée, de saveur astringente ayant en commun la propriété de tanner la peau, cette aptitude est liée à leur propriété de se combiner aux protéines. Leur poids moléculaire est compris entre 500 et 3000 Da (**PARIS et HURABIELLE, 1981**). Ils sont très répandus dans le règne végétal, mais ils sont particulièrement abondants dans certaines familles comme les conifères, les Fagacées, les rosacées (**GHESTERM et al., 2001**). Ils peuvent exister dans divers organes: l'écorce, les feuilles, les fruits, les racines et les graines (**KHANBABAE et REE, 2001**).

On distingue habituellement chez les végétaux supérieurs, deux groupes de tanins différents par leur structure aussi bien que par leur origine biogénétique: Les tanins hydrolysables et les tanins condensés (**BRUNETON, 1999**) (**Fig.01**).

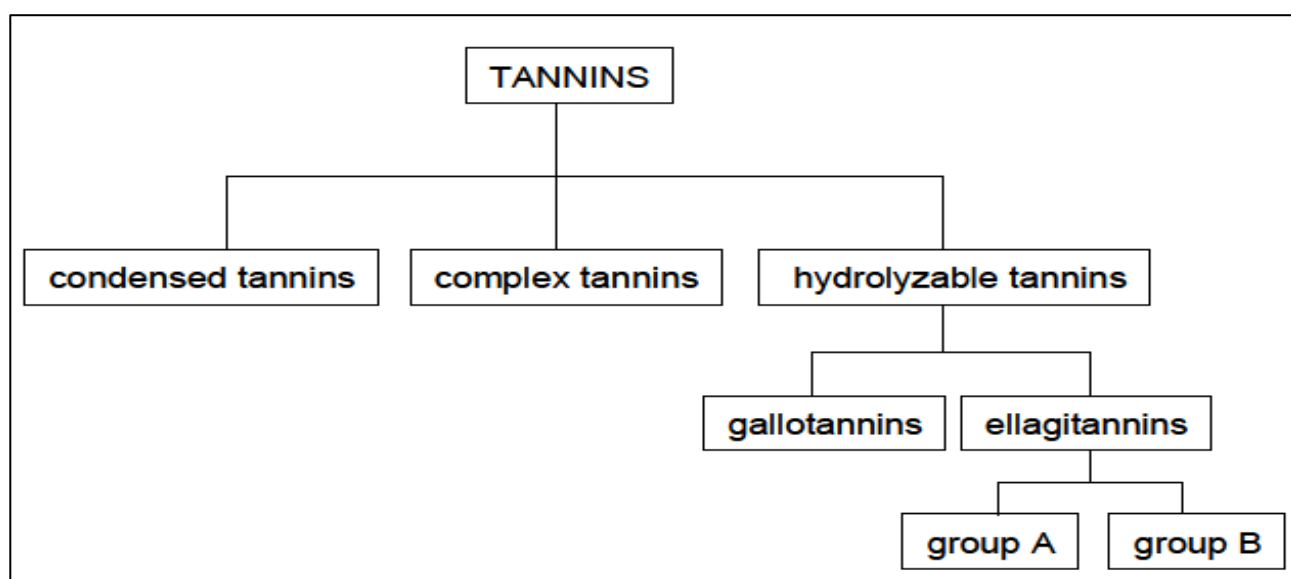


Figure 01 : Classification des tanins (**WILFRED et RALPH, 2006**).

Grâce à leurs propriétés astringentes, les tanins sont utilisés comme anti-diarrhéiques, vasoconstricteurs et hémostatiques, mais surtout comme protecteurs veineux dans le traitement des varices et hémorroïdes. Ils sont largement employés dans l'industrie du cuir, surtout dans celle des vernis et peintures (**PARIS et HURABIELLE, 1981**).

c- Les lignanes et les néolignanes et composés apparentés

Les lignanes et les néolignanes de natures polyphénoliques sont très répandus chez les végétaux supérieurs et constituent un vaste groupe de substances naturelles. Le terme lignane a été introduit pour décrire un groupe de dimère de phénylpropanoïdes dans lesquels les unités phénylpropanes sont liées par le carbone central (C8) de chaque chaîne propyle (**LAMBLIN et al., 2008**).

Ce sont des composés qui s'accumulent au niveau des parois cellulaires (tissus sclérenchymes ou le noyau des fruits), au niveau de sève brute qu'ils permettent la rigidité des fibres, ils sont le résultat d'association de trois unités phénoliques de base dénommées monolignols de caractère hydrophobe (**SARNI-MANCHADO et CHEYNIER, 2006**). Chez les plantes, lignanes et néolignanes jouent un rôle encore assez mal connu, mais sans aucun doute important pour leur défense : des propriétés antibactériennes, antifongiques, antivirales et antinutritives ont été décrites pour de nombreuses molécules de ce groupe (**BRUNETON, 2016**).

d- Les anthocyanes

Les anthocyanes sont des métabolites secondaires de la famille des flavonoïdes avec des caractéristiques particulières, produit par les angiospermes. Ce sont des pigments colorés responsable de la pigmentation des fleurs, des fruits et des graines. A forte dose, les anthocyanes sont des poisons apparentés au cyanure. Ce sont des dérivés de l'acide cyanhydrique (produit de la combinaison de l'hydrogène avec le cyanogène) et ce sont des molécules très oxygénées possédant des propriétés vitaminiques par amélioration de la résistance des capillaires et diminution de leur perméabilité (**MARTINI, 2011**). Les anthocyanes ont une action anti-inflammatoire, et selon les familles, elles possèdent des propriétés antidiarrhéiques, antibacillaires, antidiabétique, cholagogue, spasmolytique, astringente (**VERBIOS, 2003**).

e- Les coumarines

Ce sont des hétérocycles oxygénés ayant comme structure de base le benzo-2-pyrone. Isolées la première fois de *Coumarouna odorata* par **VOGEL** en **1820**, aujourd'hui, près de 1000 composés coumariniques sont isolés dans plus de 800 espèces de plantes et dans les micro-organismes. Dans les plantes, on les rencontre dans les *Apiaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Rubiaceae*, *Rutaceae* et *Solanaceae*. Du point de vue structural, on les classe en coumarines simples avec des substituants sur le cycle du benzène, les furanocoumarines, les pyranocoumarines, ceux substitués en position 3 et ou 4 et le dernier groupe serait celui des 46 dimères (**SMITH et al., 2004**). Elles sont produites en grande quantité en réponse à une attaque biotique ou abiotique et semblent

constituer un moyen de défense contre les micro-organismes (y compris fongiques) (**COLLIN, 2011**). Les coumarines les plus répandus dans la nature sont l'umbelliférone et la scopolétine. L'umbelliférone est utilisée dans les écrans solaires en raison de sa capacité à absorber les rayons UV. La scopolétine, isolée du fruit de la passion, est couramment utilisée pour réguler la tension artérielle. Les dérivés de la coumarine sont des composés ayant été utilisés dans l'industrie pharmaceutique en tant que précurseur dans la synthèse d'un certain nombre de produits pharmaceutiques anticoagulants synthétiques (**JAIN, 2012**).

f- Les quinones

Les quinones sont des métabolites secondaires principalement dérivés de plantes. Plus de 1200 quinones furent décrites à la fin des années 1990. Ce sont des composées oxygénées résultant de l'oxydation de dérivés aromatiques caractérisés par un motif 1,4-dicétocyclohexa-2,5-diéniq (para-quinones) ou par un motif 1,2-dicétocyclohexa-3,5-diéniq (ortho-quinones). Les quinones naturelles ont leur dione conjuguée aux double liaisons d'un noyau benzénique (benzo-quinones) ou à celles d'un système aromatique polycyclique condensé naphthalène (naphtho-quinones), anthracène (anthraquinones), naphthodianthrène (**BRUNETON, 2009**).

Les quinones sont doués des différentes propriétés thérapeutiques, exploités pour leur activités antimicrobiennes, purgatives, anti-protozoaires et antivirales, certaines quinones ont montré des effets anticancéreux. Par ailleurs, les quinones sont des composés irritants et fréquemment répulsifs (**AITHAL et al., 2009 ; BRINK et al., 2012**).

➤ Terpénoïdes et Stéroïdes

Les terpénoïdes sont une vaste famille de composés naturels près de 15000 de molécules différentes et de caractère généralement lipophiles, leurs grandes diversités due au nombre de base qui constituent la chaîne principal de formule $(C_5H_8)_n$ selon la variation de nombre n, dont les composés monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes, triterpènes (**WICHTL et ANTON, 2009**). Ces molécules présentent en forme des huiles essentielles parfums et goût des plants, pigments (carotène), hormones (acide abscissique), des stérols (cholestérol) (**HOPKINS, 2003**) (**Fig.02**).

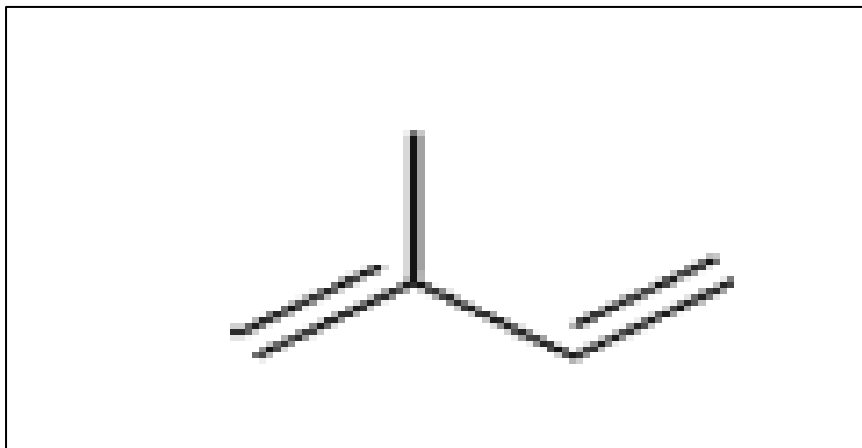


Figure 02: Unité isoprénique (OSBOURN et LANZOTTI, 2009).

Les stéroïdes sont des triterpènes tétracycliques, possèdent moins de 30 atomes de carbone, synthétisés à partir d'un triterpène acyclique (HOPKINS, 2003) (Fig.03).

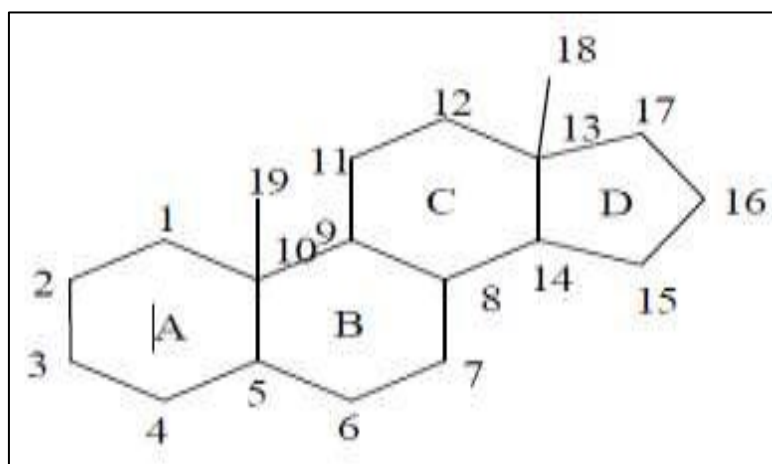


Figure 03: Structure de noyau stéroïde (LING et JONES, 1995).

Chez toutes les plantes on trouve ces composés liés avec un groupement alcool qu'ils nommés les stérols; prenant une forme plane, glycosylée, analogues du cholestérol qui ne diffèrent de celui-ci que par leur chaîne latérale comme: B-Sitostérol, Stigmastérol (HOPKINS, 2003).

➤ Alcaloïdes

Ce sont des substances organiques azotées d'origine végétale, de caractère alcalin et de structure complexe (noyau hétérocyclique), on les trouve dans plusieurs familles des plantes, la plupart des alcaloïdes sont solubles dans l'eau et l'alcool et ont un goût amer et certains sont fortement toxiques (WICHTL et ANTON, 2009) (Fig.04).

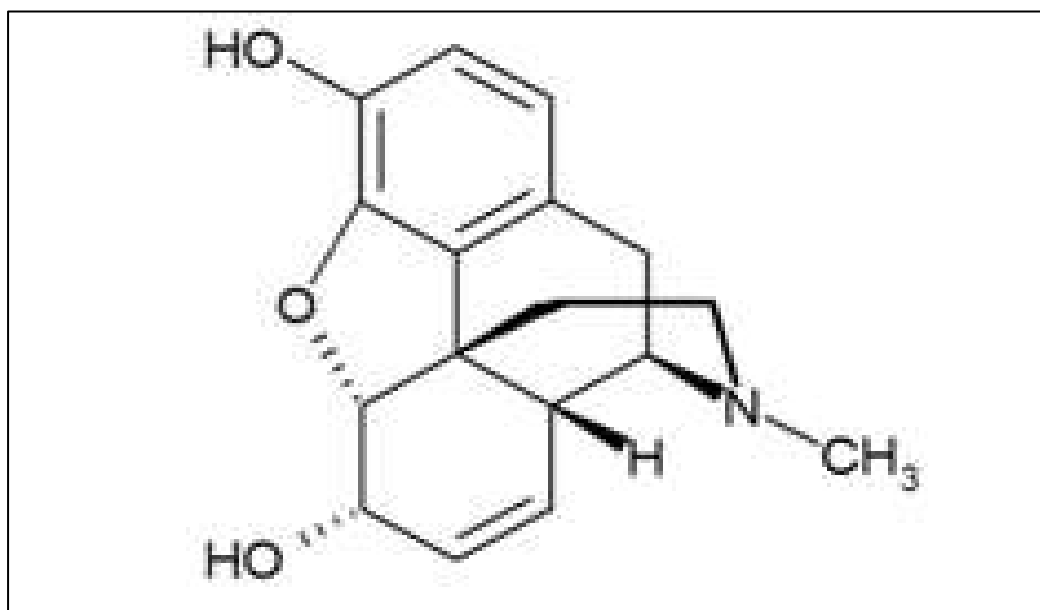


Figure 04: Exemple d'alcaloïde la morphine (OSBOURN et LANZOTTI, 2009).

Les alcaloïdes figurent parmi les substances les plus importantes pour leurs propriétés pharmacologiques et médicinales. L'intérêt qu'on leur a porté reposait traditionnellement sur leur action physiologique et psychologique particulièrement violente chez l'homme (RAVEN, 2013). Certains alcaloïdes sont utilisés comme moyen de défense contre les infections microbiennes (nicotine, caféine, morphine, lupinine) (HOPKINS, 2003), des anticancéreuses (vincristine et la vinblastine) (ISERIN *et al.*, 2001). Contrairement à la plupart des autres types de métabolites secondaires, de nombreuses classes d'alcaloïdes ont des origines biosynthétiques uniques (ZIEGLER, 2008).

I.1.4. Intérêt d'étude des plantes médicinales

La plupart des espèces végétales contiennent des substances qui peuvent agir, à un niveau ou un autre, sur l'organisme humain et animal. On les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie. Elles présentent en effet des avantages dont les médicaments sont souvent dépourvus (ISERIN, 2001). La raison fondamentale est que les principes actifs végétaux proviennent de processus biotiques répandus dans tout le monde vivant, alors que l'essentiel des médicaments de synthèse sont des xénobiotiques aux effets secondaires très mal maîtrisés (BRUNETON, 2009).

Les plantes médicinales sont donc importantes pour la recherche pharmaceutique et l'élaboration des médicaments, directement comme agents thérapeutiques, mais aussi comme matière première

pour la synthèse des médicaments ou comme model pour les composés pharmaceutiquement actifs (**DECAUX, 2002**). La tubocurarine, le relaxant musculaire le plus puissant dérive du curare (*Chondroendrontomentosum*). La morphine, alcaloïde caractéristique des papavers (*papaver somniferum*) est l'analgésique le plus puissant, utilisé dans la chirurgie lourde et la thérapie anticancéreuse. Il est difficile d'imaginer le monde sans la quinine (dérivée du genre *Cinchona*) qui est un alcaloïde anti malarique, sans la digoxine (du genre *Digitalis*) qui est cardiotonique, ou encore l'éphédrine (du genre *Ephédra*) que l'on retrouve dans de nombreuses prescriptions contre le rhume : stimule l'automatisme cardiaque, elle est bronchodilatatrice et stimulante du centre respiratoire bulbaire. (**ISERIN, 2001 ; BRUNETON, 2009**).

Les plantes aromatiques, connus depuis l'antiquité, sont généralement utilisées en médecine traditionnelle comme agents antibactériens et antifongiques. Ces propriétés antifongiques ont été confirmées par de nombreux travaux sur les souches de levures, dermatophytes et *Aspergillus*, et présentent un potentiel thérapeutique, principalement dans les maladies fongiques impliquant les muqueuses, la peau et autres infections des voies respiratoires (**PINTO et al., 2003 ; SALGUEIRO et al., 2003**).

I.1.5. Toxicité des plantes médicinales

La toxicité des plantes a pour origine des substances chimiques (alcaloïdes, saponosides...) qui ont un effet puissant même à faible doses (**DENIS, 2011**). Certaines plantes ne sont pas complètement toxiques mais uniquement dans quelques parties, c'est pour ça il est très important de choisir la partie qui convient (**ISERIN, 2001**).

I.1.6. Effets de l'intoxication

Selon **BRENETON (2005)**, les intoxications sont provoquées soit par (**Tab.01**) :

- ✓ **Contact** : certaines plantes sont irritantes au toucher.
- ✓ **Ingestion** : qui produit plusieurs troubles :

Tableau 01: Troubles d'intoxication par ingestion (**BRENETON, 2005**).

Troubles digestifs	Mineurs (Nausées, vomissements, diarrhées) ou graves
Troubles cardiovasculaires	Tachycardie, bradycardie, l'arythmie, hypertension
Troubles respiratoires	Difficultés à respirer (dyspnée)
Troubles neuropsychiques	Délire, coma, hallucinations, céphalée

Troubles rénaux	Formation des calculs rénaux
Troubles hépatiques	Causée par l'ingestion de chardon à glu
Atteintes sanguines et cellulaires	Hémorragie, blocage de respiration cellulaire

I.1.7. Conduite à tenir devant une intoxication par les plantes

Toute la difficulté repose sur l'identification du végétal. En effet, une description téléphonique approximative ne peut, sauf exception, permettre une identification précise de la plante. Il convient donc, en cas d'ingestion d'une plante, non connue, de faire identifier le végétal par un fleuriste, horticulteur, botaniste ou pharmacognoste. La deuxième difficulté est celle de l'appréciation de la quantité susceptible d'avoir été ingérée. Seul un interrogatoire précis des circonstances permet de faire une évaluation approximative de la quantité **(ISERIN, 2001)**.

Enfin, la connaissance du délai entre l'ingestion supposée et l'appel téléphonique ou la consultation médicale est également un élément important à prendre en compte. En effet, l'absence de symptôme 4 heures après une ingestion supposée de plantes toxiques peut faire mettre en doute la réalité de l'ingestion. À l'inverse, la survenue de troubles digestifs au décours d'une ingestion de végétaux signe une intoxication potentielle et doit donc faire préconiser, selon la toxicité du végétal en cause, une surveillance hospitalière. C'est l'ensemble de ces éléments qui permet, avec l'aide d'un centre antipoison, de proposer une conduite à tenir **(BRENETON, 2005) (Fig.05)**.

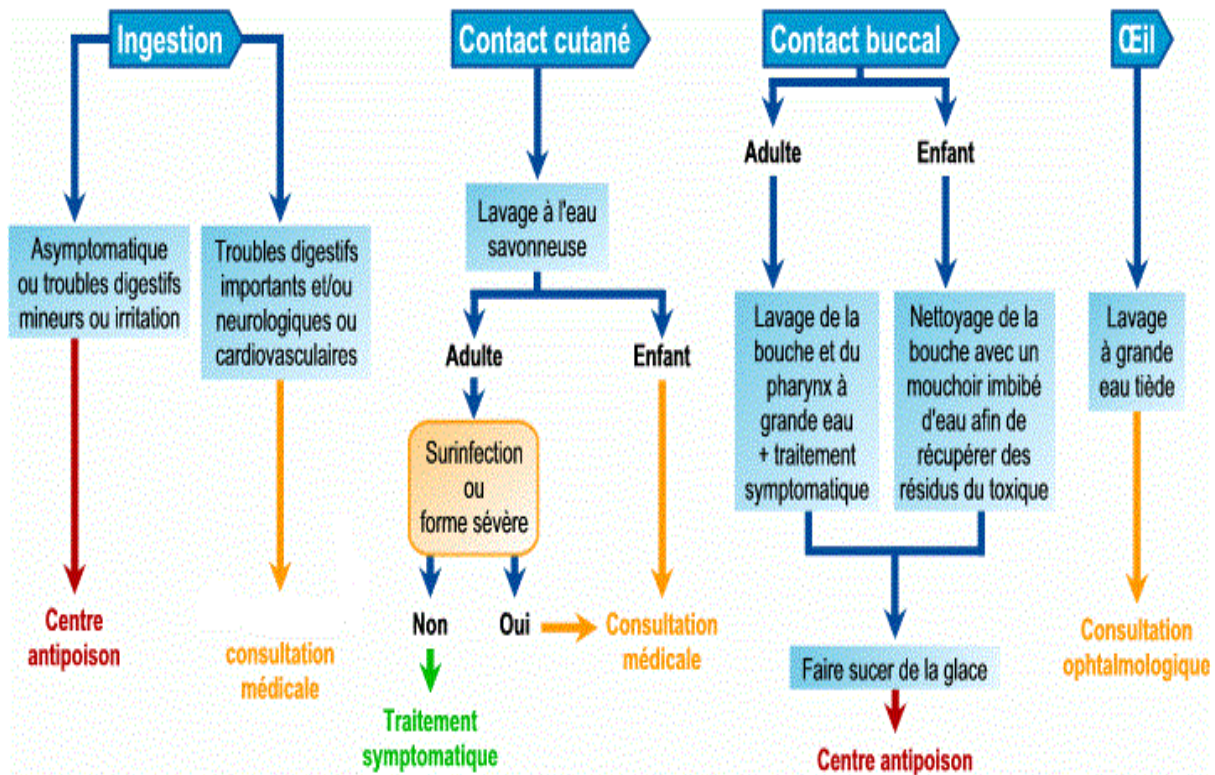


Figure 05: Mesures à prendre face à une intoxication par les plantes (BRENETON, 2005).

I.1.8. Histoire des plantes en Algérie

Chaque culture a une histoire d'utilisation des plantes médicinales pour guérir les maladies. En Algérie l'usage de plantes médicinales est une tradition de mille ans. Les premiers écrits sur les plantes médicinales ont été faits à l'IXème siècle par **ISHA-BENAMRAN** et **ABDALLAH-BEN-LOUNES** né à Oran, et qui décrit l'usage de beaucoup de plantes médicinales, mais la plus grande production de livres a été réalisée au dix-septième et au dix-huitième siècle.

Même pendant le colonialisme Français de 1830 à 1962, les botanistes ont réussi à cataloguer un grand nombre d'espèces comme médicinales et un livre sur les plantes médicinales et aromatiques d'Algérie a été publié en 1942 par **FOURMENT** et **ROQUES** où ils ont mentionné décrit et étudié 200 espèces. La plupart d'entre elles étaient du Nord de l'Algérie et seulement 6 espèces ont été localisées au Sahara. Le travail le plus récent publié sur les plantes médicinales algériennes est reporté dans les ouvrages de **BELOUED (1998)** et **BABA AISSA(1999)**.

L'Algérie couvre une surface de 2,381.741 km² est c'est le deuxième plus grand pays d'Afrique après le Soudan. Deux chaînes montagneuses importantes, l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, séparent le pays en trois types de milieu qui se distinguent par leur relief et leur morphologie, donnant lieu à une importante diversité biologique (**BENHOUHOU, 2015**).

En effet, l'Algérie constitue aujourd'hui un importateur net de plantes aromatique et médicinales, elle importe presque la totalité de ses besoins en plantes aromatique, médicinales et huiles essentielles. Aussi, la matière brute de ces plantes est vendue à des prix dérisoires, par contre que le produit fini est importé à des prix exorbitants. C'est pour cela que l'Algérie devrait rendre le marché des plantes médicinales une filière à part entière profit de son riche potentiel, à l'instar des autres pays du Maghreb (**A.P.S, 2015**).

Quant à la grande diversité des plantes médicinales en Algérie et leur usage, une synthèse regroupant toutes ces informations à l'échelle nationale devrait être rapidement entreprise. De tout temps, les plantes médicinales ont eu une grande influence et occupé une place importante dans la vie quotidienne en Algérie, on peut observer cette influence même sur les timbres postaux (**BELOUED, 1998**).

Parmi les plantes médicinales qui ont acquis une très grande importance, les plantes de la famille des composées qui constituent la plus vaste subdivision du règne végétal.

Cette famille comprend en effet 13 tribus, 1000 genres et 23000 espèces (**MENZ et WINKELMANN, 1987**). Cette immensité systématique est disponible par sa répartition à travers tous les continents et se caractérise par son pouvoir d'adaptation aux milieux climatiques et pédologiques les plus divers (**TREASE et EVANS, 1983**).

I.2. Phytothérapie

Depuis l'antiquité, et certainement bien avant, les plantes ont servi de pharmacothèque naturelle et pragmatique pour l'Homme. Personne ne cherchait à savoir pourquoi ou comment elles agissent, mais c'était un fait incontesté et qui paraissait magique. En effet il est étonnant qu'une feuille, une fleur ou une racine puisse guérir ou tout au moins soulager un état pathologique ou des troubles organiques (**SCHAUENBERG et FERDINAND, 2006**).

La phytothérapie, du mot grec « phyton » plante et « thérapie » traitement, signifie traitement par les plantes (**VALNET, 1992**).

Selon **FABROCINI (1999)**, la phytothérapie est une science naturelle fascinante et complexe dont l'origine remonte à des milliers d'années, elle s'inspire, en effet, des traditions médicales populaires des Egyptiens, des Perses, des Hindous, des Chinois et des Grecs.

DELAVEAU et al (1985), ont défini la phytothérapie comme le traitement des maladies par les plantes fraîches ou desséchées ainsi que par leurs extraits naturels.

D'une manière générale, la phytothérapie consiste en l'utilisation des plantes médicinales pour « guérir » mais aussi pour « prévenir » certaines maladies (**KADDEM, 1990 ; SAUNDERS, 2005**).

La phytothérapie désigne la médecine basée sur les extraits de plantes et les principes actifs naturels.

On peut la distinguer en trois (3) types de pratiques (**VALNET, 1992**):

- ✓ Une pratique traditionnelle, parfois très ancienne basée sur l'utilisation des plantes selon les vertus découvertes empiriquement.
- ✓ Une pratique basée sur les avancées et les preuves scientifiques, qui recherchent des principes actifs extraits des plantes.
- ✓ Une pratique de prophylaxie, déjà utilisée dans l'antiquité. Nous sommes tous phytothérapeutes sans le savoir : c'est notamment le cas dans la cuisine, avec l'usage d'Ail, du Thym, du Gingembre ou simplement du Thé vert, une alimentation équilibrée et contenant certains éléments actifs étant une phytothérapie prophylactique.

I.2.1. Avantages de la phytothérapie

Malgré les progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages. De tout temps, à l'exception de ces cent dernières années, les hommes n'ont eu que les plantes pour se soigner (**VALNET, 1992**).

Aujourd'hui, le traitement à base de plantes revient au premier plan, car l'efficacité des médicaments contre les bactéries a diminué et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leurs résistent de plus en plus ; c'est pourquoi on utilise à nouveau l'absinthe chinoise *Artemisia annua* et surtout son principe actif pour soigner de la malaria lorsque les protozoaires responsables de la maladie résistent aux médicaments (**HAMDI et al., 2002**).

La phytothérapie qui propose des remèdes naturels et bien acceptés par l'organisme, est souvent associée aux traitements classiques (**HAMDI et al., 2002**). Elle peut être prépondérante, car l'organisme tire ses besoins métaboliques de l'alimentation censée être naturelle, lors d'un déficit métabolique, la phytothérapie propose des solutions pouvant combler ce déficit. De plus, les effets secondaires induits par les médicaments inquiètent les utilisateurs, qui se tournent vers les soins les moins agressifs pour l'organisme. Donc le traitement par les plantes permet de découvrir

d'autres espèces médicinales, donc la mise en évidence d'autres molécules actives qui peut servir à la fabrication de nouvelles formes thérapeutiques (**ISERIN, 2001**).

I.2.2. Modes de préparation en phytothérapie

Le mode de préparation d'une plante médicinale est la méthode d'extraction des principes actifs responsables d'action guérissante. Il peut avoir un effet sur la quantité des produits chimiques présents (**LEHOUT et LAIB, 2015**).

a. Les tisanes

Boissons aqueuse à base de matière végétale, obtenue par macération, infusion ou décoction de plantes médicinales dotées de nombreuses vertus. Ces méthodes de préparations ont toutes pour but d'extraire les principes actifs des végétaux (**BERNARDO et DE VECCHI, 1997**).

- **L'infusion**

L'infusion est la façon la plus simple d'accommoder les feuilles et les fleurs pour obtenir des remèdes ou des boissons fortifiantes ou calmantes. On la prépare exactement comme le thé, à partir d'une seule plante ou d'un mélange de plusieurs, et on la boit chaude ou froide (**ISERIN et al., 2001**).

Une infusion est préparée en versant de l'eau bouillante sur une quantité spécifique de matière végétale, en laissant reposer la mixture pendant 10-15 minutes. Aujourd'hui, l'infusion gagne un intérêt grâce à la phytothérapie, l'aromathérapie et la gemmothérapie (**SOFOFORA, 2010**).

- **La décoction**

Pour extraire les principes actifs des racines, de l'écorce, des tiges et des baies, il faut généralement leur faire subir un traitement plus énergique qu'aux feuilles ou aux fleurs. Une décoction consiste à faire bouillir dans de l'eau les plantes séchées ou fraîches, préalablement coupées en petits morceaux. On peut la consommer chaude ou froide (**ISERIN et al., 2001**).

Les plantes sont versées dans l'eau froide et portées à ébullition un temps plus ou moins long, deux ou trois minutes pour les feuilles, les tiges et les fruits ; cinq minutes ou plus pour les écorces et les racines (**PIERRE et LIS, 2007**).

- **La macération**

Le liquide de macération peut être de l'eau, de l'alcool ou du vinaigre. Dans le cas de la macération à l'eau, les plantes doivent être versées dans le liquide froid ou tiède pendant quelques heures (10 ou 12 heures). Les macérations à l'eau ne doivent pas dépasser une douzaine heures par risque d'oxydation et de fermentation du liquide (**PIERRE et LIS, 2007**). Pour l'alcool, le vinaigre, huiles, cette macération peut se prolonger plusieurs jours sans inconvénients (**PIERRE et LIS, 2007**).

Les trois modes de préparation ont été testés par l'équipe de recherche (**KONKON et al., 2006**) afin d'identifier les groupes de constituants chimiques présentant un intérêt pharmacologique. Ils ont trouvé que la méthode d'extraction utilisée en médecine traditionnelle (décoction) est du point de vue qualitatif aussi efficace que les autres méthodes d'extraction étudiées (macération et infusion). Afin d'évaluer la meilleure technique d'extraction de polyphénols totaux, de flavonoïdes et de tanins condensés d'artichaut, (**MAHMOUDI et al., 2013**) ont utilisés deux méthodes d'extraction à savoir la décoction et la macération et quatre solvants (eau, méthanol, éthanol et acétone). Les meilleurs rendements d'extraction sont enregistrés par la décoction soit une moyenne de 17,34 % versus 15,64 % pour la macération (**Fig.06 et 07**).

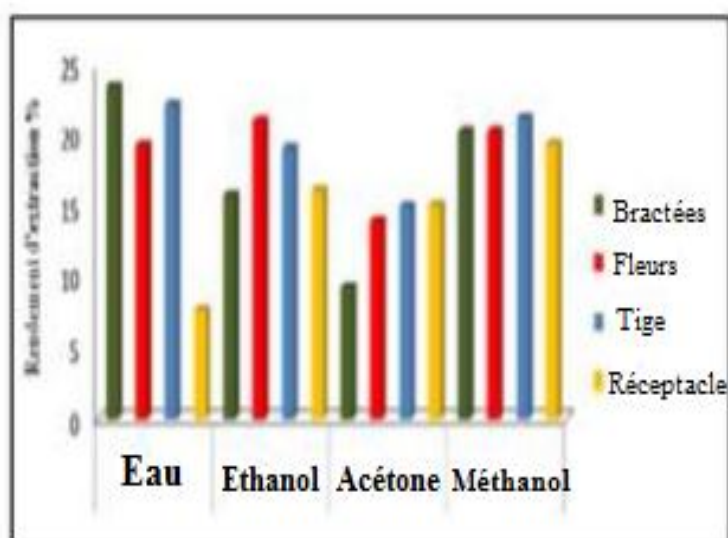


Figure 06: Rendement d'extraction de différentes parties de la fleur d'*artichaut* par décoction (**MAHMOUDI et al., 2013**).

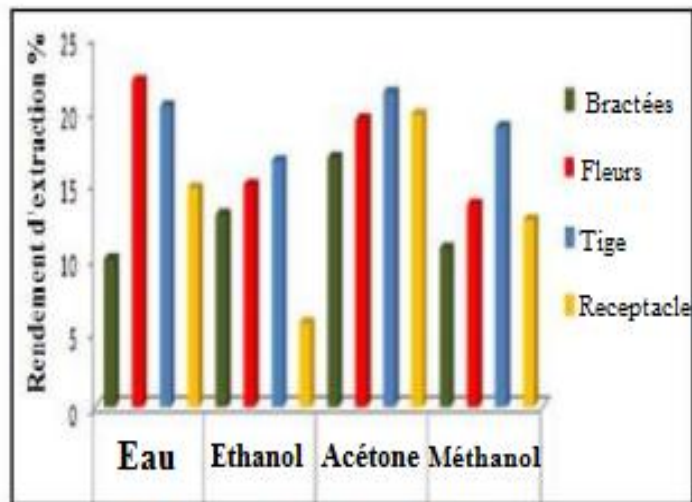


Figure 07: Rendement d'extraction de différentes parties de la fleur d'artichaut par macération (MAHMOUDI *et al.*, 2013)

La méthode par décoction a été comparée avec une nouvelle technologie d'extraction qui utilise les micro-ondes et les ultrasons (NSHIMIYIMANA *et HE*, 2010). Le résultat de cette étude démontre que la nouvelle technologie d'extraction présente une efficacité plus importante que celle de la décoction (Fig.08).

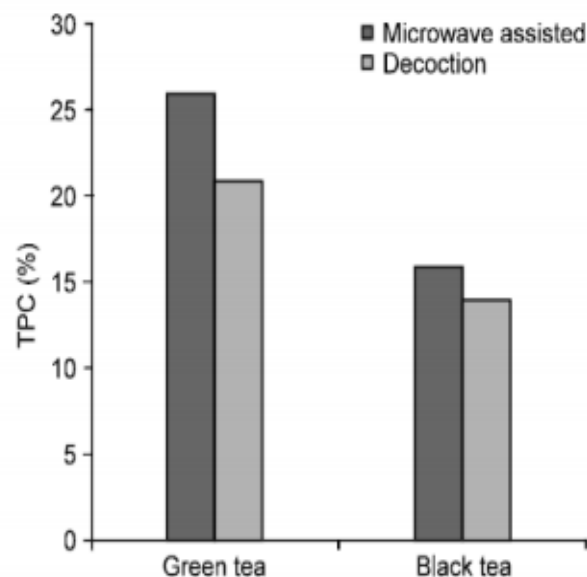


Figure 08: Polyphénols du thé obtenus par différentes méthodes d'extraction (NSHIMIYIMANA *et HE*, 2010).

b. Les Onguents-pommades

Ce sont des préparations d'aspect crémeux réalisées base d'huile ou de tout autre corps gras, dans laquelle les principes actifs des plantes sont dissous. Ils comprennent des constituants médicinaux actifs, tels que les huiles essentielles. On les applique sur les plaies pour empêcher l'inflammation (ISERIN *et al.*, 2001).

c. Les teintures

Les teintures sont des parties végétales fraîches, séchées, râpées, ou pilées (KUNKELE et LOBMEYER, 2007). Ce sont des préparations médicinales traditionnelles, et pour obtenir une teinture, il suffit de laisser macérer une plante dans de l'alcool à 70% : les substances actives se dissolvant ainsi facilement, les teintures sont plus efficaces que les infusions ou les décoctions. D'un emploi simple, elles se conservent pendant deux ans (ISERIN *et al.*, 2001).

d. Les sirops

Le miel et le sucre non raffiné sont des conservateurs efficaces qui peuvent être mélangés à des infusions et des décoctions pour donner des sirops et des cordiaux. Ils ont en outre des propriétés adoucissantes qui en font d'excellents remèdes pour soulager les maux de gorge. La saveur sucrée des sirops permet de masquer le mauvais goût de certaines plantes, de manière à ce que les enfants les absorbent plus volontiers (ISERIN *et al.*, 2001).

e. Les extraits

Les extraits sont des macérations aqueuses ou alcooliques qui sont plus ou moins concentrées par évaporation : sont obtenus de cette manière des extraits fluides, épais ou solides (ISERIN *et al.*, 2001).

f. La poudre

Les plantes (feuilles, fleurs, graines écorces) préparées sous forme de poudre obtenue par pulvérisation, dans un mortier ou dans un moulin, peuvent s'utiliser pour un soin interne ou externe. Les poudres sont parfois comprimées en cachets et parfois utilisées telles quelles (ALI-DELILLE, 2013). Les poudres peuvent aussi être saupoudrées sur les aliments ou diluées. On les

applique sur la peau, comme du talc, ou, mélangées avec des teintures, en cataplasme (**ISERIN *et al.*, 2001**).

g. Le cataplasme

Préparations de consistance pâteuse que l'on applique sur la peau. Ils sont particulièrement utiles dans le cas de blessures dont la cicatrisation est difficile, ou dans le cas de contusions profondes (**ALIDELILLE, 2013**).

h. Inhalations

De la vapeur d'infusions à base de plantes médicinales qui contiennent des huiles étherées (**KUNKELE et LOBMEYER, 2007**). Les inhalations sont efficaces contre la bronchite, la sinusite, le rhume des foins et l'asthme. L'action conjuguée de la vapeur d'eau et des substances antiseptiques dégagent les sinus et les voies respiratoires (**ISERIN *et al.*, 2001**).

i. Huiles médicinales

L'infusion d'une plante dans de l'huile permet d'extraire les principes actifs solubles dans l'huile. Les huiles médicinales élaborées à chaud sont portées à faible ébullition, tandis que celles élaborées à froid sont chauffées naturellement par le soleil. Les huiles médicinales ne doivent pas être confondues avec les huiles essentielles, constituants naturels des plantes qui ont des propriétés médicinales propres et un arôme distinct. Ces dernières peuvent être ajoutées aux huiles médicinales pour renforcer leur efficacité thérapeutique (**ISERIN *et al.*, 2001**).

I.2.3. Phytothérapie et Médecine traditionnelle

L'Organisation Mondiale de la Santé (**OMS**) définit la médecine traditionnelle comme pratiques, méthodes, savoirs et croyances en matière de santé qui impliquent l'usage à des fins médicales de plantes, de parties d'animaux et de minéraux, de thérapies spirituelles, de techniques et d'exercices manuels séparément ou en association pour soigner, diagnostiquer et prévenir les maladies ou préserver la santé » (**PALAYER, 2004**).

En réalité, la médecine traditionnelle est un concept qui déborde largement le champ de la santé pour se placer au plus vaste niveau socioculturel, religieux, politique et économique (PALAYER, 2004).

Dans les pays développés où la médecine traditionnelle n'a pas été incorporée au système de santé national, la médecine traditionnelle est souvent appelée médecine « complémentaire », « alternative » ou « non conventionnelle » (FARNSWORTH *et al.*, 1987).

Actuellement, selon les estimations de l'OMS, plus de 80 % de la population mondiale, surtout dans les pays sous-développés, ont recours aux traitements traditionnels pour satisfaire leurs besoins en matière de santé et de soins primaires (Tab.02) (OMS, 2013).

Tableau 02: Importance De L'utilisation De La Médecine Traditionnelle Et Complémentaire Dans Le Monde (W.H.O, 2002).

Pays	Importance de l'utilisation de la médecine traditionnelle
Afrique	Utilisée par 80 % de la population locale pour les soins primaires.
Australie	Utilisée par 49 % des adultes.
Chine	Complètement intégrée dans les systèmes de santé. 95 % des hôpitaux ont des unités de médecine traditionnelle.
Inde	Largement utilisée. 2860 hôpitaux ont des unités de médecine traditionnelle.
Japon	72 % des médecins reconnaissent la médecine traditionnelle.
Viêtnam	Complètement intégrée dans les systèmes de santé. 30 % de la population se soignent par la médecine traditionnelle.
Pays occidentaux	La médecine traditionnelle n'est pas intégrée dans les systèmes de soin moderne. * France : 75 % de la population ont recours à la médecine traditionnelle. * Etats-Unis : de 29 à 42 % de la population utilisent la médecine complémentaire.

I.2.4.Effets indésirables de la phytothérapie

Les plantes ne sont pas toujours sans danger, elles paraissent anodines mais peuvent se révéler toxiques ou mortelles pour l'organisme. Naturelles ou "bio" ne signifient pas qu'elles soient dénuées de toxicité (**AGHANDOUS et SOULAYMANI-BENCHEIKH, 2010**).

Il arrive aussi qu'une partie seulement de la plante présente un danger ex : le Ricin, seules les graines sont toxiques (**COUSSEAU, 2012**).

Elles sont parfois à éviter en association avec d'autres médicaments et peuvent être contre indiquées dans certains cas, comme les maladies chroniques (diabète, hypertension...) et certains états physiologiques (grossesse, enfants...) (**DELPHINE et al., 2009**).

La consommation de la plante à l'état brute, induit la consommation en plus des principes actifs, d'autres produits et ne permettant pas ainsi de connaître la dose exacte du principe actif ingéré, entraînant un risque de sous-dosage ou de surdosage (**ALALAOUI, 2015**).

Beaucoup de plantes médicinales et de médicaments sont thérapeutiques à une certaine dose et toxiques à une autre. Tout dépend des compositions de ces plantes, c'est le cas particulier des produits végétaux riches en : saponosides, terpènes, alcaloïdes, ou autres substances chimiques (**SAAD et al., 2006**).

La composition d'une plante peut varier d'un spécimen à un autre, dépendant du terrain, des conditions de croissance, d'humidité, de température, d'ensoleillement. De même, il ne faut pas utiliser des plantes d'origine douteuse, puisque les facteurs de pollution, la cueillette et les méthodes de conservation et de stockage... peuvent altérer leurs propriétés (**GILLES, 2010**).

Enfin le manque de preuves scientifiques, en faveur de l'efficacité de certaines plantes, augmente le risque lié à la phytothérapie. La plupart des déclarations concernant les effets thérapeutiques, sont faites par des praticiens de la phytothérapie eux-mêmes ; beaucoup d'entre elles n'ont pas été vérifiées scientifiquement (**ADJANOHOUN et al., 2006**).

Les faux savoirs traditionnels importés par des « guérisseurs », peuvent être à l'origine d'effets secondaires inattendus, suite à une utilisation incorrecte de la plante, ceci par méconnaissance de la bonne préparation (infusion, décoction...) ou du mode d'usage (voie interne ou externe), ex : les feuilles de Laurier rose sont utilisées par voie externe (pour soigner des troubles cutanés), cependant elles sont toxiques par voie interne (**BRUNETON, 2007**).

La ressemblance de la dénomination et de l'aspect macroscopique, pose un problème et peut conduire à des erreurs sur l'identité de la plante médicinale, ex : confusion de feuilles d'Eucalyptus avec celles du Laurier rose (**Tab.03**) (**BRUNETON, 2007**).

Tableau 03: Quelques exemples d'interactions entre médicaments et plantes (FATTINGER et MEIER-ABT, 2003).

Plante	Médicaments	Effet
Millepertuis <i>Hypericum perforatum</i>	Cyclosporine Simvastatine Contraceptifs oraux	↓ concentration plasmatique et retour à la normale à l'arrêt du traitement. ↑ LDL cholestérol, ↓ effet. ↓ concentration plasmatique et ovulation.
Ail <i>Allium sativum</i>	Inhibiteurs de l'adhésivité plaquettaire	↑ effet.
Valériane <i>Valeriana officinalis</i>	Benzodiazépines, Sédatifs	↑ effet.
Ginkgo <i>Ginkgo biloba</i>	Anticoagulants Héparine	↑ risque de complications hémorragiques.
Ginseng <i>Panax ginseng</i>	Furosémide	↓ effet.
Réglisse <i>Glycyrrhiza glabra</i>	Spironolactone Prednisolone	↓ effet. ↑ concentration plasmatique.

I.2.5. Phytothérapie en Algérie

En Algérie, les plantes occupent une place importante dans la médecine traditionnelle, qui elle-même est largement employée dans divers domaines de la santé. Dans les années dernières la phytothérapie est très répandue, des herboristes sont partout sans aucune formation spécialisée ou connaissance scientifique sur la phytothérapie, des plantes et de mélanges pour toutes les maladies : diabète, rhumatisme, minceur et même les maladies incurables (BENHAMZA, 2008).

Des chiffres recueillis auprès du Centre national du registre de commerce, montrent qu'à fin 2009, l'Algérie comptait 1.926 vendeurs spécialisés dans la vente d'herbes médicinales, dont 1.393 sédentaires et 533 ambulants.

La capitale en abritait, à elle seule, le plus grand nombre avec 199 magasins, suivie de la wilaya de Sétif (107), Bechar (100) et El Oued avec 60 magasins (BENHAMZA, 2008).

DEUXIEME PARTIE : Etude ethnobotanique

Le terme ethnobotanique né sous la plume de professeur américain J.W. HARSHBERGER, botaniste et agro-botaniste dans un article publié par le philadelphia evening telegraph le 5 décembre 1895, il la définissait comme la science de l'usage des plantes par les peuples autochtones (SINGH *et al.*, 2012).

Les relations entre l'homme et la nature remontent à l'aube de l'humanité. Progressivement l'homme a appris à reconnaître, puis à dénommer certains animaux et certaines plantes. Un bon exemple est fourni par la place des animaux et des plantes dans les divers hiéroglyphes.

Ce n'est toutefois que bien plus tard que certains scientifiques ont pris conscience de cette réalité et se penchent sur son contenu. Dans un premier temps, le but essentiel recherché consiste à reconstruire les interactions préhistoriques entre l'homme et les plantes, dans des domaines tels que l'alimentation, la médecine, les textiles. C'est ainsi que le concept de botanique autochtone est proposé en 1873, puis, pour la première fois en 1895, celui d'ethnobotanique. La définition du terme a posé problème et son contenu a progressivement évolué. L'ethnobotanique a, en premier lieu, été comprise comme la science des rapports réciproques de l'homme et du monde végétal (TABUTI *et al.*, 2012).

Dans les sociétés africaines, les plantes ont toujours constitué la principale médication pour différentes pathologies. Au fil du temps, et à force d'expérimenter les effets des différents traitements à base de plantes, les hommes ont finalement créé un lien de complémentarité avec la nature pour mieux utiliser la flore (MIRANDA *et al.*, 2015).

II.1. Définition de l'ethnobotanique

L'ethnobotanique est une discipline scientifique appartenant au champ de l'ethnologie. Elle a pour but d'étudier, aux temps historiques comme à l'époque contemporaine, les relations multiples et complexes que nouent les hommes avec leur environnement végétal, et ce pour l'ensemble des territoires et des sociétés.

L'ethnobotanique, jusqu'ici cantonnée à la production de connaissances patrimoniales, pourrait être mobilisée pour répondre à d'autres enjeux, notamment environnementaux, comme

la gestion durable des ressources naturelles et la conservation de la biodiversité (**ABOUZID et al., 2011**).

BOUROBOU (2013) à cite que l'ethnobotanique est un vaste sujet, qui englobe les recherches suivantes:

1. L'identification des plantes;
2. La disponibilité de la plante;
3. Les noms vernaculaires des plantes;
4. Les parties utilisées;
5. Les motifs d'utilisation des végétaux (alimentation, chauffage, textile, matériaux de construction, teinture, parfum, médecine, magie et rituel, poison, etc.);
6. La façon d'utiliser, de cultiver et de traiter la plante;
7. Saison de cueillette ou de récolte des plantes, l'habitat et l'écologie;
8. L'origine de la plante (indigène ou non);
9. L'importance de chaque plante dans l'économie du groupe humain;
10. L'impact des activités humaines sur les plantes et sur l'environnement végétal.

II.2. Intérêt de l'ethnobotanique

Selon **OKAFOR (1998)** cité par **ACHOUR et MIMOUNE (2013)**, l'étude ethnobotanique permet l'évaluation du savoir des populations locales et de leurs relations avec les plantes. Elle fournit des éléments qui permettent de mieux comprendre comment les sociétés anciennes ont inséré les plantes médicinales dans leur milieu naturel.

II.3. Méthodologie

- **Techniques d'échantillonnage en ethnobotanique quantitative**

La question d'échantillonnage n'a pas été considérée de façon prioritaire dans beaucoup d'études ethnobotaniques. Cela s'explique par le fait que l'ethnobotanique ait ses racines dans les sciences sociales. Mais avec le souci croissant de rendre reproductibles et comparables les résultats d'une part et de faire des inférences dans les études ethnobotaniques d'autre part, l'échantillonnage a commencé par se vouloir être nécessaire pour les études ethnobotaniques en général et celles d'ethnobotanique quantitative en particulier.

L'échantillonnage est le processus par lequel une inférence est faite sur une unité entière à partir d'une partie de l'unité. Globalement deux catégories de techniques d'échantillonnage sont utilisées en ethnobotanique : l'échantillonnage probabilistique ou aléatoire et l'échantillonnage non probabilistique ou non aléatoire. Dans les études ethnobotaniques, les techniques d'échantillonnage non probabilistiques les plus utilisées sont l'échantillonnage par commodité, l'échantillonnage par quota et l'échantillonnage par boule de neige (**BELOUED, 1998**). L'échantillonnage par commodité consiste à utiliser n'importe quel sujet qui soit disponible lors de l'étude. L'échantillonnage par quota est fait en divisant la population en des groupes ou strates à l'intérieur desquels un échantillonnage non aléatoire est appliqué. L'échantillonnage non aléatoire par boule de neige consiste à identifier un informateur compétent pour le sujet d'étude puis cet informateur après être enquêté indique à son tour un autre informateur compétent de la même communauté. Ce processus se poursuit jusqu'à l'investigation de tous les informateurs experts compétents pour le sujet d'étude (**VALNET, 1992**).

- **Techniques de collecte de données en ethnobotanique**

L'étude ethnobotanique permet l'évaluation du savoir des populations locales et de leurs relations avec les plantes. Elle fournit des éléments qui permettent de mieux comprendre comment les sociétés anciennes ont inséré les plantes médicinales dans leur milieu naturel.

La technique « Free Listing » consiste à demander à l'informateur une liste de termes liés à un domaine culturel donné, par exemple lui demander «quelles sont les plantes médicinales utilisées dans la communauté ? ». Dans ce cas, l'informateur se met à lister toutes les plantes qui lui sont familières. Cette technique permet de récolter une masse d'information importante et d'identifier les experts spécialistes d'un domaine donné mais elle ne permettrait pas à l'informateur de répondre à des questions plus spécifiques. La technique de Tour de guide consiste à faire une visite de terrain avec un ou des membre (s) de la communauté qui a une compétence et une habileté dans la détermination des noms des espèces de plante. Cela permet de valider les noms vernaculaires des espèces de plantes inventoriées lors d'une Free Listing ou d'une entrevue en les identifiant directement.

L'observation participante est une technique appropriée pour explorer les réalités d'une communauté à travers les vécus quotidiens au sein de la communauté pour collecter des informations nécessaires. Dans ce cas l'investigateur doit maîtriser plus son domaine d'investigation et être capable de mémoriser les événements vécus ou entendus dans une

chronologie donnée (**BERNARD, 2006**). Les données collectées par cette technique sont souvent qualitatives et rarement quantitatives.

Il y a d'autres techniques qui permettent la collecte des données ethnobotaniques comme La discussion de groupe et l'entretien.

- **Méthodes d'analyse des données en utilisant des indices ethnobotaniques**

Bien que l'idée d'ethnobotanique soit plus ancienne, les méthodes d'analyses des données en ethnobotanique ont reçu plus d'attention de la part des chercheurs. Il y a plusieurs indices importants à utiliser dans les études ethnobotaniques à cause de leur objectivité apparente. Ainsi, ces indices sont largement utilisés en ethnobotanique quantitative (**BERNARD, 2006**).

TROISIEME PARTIE : Monographie de l'espèce étudiée.

III.1. La famille des Aristolochiacées

C'est une famille de plantes dicotylédones, qui comprend 400 espèces réparties en 7 genres.

Ce sont des arbustes, des lianes ou des plantes herbacées des régions tempérées chaudes à tropicales (**RULIKA et al., 2008**).

Les Aristolochiaceae sont des plantes vivaces glabrescentes (haut : 20-50 cm), avec des tiges grêles, étalées, souvent rameuses et des feuilles ovales triangulaires (large : 3-5 cm), à la base cordée, aux marges entières. Les fleurs sont solitaires, vert brunâtre, au périanthe glabrescent, à la languette lancéolée, et les capsules sont ovales ou pyriformes, pendantes. Cette famille est rencontrée dans les forêts des régions tropicales et tempérées de l'Amérique, l'Asie, l'Afrique et l'Europe (**MAGNOLIIDES, 2006**). Autours des zones de la méditerranée, on en dénombre plus de 50 espèces, dont la plupart y sont endémiques (**WANKE, 2006 ; RULIKA et al., 2008**)

III.2. Fiche technique d'*Aristolochia longa* :

Selon **NARDI** (2009) La plante est classée comme suivant (**Fig.09**) :

Règne : *Plantae*.

Embranchement : *Magnoliophyta* (Angiospermes).

Classe : *Magnoliopsida*.

Famille : *Aristolochiaceae*

Genre : *Aristolochia*.

Espèce : *longa*

Nom Français : Sarrasine, aristoloche de vigne en Algérie la plante est appelée Belrostom (**HALIMI, 2004**).

Nom Arabe : (برستم, الطويل الز راوند).



Figure 09 : Forme jeune d'*Aristolochia longa* (PLANTES BOTANIQUE, 2005).

III.2.1. Description botanique

Est une plante vivace à tige anguleuse, plus ou moins flexueuse, pouvant atteindre 80 cm, feuilles ovales à la base, à nervures apparentes, longuement pétiolées, disposées alternativement sur presque toute la longueur de la tige ; fleurs verdâtres ou jaunâtre, rayées de brun, tubuleuse, en forme de cornet au sommet recourbé en tête de cobra, renflées à la base ; fruit capsulaire, souche longue cassante (BABA AISSA, 1999)

Ce sont des plantes, herbacées ou le plus souvent grimpantes, à racine tubéreuse chez de nombreuses espèces. Leur taille varie de quelques centimètres à plusieurs mètres de hauteur. Leurs tiges, souvent striées, portent des feuilles persistantes ou caduques (PLANTES BOTANIQUE, 2005).

III.2.2. Description morphologique

Vivace glabrescente (haut : 20-50 cm), aux tiges grêles, étalées, souvent rameuses. Feuilles ovales triangulaires (large : 3-5 cm), à la base cordée, aux marges entières. Fleurs solitaires, vert brunâtre, au périanthe glabrescent, à la languette lancéolée. Capsules ovales ou pyriformes, pendantes (PLANTES BOTANIQUE, 2005).

III.2.3. Distribution géographique

Afrique subtropicale (Afrique du nord), Asie tempérée (Asie Mineure), Europe méridionale (du Portugal jusqu'en Grèce) et occidentale. Friches, terrains secs (**KUMAR et al., 2003**).

III.2.4. Composition chimique

Peu d'études ont exploré la composition chimique d'Aristolochia, contrairement aux autres plantes du genre. La plante, comme les autres membres du genre est riche en terpènes. On rapporte également l'identification d'acide aristolochique et d'aristolactams (**WU et al., 2004 ; KUMAR et al., 2006**).

III.2.5. Utilisation en médecine traditionnelle

La famille des Aristolochiacées est très utilisée dans la médecine traditionnelle durant ces dernières décennies et le genre Aristolochia a été le sujet de plusieurs études chimiques et pharmacologiques notamment anticancéreuses et antibactériennes. Les plantes de cette famille sont douées des activités contraceptives, fongostatiques et bactériostatiques. Les principaux constituants sont l'Acide aristolochique, l'huile essentielle et les tanins (**CHERIF et al., 2009**). Dans les racines on trouve l'acide aristolochique et ses dérivés, ils appartiennent au noyau phénanthrène avec une fonction carboxyle et un groupement nitré. On trouve aussi les alcaloïdes, principalement des bases quaternaires : magnoflorine. Une huile essentielle à sesquiterpènes : aristolone, 9-aristolène, debilone, aristolactone, 3-sitostérol, des acides palmitiques et parfois l'allantoïne (**PLANTES BOTANIQUE, 2005**).

Les plantes du genre Aristolochia sont utilisées pour traiter les troubles menstruels, les morsures de serpents, les problèmes respiratoires ainsi que dans certaines formules anticancéreuses. Plusieurs revues de littérature rapportent des utilisations ethno-médicinales diverses des plantes de ce genre. La plus récente et la plus complète est sans doute celle de (**HEINRICH et al., 2009**).

III.2.6. Utilisation de la plante en Algérie

En Algérie la plante est surtout rencontrée dans la région centre. Rapporte sa présence entre autre à l'ouest surtout au niveau des monts de Tlemcen (**MESLIBESTAOU et al., 2007**). Au centre dans la région du Réghaia (**TALEB, 2003**), Médea (**CHERIF et al., 2009**) et aux monts de Cheréa de la wilaya de Blida (**SAIDI et al., 2009**) en Kabylie, au niveau de la forêt de Mizrana dépendant de la Wilaya de Tizi-Ouzou (**BEKDOUCHE et al., 2008**) et dans la région de Laghouat (**DJERIDAN et al., 2006**).

Aristolochia est largement utilisée dans la médecine populaire algérienne surtout dans le traitement du cancer (**CHERIF *et al.*, 2009**). Les rhizomes en décoction, sont utilisées contre les affections intestinales, les intoxications aiguës et pour provoquer l'avortement chez la femme (**LAHSISSENE *et al.*, 2009**). Le rhizome en poudre mélangé avec du miel est utilisé en cas de cancer. Elle est aussi indiquée en cas de diabète et l'asthme, une décoction est utilisée comme stimulante de l'appétit (**SALHI *et al.*, 2010**).

ELHILALY *et al.*, (2003) rapporte son utilisation comme calmant pour les enfants elle est également utilisée dans le traitement des maladies cutanées (**GONZ'ALEZ *et al.*, 2008**). Pour traiter la leishmaniose cutanée les racines broyées sont appliquées sur l'endroit infecté chaque jour jusqu'à guérison (**EL RAFFARI *et al.*, 2002**).

III.2.7. Quelques activités biologiques reconnus

D'après les recherches bibliographiques ; cette espèce a fait l'objet d'un nombre restreint d'évaluation des activités biologiques ; ce peu de travail mené sur cette espèce et la diversité du genre *Aristolochia* et de la famille des *Aristolochiaceae* ; nous a encouragé à étudier cette plante. Parmi les études établies pour cette espèce celle menée par (**JUN *et al.*, 2009**) et qui a confirmé l'activité cytotoxique et antiproliférative de β -CaryophyllèneOxide et l'acide aristolochique Contre plusieurs lignées cellulaires cancéreuses. D'autres études qui ont été menées sur différentes espèces du genre *Aristolochia* ont démontré une activité antioxydante, antiallergique, antivenimeuse, et anti inflammatoire (**SOUSA *et al.*, 2010**).

QUATRIEME PARTIE : Activité biologiques

IV. Activité antimicrobienne

La résistance bactérienne aux agents antimicrobiens est un problème d'importance croissante en pratique médicale. Si l'apparition des premiers antibiotiques (sulfamides en 1935 puis pénicilline au lendemain de la Seconde Guerre Mondiale) avait suscité un espoir de voir les maladies infectieuses à jamais jugulées, ce dernier fut déçu très rapidement par l'apparition de bactéries résistantes. L'utilisation ultérieure d'autres antibiotiques (streptomycine, chloramphénicol, tétracycline et érythromycine par ordre chronologique d'utilisation) connut une évolution comparable (**VAUBOURDOLLE, 2007**).

Le phénomène de résistance bactérienne est connu pour toutes les familles d'antibiotiques. Il concerne toutes les espèces bactériennes qui pourront développer des mécanismes différents selon leur sensibilité initiale et leurs capacités à exprimer les diverses résistances d'où l'importance d'orienter les recherches vers la découverte de nouvelles voies qui constituent une source d'inspiration de nouveaux médicaments à base de plantes (**BILLING et SHERMAN, 1998**).

IV.1. Micro-organismes

Un microbe ou micro-organisme est un organisme vivant autonome, généralement unicellulaire, invisible à l'œil nu. Les protozoaires, les champignons microscopiques, les bactéries et les virus sont des microbes (**PRIGENT-COMBARET et al., 2003**). Appelés protistes, divisés en deux grandes catégories selon leur structure cellulaire : les protistes supérieurs ou eucaryotes et les protistes inférieurs ou procaryotes (**SALBONIERE, 2006**).

IV.2. Principales substances antimicrobiennes

➤ Les antibiotiques

La lutte contre les souches microbiennes est liée à leurs pathogénicité et se fait principalement par l'usage des antibiotiques (**AOUNI et al., 2013**).

Du grec anti, "contre" et bios, "vie", les antibiotiques sont des composés chimiques ayant la propriété de tuer ou d'empêcher la prolifération des micro-organismes pathogènes. Certains sont des substances produites naturellement par les moisissures et bactéries (**SALBONIERE, 2006**).

Un antibiotique est une molécule naturelle, synthétique ou semi-synthétique dont le rôle est de détruire des micro-organismes et bactéries (effet bactéricide) ou d'en freiner la multiplication sans les détruire radicalement (effet bactériostatique). Quatre catégories d'antibiotiques peuvent être distinguées par rapport à leur mode d'action (**Fig.10**) (**BUXERAUD, 2014**).

- Les antibiotiques inhibant la synthèse de la paroi bactérienne ;
- Les antibiotiques inhibant la synthèse des protéines ;
- Les antibiotiques inhibant le fonctionnement de l'ADN
- Les antibiotiques entraînant la destruction de la membrane cytoplasmique ;

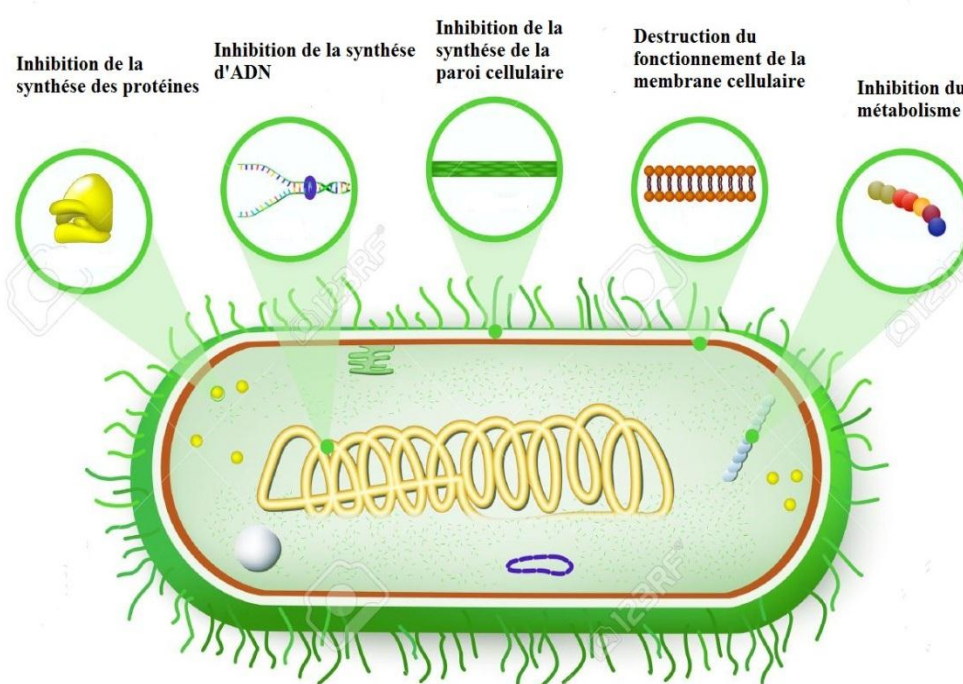


Figure 10 : Mécanismes d'action des antibiotiques (**SINGH et BARRETT, 2006**).

Les antibiotiques sont l'une des plus importantes découvertes du XX^e siècle. Si l'apparition des premiers antibiotiques (sulfamides en 1935 puis pénicilline au lendemain de la Seconde Guerre Mondiale) avait suscité un espoir de voir les maladies infectieuses à jamais jugulées, ce dernier fut déçu très rapidement par l'apparition de bactéries résistantes. L'utilisation ultérieure d'autres antibiotiques (streptomycine, chloramphénicol, tétracycline et érythromycine par ordre chronologique d'utilisation) connut une évolution comparable (**VAUBOURDOLLE, 2007**).

➤ Les composés phénoliques à pouvoir antimicrobien

La phytothérapie est l'art de se soigner par les plantes qui contiennent une ou des substances pouvant être utilisées à des fins thérapeutiques ou qui sont des précurseurs dans la synthèse de drogues utiles (SOLOWORA, 2010).

Les recherches récentes sur les composés phénoliques en général et les flavonoïdes en particulier sont très poussées en raison de leurs diverses propriétés physiologiques notamment l'activité antimicrobienne (MIDDLETON *et al.*, 2000; KSOURI *et al.*, 2007).

Pour ces composés, il semble que la présence de 2 groupements hydroxyles libres soit essentielle à l'activité. Il a été démontré que les 5-hydroxyflavanones et les 5-hydroxyisoflavanones avec un, deux ou trois groupements hydroxyles en position 7, 2' et 4' inhiberaient la croissance de *Streptococcus spp.* (CHEN *et al.*, 2012). Les flavonoïdes agiraient à plusieurs niveaux : le cycle B jouerait un rôle important dans l'intercalation avec les acides nucléiques inhibant ainsi la synthèse d'ADN et d'ARN des microorganismes, ils peuvent également inhiber l'ADN gyrase d'*Escherichia coli* (WU *et al.*, 2013). Certaines catéchines (flavan-3-ols), la 2, 4,2'-trihydroxy-5'-méthylchalcone, la naringénine et la quercétine possèdent un effet antibactérien en provoquant un changement de perméabilité membranaire. Les licochalcones interféreraient avec le métabolisme énergétique en inhibant la NADH cytochrome c réductase (CUSHNIE *et al.*, 2005).

IV.3. Résistance aux antibiotiques

La résistance bactérienne se définit comme la capacité de continuer à croître ou à survivre en présence de l'antibiotique. Les conditions d'activité d'un antibiotique sont de posséder une cible spécifique, de demeurer sous forme active, d'accéder à la cible et d'interagir efficacement avec elle en la désactivant.

L'apparition de phénomènes d'antibiorésistance qui se traduisent par la capacité d'un microorganisme à résister aux effets des antibiotiques entraînant leur inefficacité. Par ailleurs, la multi exposition fréquente des individus aux différents types d'antibiotiques à usage sanitaire, agroalimentaire ou environnemental et le développement inquiétant des mécanismes de résistance de nombreuses souches microbiennes exposées fréquemment à cet arsenal d'antibiotiques devenant de moins efficace (AOUNI, 2013).

La propagation des souches de bactéries résistantes aux antibiotiques multiplie les situations d'impasse thérapeutique, et entraînant des dizaines de milliers de décès humains par an. Cette dramatique progression est essentiellement liée aux mauvais usages, tant chez l'homme que

chez les animaux. Il a été graduellement démontré que les bactéries- humaines et animales- peuvent se transférer leurs résistances lorsqu'elles entrent en contact (**BERGER, 2016**). Face à ce phénomène, la découverte de nouvelles molécules antibactériennes, qui pourraient constituer une alternative à l'usage des antibiotiques conventionnels devenus inefficaces, est devenue une nécessité absolue.

Les plantes, qui ont déjà fourni à la médecine des molécules thérapeutiques majeures, comme l'aspirine, la morphine, la quinine ou le taxol, offrent un véritable potentiel pour la recherche, pour découvrir de nouveaux principes actifs pouvant annoncer une révolution de la médecine (**Fig.11**) (**BARCHAN, 2016**).

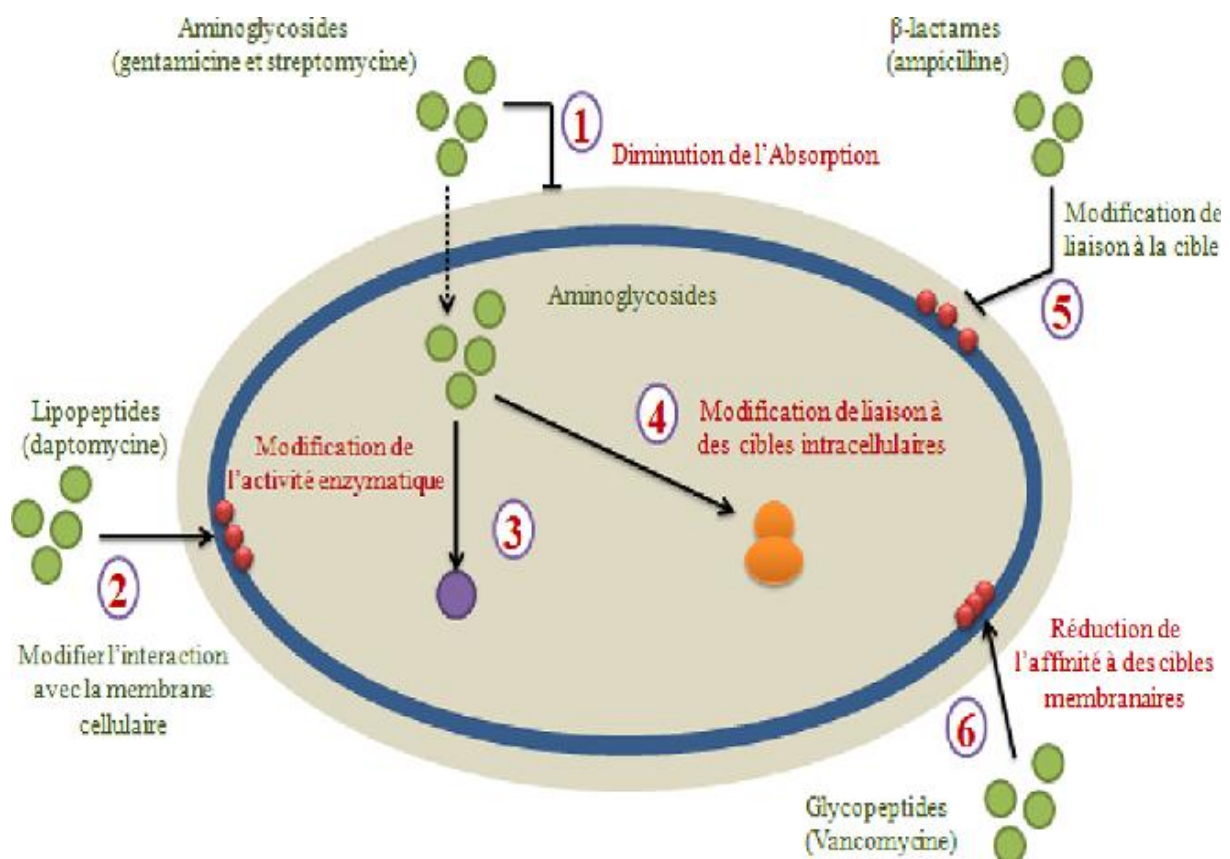


Figure 11: Mécanismes de résistance bactérienne (**CHANDRA et al., 2017**).

Le phénomène de résistance bactérienne est connu pour toutes les familles d'antibiotiques. Il concerne toutes les espèces bactériennes qui pourront développer des mécanismes différents selon leur sensibilité initiale et leurs capacités à exprimer les diverses résistances d'où l'importance d'orienter les recherches vers la découverte de nouvelles voies qui constituent une

source d'inspiration de nouveaux médicaments à base de plantes (**BILLING et SHERMAN, 1998 ; VAUBOURDOLLE, 2007**).

IV.4. Micro-organismes les plus utilisés dans les tests antimicrobiens

a- *Escherichia coli*

C'est une bactérie à Gram négatif, commensal du tube digestif de l'homme et de l'animal (**KAPLAN *et al.*, 2002**), non sporulé, aérobie facultative, généralement mobile grâce aux flagelles (**STEVEN *et al.*, 2004**). Certaines souches sont virulentes, capables de déclencher spécifiquement chez l'homme ou chez certaines espèces animales des infections spontanées des voies digestives ou urinaires ou bien encore des méningites néo-natales (**PATRICK *et al.*, 1988**).

b- *Staphylococcus aureus*

Ce sont des cocci à Gram positif très fréquent chez l'homme à l'état commensal ou pathogène. Ils sont immobile, non sporulé et ne possédant pas de capsule visible au microscope optique. Ils se présentent de façons isolée, en diplocoques ou groupés en amas (**FERRON, 1983 ; FLANDROIS, 1997**).

c- *Pseudomonas aeruginosa*

Ce sont des bacilles Gram négatif (-), de forme non sporulée, aérobie, mobile grâce à la présence de 1 à 2 flagelles, il s'agit de bactéries résistantes pour plusieurs antibiotiques (**PERCIVAL, 2004**). Elle est responsable de 10 % de l'ensembles des infections nosocomiales, occupant le 1^{er} rang pour les infections pulmonaires basses (**RICHARD *et al.*, 1995**).

d- *Bacillus cereus*

Bacillus cereus est une bactérie sporulée, aéro-anaérobie facultative et thermorésistante. Ces caractéristiques lui confèrent une résistance particulière à l'action des bactéricides, aux désinfectants, aux radiations et au cycle froid (**CADEL *et al.*, 2010**).

IV.5. Méthodes d'essai des propriétés antimicrobiennes des extraits végétaux

L'évaluation de l'activité antibactérienne d'un principe actif se fait grâce à la détermination de la Concentration Minimale Inhibitrice (CMI). La CMI de façon générale est la plus faible concentration d'antimicrobien capable d'inhiber toute croissance visible après un temps d'incubation de 18 à 24 heures (**BASLI, 2012**) et la CMB (Concentration Minimale Bactéricide) qui correspond à la concentration en principe actif permettant de tuer 99.9% des bactéries à 24 heures.

La CMI est actuellement la seule valeur pour laquelle il existe un consensus en termes de définition et d'utilisation, pour l'évaluation des activités antibactériennes et antifongiques. Les protocoles permettant de déterminer la CMI apparaissent dans de nombreuses recommandations : le Comité de l'Antibiogramme de la société Française de Microbiologie (CA-SFM) pour la France (**JEHL, 2014**) ; l'European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) (**KAHLMETER et al., 2006**) au niveau européen ; le Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) au niveau américain (**CLSI, 2012**). A cette liste de recommandations, il convient également de citer les normes issues de l'ISO dont fait partie l'AFNOR. Trois méthodes sont fréquemment utilisées et citées dans littérature (**FONTANAY, 2015**) :

- ✓ La dilution du principe actif en milieu solide ou « macro-méthode en milieu gélosé » (considérée par beaucoup d'auteurs comme la méthode de « référence » ;
- ✓ La diffusion du principe actif en milieu solide ou « méthode des disques » ;
- ✓ La dilution du principe actif en milieu liquide, macro- ou micro-méthode en milieu liquide.

Partie expérimentale



I. Problématique et objectifs

Les antibiotiques sont parmi les médicaments les plus importants dans les arsenaux thérapeutiques des médecins et des vétérinaires. Par ailleurs l'utilisation immodérée et souvent inappropriée des antibiotiques chez les animaux d'élevage, (que cela soit à visée thérapeutique, prophylactique, ou facteur de croissance afin de stimuler les performances zootechniques) a contribué largement à la sélection des bactéries résistantes, à l'origine d'un fléau médical « l'antibio-résistance » (HOUEL, 2011).

L'antibio-résistance constitue sans doute l'un des défis médicaux majeurs de notre siècle, les infections causées par les micro-organismes résistants aux antibiotiques sont responsables annuellement du décès de 25 000 patients et d'un surcoût des soins de santé et de perte de productivité d'1,5 milliard d'euros. En conséquence, les antibiotiques doivent être perçus comme un véritable bien commun qu'il importe de préserver car ils sont indispensables à la santé humaine et animale (OMS, 2016).

En conséquent, une enquête prospective préliminaire quantitative effectuée dans le but de dresser un inventaire des plantes médicinales utilisées en pharmacopée traditionnelle a permis de sélectionner, une espèce végétale très peu étudiée mais jouissant de nombreux emplois traditionnels, il s'agit d'*Aristolochia longa* appartenant à la famille des Aristolochiaceae.

L'espèce d'*Aristolochia longa* localement connu sous le nom de «Bârestem» a fait l'objet de peu d'investigations tant sur le plan phytochimique, pharmacognosique que pharmacotoxicologique. Bien que la racine de cette plante, sont très utilisées en thérapies traditionnelles pour le traitement et la prise en charge d'un large éventail de maladies.

Afin de contribuer à sa valorisation en Algérie et de confirmer ou infirmer son usage traditionnel, la démarche poursuivie dans la réalisation de ce mémoire a eu pour objectif :

L'extraction des substances actives de la racine d'*Aristolochia longa* afin d'étudier leur activité antimicrobienne avec trois méthodes d'extraction différentes. Notre étude a été réalisée au niveau du laboratoire de parasitologie mycologie, le laboratoire de microbiologie à l'ENSV d'Alger ainsi qu'au niveau du laboratoire de département forêt au niveau de l'ENSA.

II. Matériels et Méthodes

II.1. Enquête ethnobotanique

L'enquête ethnobotanique avait pour objectif de valoriser et répertorier certaines connaissances ancestrales des plantes médicinales, qui sont transmises par tradition orale de génération en génération et de sélectionner une plante réputée pour ses multiples usages et entreprendre une étude scientifique originale approfondie de ses activités pharmacologiques. La présente enquête ethnobotanique a été réalisée en première lieu auprès des herboristes établis et de guérisseurs connus de la région de Tiaret, en second lieu dans les régions limitrophe, qui se situe dans des zones montagneuses caractérisées par une diversité floristique importante et des conditions bioclimatiques particulières, de la wilaya de Tiaret où réside des gens ayant une large connaissance dans le domaine des plantes médicinales.

II.2. 1. Présentation de la zone d'étude

Tiaret est une ville importante dans le centre de l'Algérie qui a donné son nom à l'immense région agricole de la wilaya de Tiaret. La ville et la région se trouvent au sud-ouest de la capitale d'Alger, dans la région occidentale des hautes plaines, dans l'Atlas tellien et à environ 150 km de la côte méditerranéenne. Environ 846 823 habitants sont répartis sur une superficie de 20 673 km² (**Fig.01**).



Figure 01: Carte de localisation de la zone d'étude à la périphérie de Tiaret (**Direction de Planification et d'Aménagement de Territoire, 2011**).

La zone d'étude se limite au niveau des monts de Tiaret, représentés par le massif montagneux dit «GUEZOUL» embrassant la ville de Tiaret par sa partie sud (**Fig.02**).

Ce massif situé à l'extrémité nord de la ville de Tiaret, culmine à 1230 m et s'étale sur 22 Km.

Le massif de GUEZOUL est recouvert principalement par des formations pré-forestières et des matorrals d'une série de chêne vert plus au moins dégradée. Ainsi, il représente un modèle type de la forêt méditerranéenne originelle. Ce massif se situe essentiellement dans le bioclimat semi-aride à hiver frais. Néanmoins, cette aire bioclimatique déborde vers l'aride aux basses altitudes et le subhumide pour les plus hauts sommets (**Fig.02**) (**MIARA., 2011**).

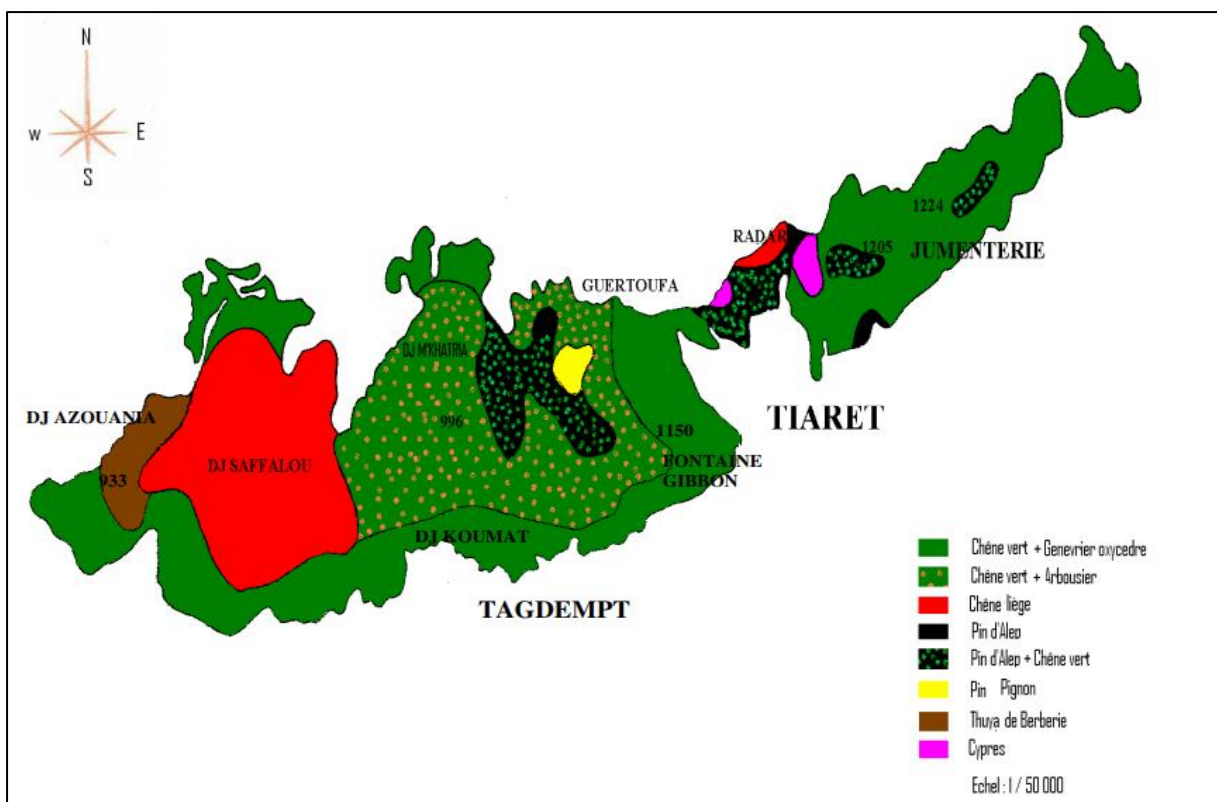


Figure 02 : Carte de végétation de massif de Guezoul (**SALAA, 2006**).

II.1.2. Facteurs climatiques

La région de Tiaret par sa position géographique, et la diversité de son relief, subit des influences climatiques conjuguées des grandes masses d'air, de l'exposition du relief, et de l'altitude **(MIARA, 2008)**.

Le climat est de type continental, sec et rigoureux en hiver il passe aussi facilement au-dessous du 0 °C qu'au-dessus de 35 °C en été; les moyennes saisonnières sont de 6°C pour l'hiver et 25.9 °C pour l'été **(MIARA, 2008)**.

Le bioclimat dominant est de type semi-aride dans sa variante d'hiver fraîche au niveau du mésoméditerranéen. Toutefois, cette aire bioclimatique déborde vers l'aride supérieur à basse altitude et vers le subhumide inférieur aux sommets du massif de Guezoul **(DUVIGNAUD, 1992 ; MIARA et al., 2013)**.

II.2. Méthode d'étude

Une enquête préliminaire a été entreprise en premier lieu visant à établir la localisation des différentes zones d'enquêtes ainsi qu'un répertoire des individus détenteurs d'un savoir ancestral dans la pratique de la médecine traditionnelle et de la connaissance des plantes médicinales pour le traitement de leurs animaux.

Elle a aussi permis la récolte des échantillons de l'espèce végétale médicinale étudiée afin de valider et/ou vérifier son nom local avec d'autres régions concernées par l'enquête.

Ensuite nous avons mené des entretiens individuels à travers un questionnaire tel que décrit par **(CHABI et al. 2014)**.

Les informations couvertes par le questionnaire décrit par **(CHABI et al. 2014)** (*cf, annexe 01*) comprenaient :

- ✓ Nom, prénoms, âge, sexe, niveau d'instruction, village d'origine des individus utilisant des méthodes indigènes de traitement des maladies ;
- ✓ Inventaire des plantes utilisées en médecine vétérinaire et humaine ;
- ✓ Identification des plantes et des maladies traitées ;
- ✓ Inventaire des maladies ou des syndromes prétendument traitées par ces plantes ;
- ✓ Nom vernaculaire (nom commun), parties de plantes utilisées : écorce, racine, feuille, tiges, sève, mélange de plusieurs parties ;
- ✓ Dose et formes d'utilisation : poudre, pâte, infusé, décocté, macérât....
- ✓ Utilisation à visée préventive, curative ou les deux ;
- ✓ Disponibilité et accessibilité de chaque plante citée dans la localité ;

Cette étude a duré plus de 2 mois au cours desquelles 200 personnes ont été questionnées et 6 villages riverains ont été prospectés dans certaines communes de la wilaya de Tiaret (Ksar chellala, Serghine, Gertoufa, Ain-bouhekif, Smir, Dahmouni).

L'identification systématique de l'échantillon de plante désignée par son nom vernaculaire, a été faite sur la base de l'ouvrage « Nouvelle Flore de l'Algérie » de (QUEZEL, 1962 ; SANTA, 1963) et à l'aide des herbiers disponibles et de catalogues de plante. Nous n'avons retenu que l'espèce végétale recensée et déterminée sur le plan systématique, selon la « flore d'Algérie » de (QUEZEL, 1962 ; SANTA, 1963), lors de notre sondage ethnobotanique sur le terrain.

II.3. Matériel végétal, criblage et extraction

II.3.1. identification de la plante

Le matériel végétal était constitué de racines d'*Aristolochia longa*, elle a été sélectionnée suite à une étude ethnobotanique réalisée préalablement, visant à identifier la plante qui aurait potentiellement une action antimicrobienne et /ou antiseptique en se basant sur son usage pharmacopée traditionnelle, récolté au mois de Décembre 2018 dans la région de Tiaret dans le massif de Guezoul embrassant la ville de Tiaret par sa partie sud. Ce massif situé à l'extrémité nord de la ville de Tiaret, culmine à 1230 m et s'étale sur 22 Km. La plante a été identifiée par le Département de Botanique de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'Alger (ENSA). Ces racines ont été séchées à l'abri du soleil et à température ambiante, puis finement broyées et conservées dans des flacons stériles et hermétiquement fermés à l'abri de l'humidité (Fig.03).



Figure 03 : Fleurs d'*Aristolochia longa* stade jeune (Photos personnelle, 2018)

Des fiches ethnobotaniques ont été établies pour la plante étudiée (cf. annexe 01).



Figure 04 : Etapes de la transformation de la plante (a= séchage, b=broyage, c= stockage) (Photos personnelles, 2018).

II.3.2. Préparation de milieu de culture

Le milieu utilisé pour le maintien des souches et l'étude de la sensibilité bactérienne aux extraits testés est le milieu Mueller Hinton, standardisé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) pour la détermination de la sensibilité des bactéries aux antibiotiques. Le milieu Muller Hinton Agar est préparé comme suit : Dissoudre 38g de la gélose Muller-Hinton dans 1L d'eau distillée. Faire bouillir avec agitation jusqu'à dissolution complète, puis autoclaver pendant 15 minutes à 121°C et finalement couler le milieu dans les boîtes de Pétri, après refroidissement de milieu.



Figure 05: Préparation de milieu de culture de Mueller Hinton (photo personnelle, 2019).

II.3.3. Extraction

La méthode d'extraction alcoolique employée a consisté en la macération de 15g de poudre dans 150 ml de méthanol et dans 150ml d'acétone sous agitation pendant 30min à température ambiante, le mélange est ensuite centrifugé à 3000 tour pendant 5 min, le surnageant obtenu est soumis à une évaporation dans l'étuve à 40 °C pendant 48 h.

A la fin de l'opération l'extrait a été récupéré, et stocké dans des flacons stériles. Le rendement de l'extraction a été calculé.

Pour l'extrait aqueux, cinquante grammes de poudre de racine d'*Aristolochia longa* ont été porté à ébullition pendant 30 minutes dans un volume de 500 ml d'eau distillée puis

homogénéisés sous agitation magnétique pendant 24 heures à température ambiante. Le macérat a été ensuite filtré à l'aide d'un papier filtre (**papier Whatman n°1**) puis évaporé sous vide et séchés jusqu'au poids constant du résidu.

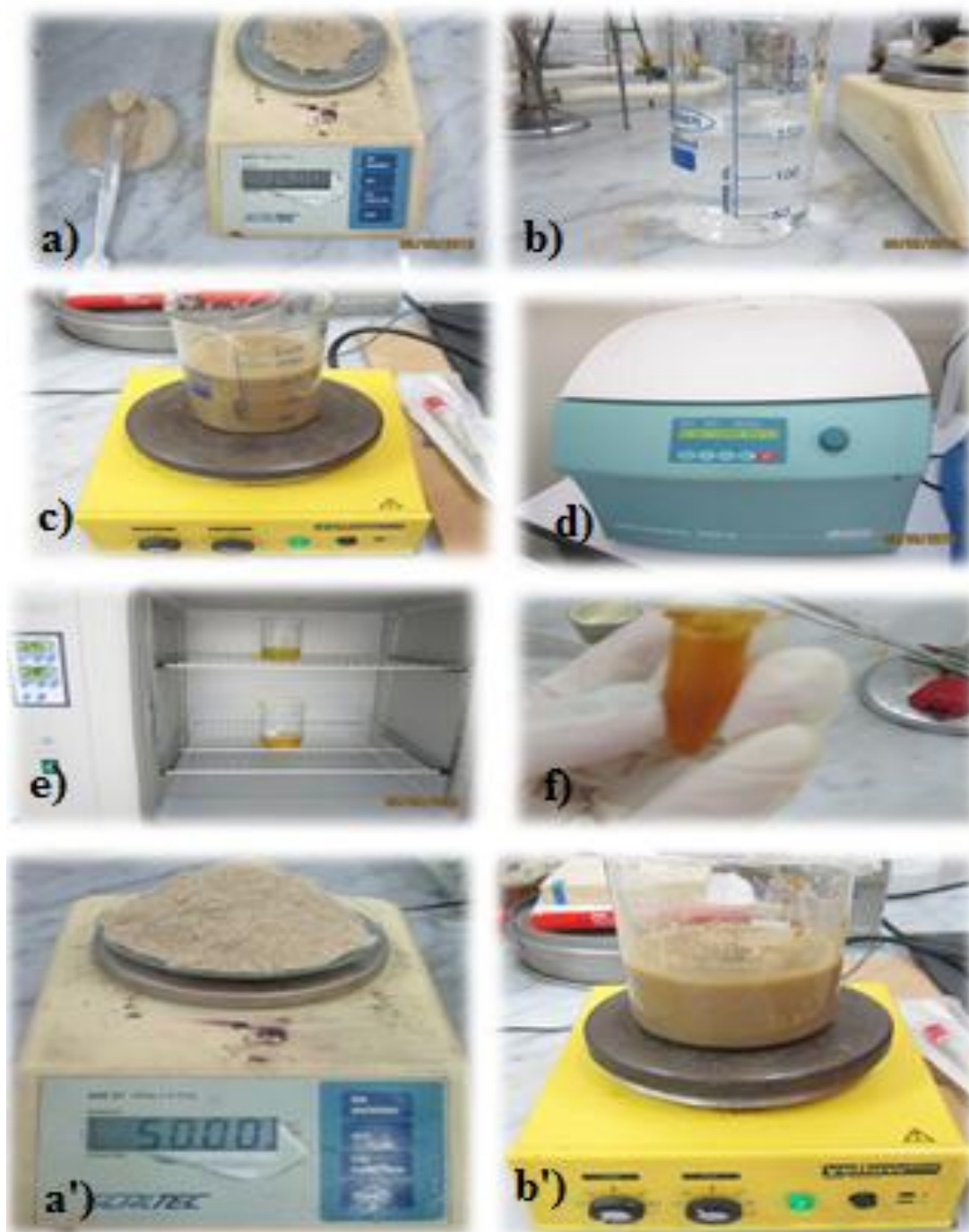


Figure 06 : Les étapes de l'extraction des racines d'*A. longa* (a=pesé 15g de poudre pour l'extrait meth/eth, b=verser dans 150ml de met/eth, c=agitation, d=centrifugation, e=évaporation, f=stockage, a'=pesé de 50g de poudre pour l'extrait aqueux, b'= agitation) (photos personnelles, 2019).

II.4. Evaluation de l'activité antimicrobienne

L'activité antibactérienne in vitro des différents extraits d'*Aristolochia longa* a été évaluée par la méthode de diffusion par disque. Pour évaluer l'activité antibactérienne des extraits, nous avons utilisée :

Les souches bactériennes de référence de l'American Type Culture Collection (ATCC) testés dans notre étude, ont été fournies par l'Institut Pasteur Algérie.

Les souches utilisées pour l'étude de l'activité antibactérienne sont :

Bactéries (Gram Positif) :

- *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923).
- *Bacillus subtilis* (ATCC 6633).

Bactéries (Gram Négatif) :

- *Escherichia coli* (ATCC 25922).
- *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853).

II.4.1. Méthode de diffusion par disque

Cette méthode permet d'évaluer l'activité antibactérienne des extraits, bien qu'elle soit reconnue comme fiable et reproductible, elle est surtout utilisée en étape préliminaire a des études plus approfondies, car elle donne lieu à des résultats essentiellement qualitatifs. La technique utilisée est une variante de la méthode de diffusion sur disque de **BAUER et al, 1966**.

Elle consiste à déposer des disques stériles, imbibé d'extrait, sur un tapis bactérien en phase de croissance et de mesurer la zone où les bactéries n'ont pas pu se développer. Le diamètre d'inhibition, qui traduit l'activité antibactérienne de l'extrait, est ainsi déterminé. La diffusion de l'extrait sur le milieu peut inhiber la croissance des souches à tester. Une zone claire ou zone d'inhibition est observée lorsque l'extrait est actif. La mesure du diamètre du halo d'inhibition permet d'évaluer la sensibilité de ces germes qui peut varier en fonction de la souche et de l'extrait testés (**Fig.07**).

La technique a été réalisé selon les recommandations de Clinical and Laboratory Standards Institute CLSI M02-A10 (**CLSI, 2009**).

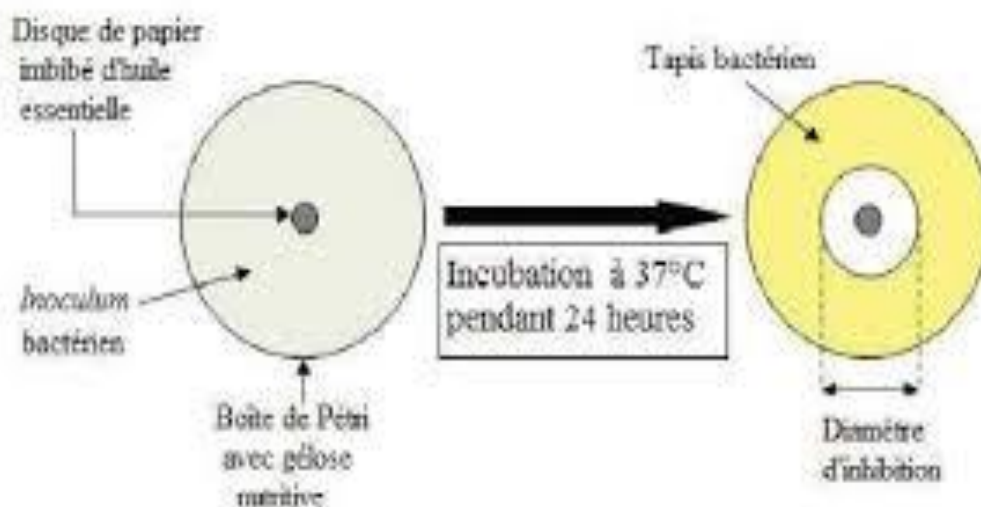


Figure 07 : Principe de la méthode de diffusion par disque (GUINOISEAU, 2010).

Pour ce faire, les bactéries utilisées à cet effet, ont d'abord été cultivées sur gélose nutritive à 37°C pendant 18 à 24 h. quelques colonies de chaque souche bactérienne ont été transférées dans l'eau physiologique (LIMA-FIHLO et DE AGUIAR CORDEIRO, 2014).

Les géloses Muller Hinton ont été ensuiteensemencées à l'aide d'un écouvillon stérile à la façon d'un antibiogramme. Par la suite, des disques stériles de 6mm de diamètre et imprégnés de 50ul de chaque extrait ont été placés à la surface des boîtes de pétri. La concentration des extraits obtenus est de 100mg/ml. Les milieux de culture utilisés ont été la gélose nutritive pour l'isolement et l'entretien des souches bactériennes et la gélose Mueller Hinton pour l'étude de la sensibilité aux extraits. L'ensemencement a été faite par écouvillonnage de l'inoculum sur la gélose par stries serrées.

Des antibiotiques de référence ont été utilisés comme témoin positif pour chaque souche testée (gentamicine/imipénème), et des disques imprégnés d'acétone/méthanol ou de l'eau distillé comme contrôle négatif. Ces derniers ont été déposés directement sur la gélose ensemencée par les quatre souches bactériennes. Après 15 min d'application des disques, les boîtes de pétri ont été incubées à 37°C pendant 18-24h.

La lecture des résultats a été faite par la mesure des diamètres des zones d'inhibition uniformément circulaire (mm).

Les diamètres des zones d'inhibitions de la croissance microbienne ont été classés en cinq catégories selon l'échelle d'estimation de la croissance bactérienne (MUTAI *et al.*, 2009) (Tab.04).

Tableau 01 : Catégories de pouvoir d'inhibition de la croissance des micro-organismes selon l'échelle d'estimation.

Catégorie	Echelle d'estimation
Inhibition très forte	$DI \geq 30\text{mm}$
Inhibition forte	$21\text{mm} \leq DI \leq 30\text{mm}$
Inhibition modérée	$16\text{mm} \leq DI \leq 21\text{mm}$
Inhibition légère	$11\text{mm} \leq DI \leq 16\text{mm}$
Absence d'Inhibition	$DI \leq 11\text{mm}$

DI : Diamètre d'inhibition.

III. Résultats et Discussion

La partie résultats et discussion de ce travail est scindée en trois parties :

- La première partie présente les résultats de l'enquête ethnobotaniques ainsi que leurs discussions ;
- La deuxième partie présente les résultats et discussions des rendements des extraits obtenus ;
- La troisième partie est portée sur les résultats de l'étude de l'activité antimicrobienne des trois extraits (méthanolique, acétonique et aqueux) des racines d'*Aristolochia longa* et leurs discussions.

III.1. Enquête ethnobotanique

- **Résultats**

Les résultats de l'enquête ethnobotanique ont montré que l'utilisation des plantes médicinales dépend de plusieurs facteurs.

- **Objectifs :**

Pour voir l'importance des plantes au niveau de la population, une enquête ethnobotanique a été faite sur terrain au niveau de la région de Tiaret sur la base d'un questionnaire destiné aux habitants de différentes tranches d'âge et différents niveaux sociaux. (Pharmaciens, herboristes, vieilles femmes, vieilles hommes et des universitaires) (cf. annexe 03).

- **Description des caractéristiques de l'échantillon :**

200 personnes ont été interrogées. Leurs caractéristiques sont décrites dans le tableau suivant :

Tableau 02 : Caractéristique d'effectifs étudiés au niveau de la population :

Age (ans)	Minimum	Moyen	Maximum
	17		91
Sexe (nombre de cas)	Femmes		Hommes
	139		61
Habitat (nombre de cas)	Centre –ville de Tiaret		Environs de Tiaret

	89			111	
Niveau d'instruction	Aucun	Primaire	Moyen	Secondaire	Universitaire
(nombre de cas)	39	48	22	38	53

➤ **Fréquence d'usage des plantes par la population étudiée :**

Parmi les **200** personnes interrogées, **90% (180 personnes)** ont eu recours à la phytothérapie pour leurs premiers soins, **10% (20 personnes)** n'ont pas utilisé les plantes (**Fig.08**).

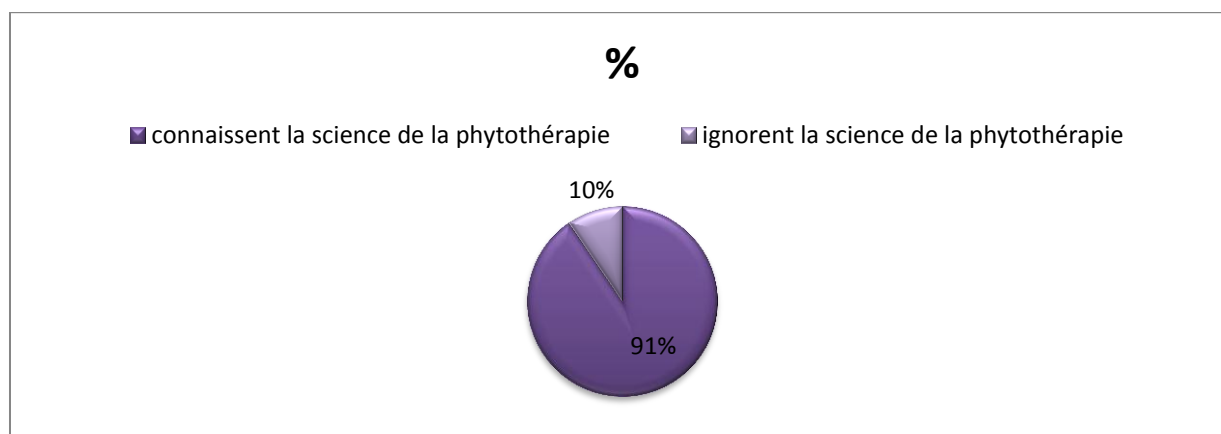


Figure 08: Pourcentages d'usage des plantes par la population étudiée.

➤ **Fréquence d'usage des plantes selon leur degré de toxicité par la population étudiée :**

Parmi ceux qui ont eu recours à la phytothérapie, **5%(10 personne)**ont utilisé les plantes toxiques, **12%(24 personne)**ont utilisé les plantes peu toxiques et **83%(166 personne)** ont utilisé les plantes non toxiques (**Fig.09**)

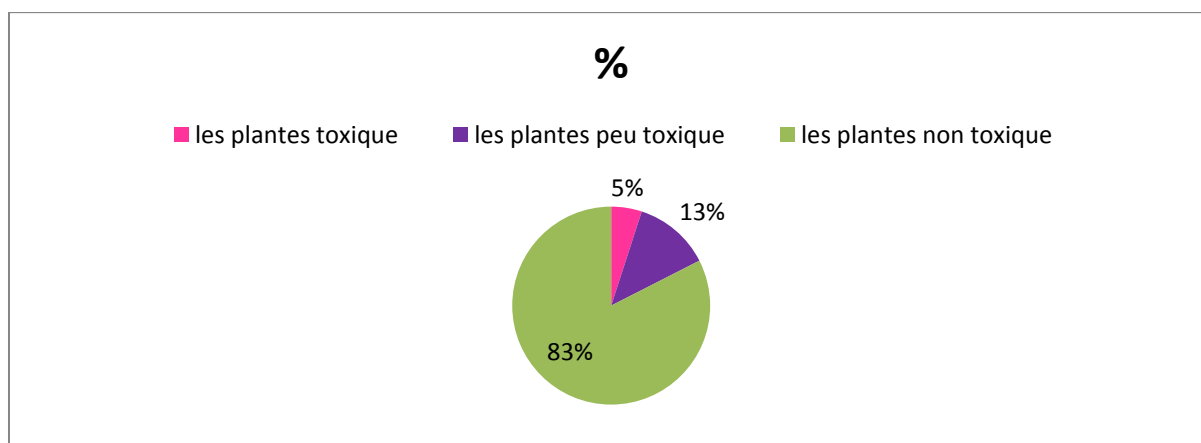


Figure 09: Pourcentage d'usage des plantes recensées selon leur degré de toxicité, par la population étudiées.

➤ **Fréquence d'usage des plantes par la population étudiée selon les paramètres sociodémographiques :**

✓ **Selon l'âge :**

Les pourcentages les plus élevés ont été observés chez les personnes appartenant aux tranches d'âge : **(31 – 50) ans** et **(17 – 30) ans**, qui représentent respectivement **45%(90 personne)** et de **34 % (68 personnes)** Alors que **21%(42 personne)** des personnes enquêtées ont un âge compris entre **51et 91ans (Fig.10).**

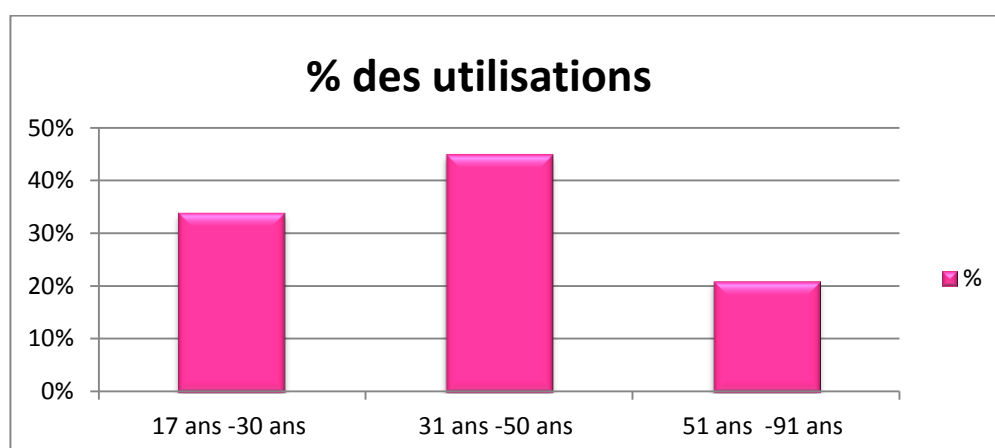


Figure 10 : Distribution d'âges sur la population étudiée

Seulement **09 personnes (13%)** de ceux qui appartiennent à la tranche d'âge de **17 à 30 ans**, ont utilisé les plantes et **72 personnes (80%)** de ceux qui appartiennent à la deuxième tranche d'âge de **31 à 50 ans**, ont utilisé les plantes toxiques.

Pour la tranche d'âge de **51 à 91 ans**, toutes les personnes de cette tranche (**42 personnes**) (**100%**) ont utilisé les plantes (**Fig11**)

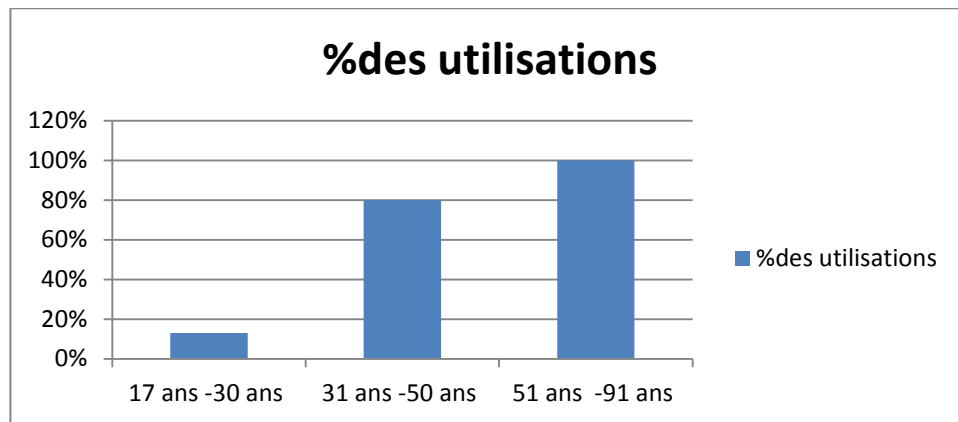


Figure 11: Fréquences d'usage des plantes médicinales par la population étudiée, en fonction de l'âge.

✓ Selon le sexe

Un taux de **19%** des non utilisatrices des plantes (**27 femmes**) contre un taux de **44%** des non utilisateurs des plantes (**27 hommes**)

Ce sont les femmes qui ont le plus recours aux plantes (**112 femmes contre 34 hommes**), avec les fréquences d'usage respectivement de **81%** et **56%** (Figure).

Parmi eux **13 femmes et 07 hommes**, ont utilisé les plantes toxiques, avec les fréquences d'usage respectivement de **12%** et **21%** (**Fig.12**).

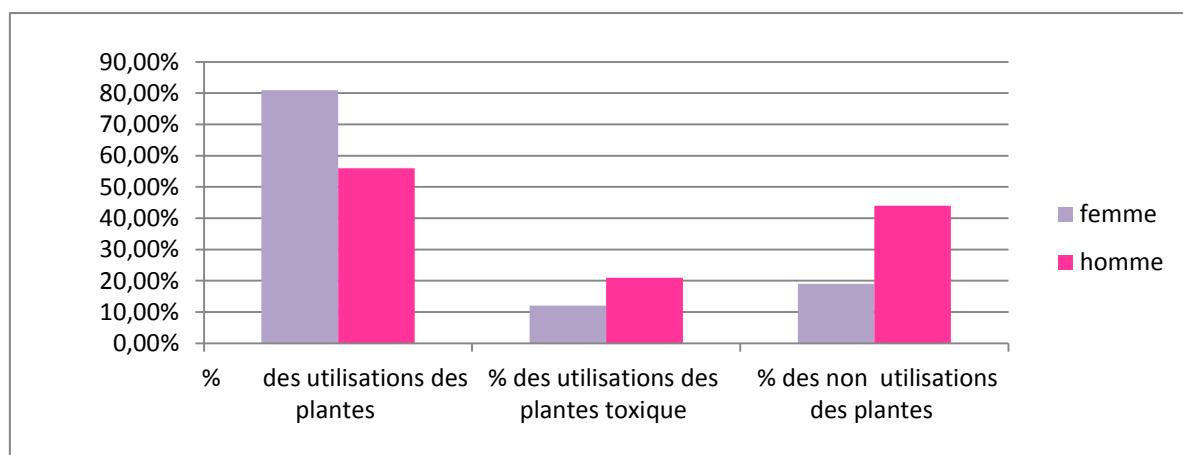


Figure 12 : Fréquences d'usage des plantes par la population étudiée, en fonction du sexe.

✓ Selon l'habitat

(61 %) des personnes résidentes au centre-ville de Tiaret et 97% de celles qui habitent dans ses environs, ont eu recours à la phytothérapie

Aussi, 07 personnes résidentes au centre-ville de Tiaret (soit 13 %) et 14 personnes résidentes aux environs de Tiaret (soit 15%), ont utilisé les plantes toxiques (Fig.13).

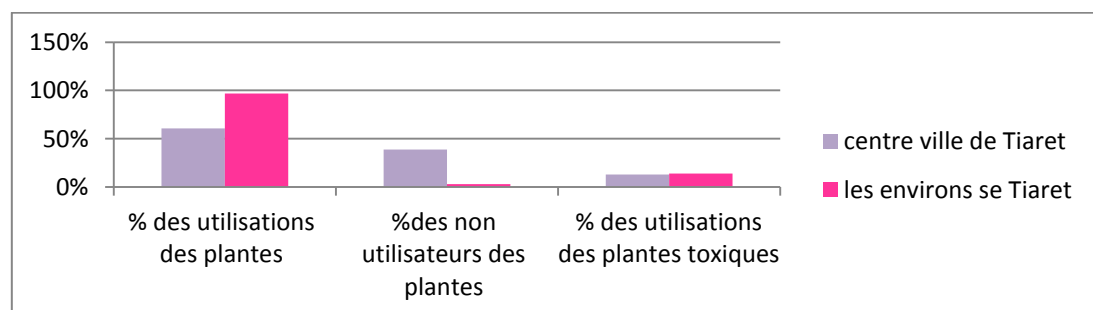


Figure 13: Fréquences d'usage des plantes par la population étudiée, en fonction de l'habitat

✓ Fréquence d'usage des plantes en fonction des indications :

Il ressort des réponses des personnes sondées (200 personnes) que les plantes médicinales sont utilisées principalement pour traiter les maladies de l'appareil digestif (29%) les troubles respiratoires (25%), les pathologies uro-génitales (20%), les maladies de la peau (15%), autres (11%) (Tab.06).

Tableau 03 : Les maladies traitées par les plantes médicinales en pourcentage.

Motif de traitement	Types de malaise	Pourcentage des cas (%)
Maladies digestifs	Nausées, vomissements, ballonnements intestinaux, brûlure d'estomac, candidose, constipation, diarrhées, douleurs abdominales, spasmes gastro-intestinales, indigestion, intoxication, helminthiase, manque d'appétit, obésité.	29%
Maladies respiratoires	Grippe, toux, bronchite, allergie respiratoire.	25%
Maladies de la peau	Pustule cutanée, acné, verrue, varicelle, psoriasis, eczéma, plaies, urticaire, chute de cheveux.	15%

Maladies uro-génitales	Règles douloureuses, troubles du cycle menstruel, kystes, fibrome utérin, infections génitales. . Infection urinaire, calculs rénaux, douleur rénale.	20%
Autres	Ictère, hépatite. Hypertension artérielle, insuffisance cardiaque. Rhumatisme, douleurs articulaires. Neuropathie, stress, insomnie Infertilité féminine, infertilité masculine.	11%

✓ **Niveau d'instruction**

95% (37 personnes) des non scolarisés, ont utilisé les plantes. Le reste de la population scolarisée se repartie en fonction des niveaux d'instruction avec leur pourcentage d'utilisation des plantes, comme suit : primaire **(81%) (39 personnes)**, moyen **(77%) (17 personnes)**, secondaire **(68%) (26 personnes)** et universitaire **(79%)(42 personnes)**, (Fig.14)

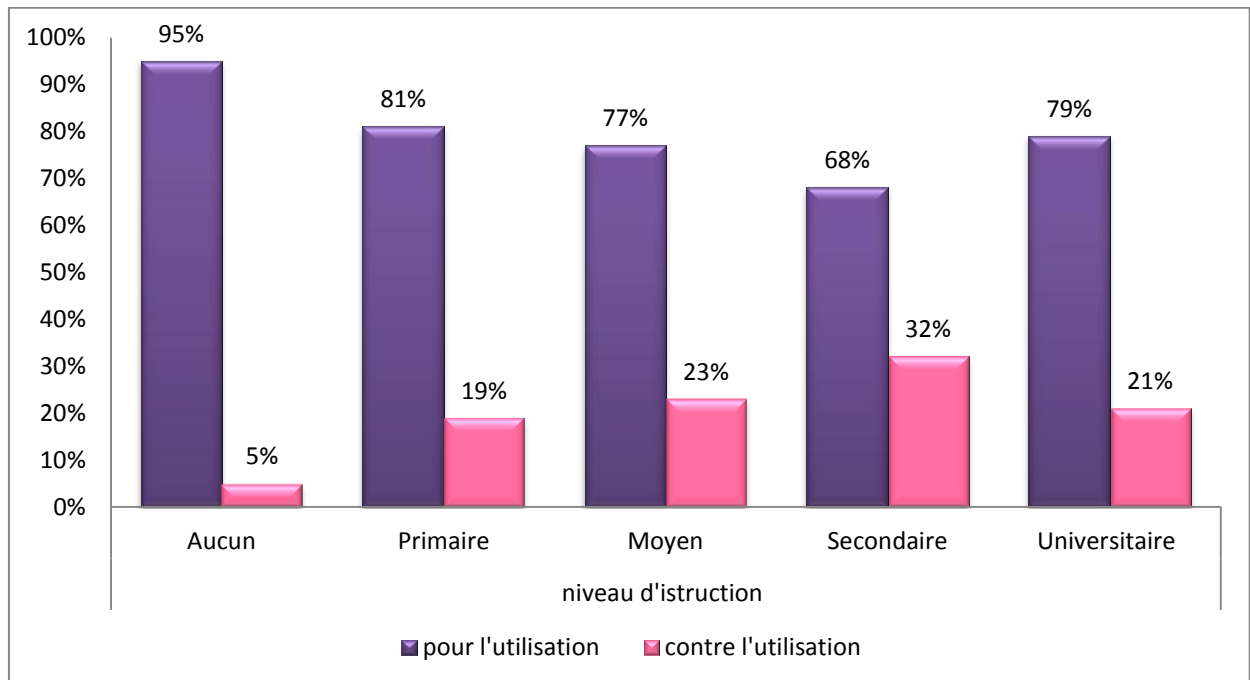


Figure 14: Fréquences d'usage des plantes par la population étudiée, en fonction du niveau d'instruction.

Douze (12) personnes, (soit 14%), de ceux qui n'ont aucun niveau d'étude et ceux qui ont une scolarisation primaire, ont utilisé les plantes toxiques. Parmi les personnes ayant une scolarisation moyenne et secondaire, (7) personnes (soit 12%) ont utilisé les plantes toxiques. Seulement (06) personnes universitaires (soit 11%), ont utilisé les plantes toxiques (Fig.15).

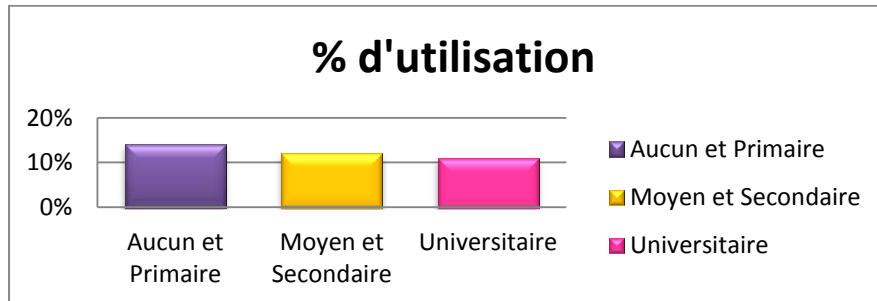


Figure 15 : Fréquences d'usage des plantes toxiques par la population étudiée, en fonction du niveau d'instruction.

- **Discussion**

L'utilisation des plantes médicinales été très répandue avec une fréquence d'usage de 90%, cela indique que la population étudiée a eu fortement recours à la phytothérapie. Ce résultat est en concordance avec celui de l'OMS, qui annonce que 80 % de la population africaine dépends de la médecine traditionnelle (FARNSWORTH *et al* , 1985)

- **Le sexe**

Les plantes médicinales sont utilisées aussi bien par les femme que par les hommes . mais, les femmes sondées semblent être extrêmement bien informées de l'art du guérir .ce ci peut être explique par le fait que les femme ont perpétué la connaissance des plantes de génération en génération et ont été au cours des temps , les dépositaires des secrets des plantes médicinales. Ces résultats sont conformes à ceux obtenus par (MIRAZI , 2016) dans l'ouest algérien (sidi bel Abbes) , par (BOUALLALA *et al* , 2014) dans le sud algérien (Oued Souf) , au Maroc (région de Khenifra) par (HACHI *et al* , 2015) et dans le nord-ouest de la Tunisie (Oueld Sedra) par (JDIDI *et al* , 2016)

- **L'âge**

L'âge moyen des personnes sondées varie entre 17 et 91 ans. les personnes âgées de plus de 30 ans ont montré une fréquence d'utilisation des plantes médicinales de 45 % suivie par ceux âgés entre 17 et 30 ans et 51 -91 ans avec des fréquence respectives de 34 et 21 % La connaissance des propriétés et usage des plantes médicinales, est généralement, acquise suite à une expérience pratique et ancestrale (JDIDI *et al* , 2016). Cette différence notable

revient au fait que les personnes les plus âgées ont d'avantage de connaissance en plantes médicinales que les autres classe d'âges. L'expérience accumulée avec l'âge constitue la principale source d'information de l'usage des plantes, en médecine traditionnelle.

Ce résultat confirme celui d'autre travaux réalisés a l'échelle nationale (**BOUZID *et al*, 2016**)

L'habitat

Nos résultats montrent que les habitants des communes rurales sont les plus grands utilisateurs de plantes par rapport aux habitants des centres ville. Cela peut être explique par la disponibilité de ces plantes à la porté des habitants du lieu rurale dont la phytothérapie a été depuis longtemps leur recours potentiel dans la médication. Ce résultats suit ceux obtenus au Maroc et en Algérie (**BOUZID *et al*, 2016**)(**FARNSWORTH *et al* , 1985**)

Les maladies

Nos résultats corroborent ceux rapportés par (**MEDDOUR *et al* , 2010**) qui ont montré que les maladies digestives et respiratoires étaient les maladies majoritairement traitées par des plantes médicinales en Kabylie. Des résultats similaires ont été rapportés par des études ethnobotaniques réalisées en Egypte (**ABOUZID, 2011**)

Niveau d'instruction

Dans la zone d'étude la majorité des personnes non scolarisées (95%) utilisent les plantes médicinales. Pour ceux qui ont un niveau primaire, 81 % parmi eux ont des connaissances sur ces plantes. 77 %, 68 % et 79% des personnes qui ont un niveau secondaire, moyen et universitaire respectivement sont des usagères des plantes médicinales.

Nos résultats confirment ceux d'autres travaux sur la pratique traditionnelle et usage des plantes médicinales (**EL HAFIAN *et al*, 2014 ; HAFSE , 2015**)

• **Avis de la population étudiée sur la phytothérapie :**

Parmi les individus interrogés, **75%(150 personnes)** voient que la phytothérapie est efficace, **7.5%(15 personnes)** pensent qu'elle est naturelle sans effets secondaires, **4.5%(9 personnes)** voient qu'elle est inefficace, **3%(6 personnes)** pensent qu'elle est dangereuse pouvant présenter un risque de toxicité, enfin **10% (20 personnes)** sont sans opinion (**Fig.16**)

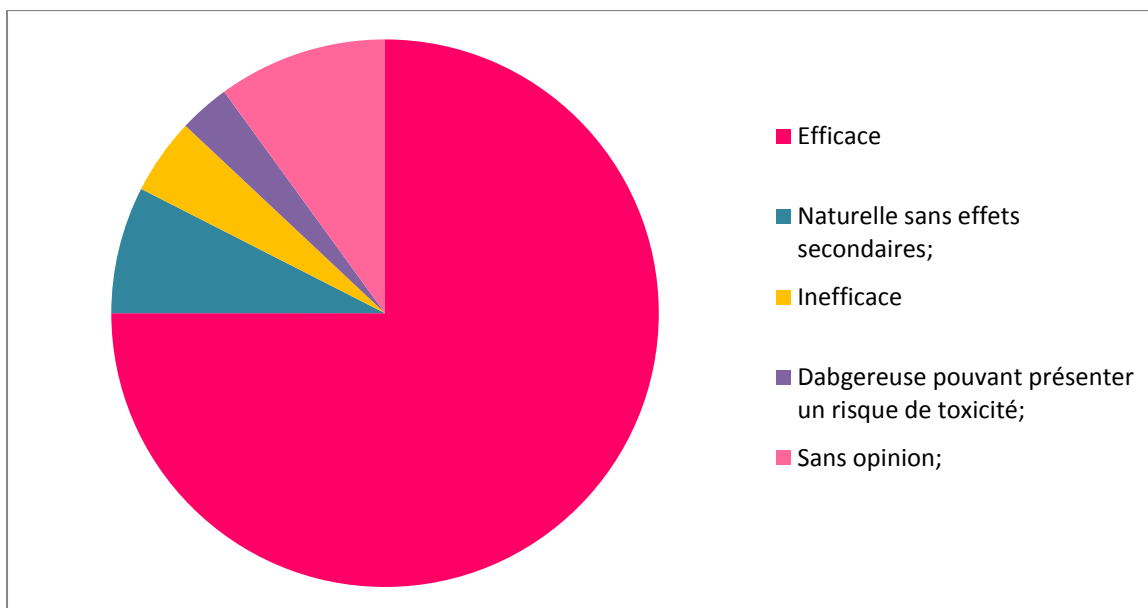


Figure 16 : Avis de la population étudiée sur la phytothérapie.

- **Amélioration et effets secondaires**

Les informations ethnobotaniques recueillies dans la zone d'enquête confirment la diversité des plantes médicinales utilisées dans cette région. Notre enquête a permis de dresser un inventaire des plantes médicinales utilisées pour le traitement de maladies d'un certain nombre d'appareils (annexe 2).

Pour chaque plante recensée le nom scientifique, la famille, le nom vernaculaire, la partie utilisée, le mode de préparation adapté par la population locale sont présentés.

L'amélioration a été observée chez **75 % (150 personnes)** de ceux qui ont utilisé les plantes ; parmi eux, **7% (14 personnes)** ne sont pas sûrs que l'amélioration est due au traitement par les plantes ; aucune amélioration n'a été notée chez **5% des cas (10 personnes)** ; les effets secondaires ont été observés chez **3%(6 personnes)** des utilisateurs des plantes (**Fig.17**).

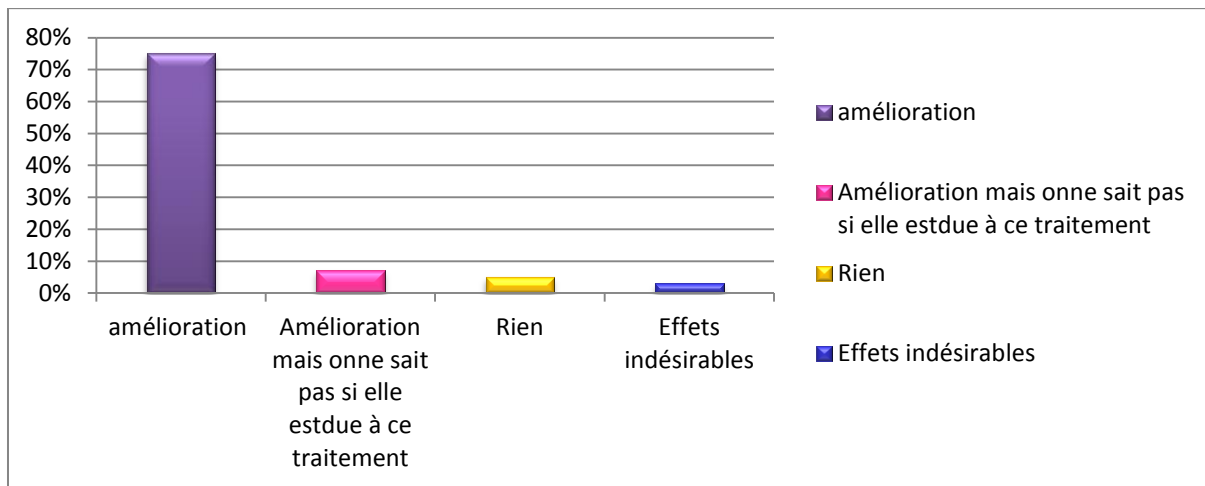


Figure 17: Pourcentage relatif au résultat du traitement par les plantes.

III.2. Rendements d'extraction

• Résultats

15g de poudre de matière végétale sèche d'*Aristolochia longa* soumis à une macération méthanolique, acétonique et 50g de poudre qui a subi une macération aqueuse, a permis l'obtention des rendements présentés dans le **Tableau 07**.

D'une manière générale, les rendements des extraits varient en fonction des paramètres de l'extraction solide-liquide : la température, le solvant d'extraction, la taille des particules et le coefficient de diffusion du solvant.

Les rendements des extraits (méthanolique, acétonique et aqueux) (**Tab.07**) est déterminé par le rapport :

$$\% \text{ Rendement} = \frac{\text{Masse de l'extrait obtenu}}{\text{Masse de la matière végétale avant l'extraction}} * 100$$

Tableau 04: Rendements des extraits : méthanolique, acétonique et aqueux.

Solvant	Rendement (%)
Méthanol	2,26%
Eau	2%
Acétone	1,2%

Le rendement le plus élevé a été obtenu avec l'extrait méthanolique (2,26%), suivi par celui réalisé avec l'eau (2%), par contre, le rendement le plus faible a été obtenu avec l'extrait acétonique (1,2%).

• Discussion

Aucune donnée sur le rendement de l'extraction concernant l'espèce d'*Aristolochia longa* n'a été documentée.

Il ressort que les solvants polaires (l'eau et le méthanol) donnent de meilleurs rendements d'extractions. Ainsi, un rendement d'extraction plus élevé dans le méthanol pourrait s'expliquer par sa facilité de pénétration dans la membrane cellulaire et son pouvoir d'extraction des ingrédients intracellulaires de la matière végétale (SINGH, 2012).

D'autres études ont également suggéré que le méthanol possède un rendement d'extraction plus élevé que les autres solvants tels que l'acétone, l'éther di-éthylique, l'acétate d'éthyle et l'eau (SINGH *et al.*, 2012 ; SEREME *et al.*, 2008).

III.3. Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits par la méthode des disques

• Résultats

L'activité antibactérienne des extraits a une concentration de 100mg/ml a été estimée en termes de diamètre de la zone d'inhibition autour des disques contenant les extraits à tester vis-à-vis des souches de bactéries de références : (02) souches de bactéries Gram (+) (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*) et (02) souches de bactéries Gram (-) (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*).

Les diamètres des zones d'inhibition par les extraits (méthanolique, aqueux et acétonique) de racines d'*Aristolochia longa* sont compris entre 11 à 25 mm (Tab.08, Fig.18), en dessous duquel un extrait est considéré inactif (TEKWU *et al.*, 2012 ; OUATTARA *et al.*, 2016). Par conséquent, tous les extraits testés ont montré une efficacité vis-à-vis des souches utilisées.

Tableau 05: Diamètres des zones d'inhibition de croissance microbienne

Souches bactériennes	Diamètre des zones d'inhibition (mm)	
	Bactéries Gram positif	Bactéries gram négatif

Partie expérimentale

	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Escherichia coli</i>
Extrait méthanolique	15,02	18	12,05	11,25
Extrait aqueux	12	12	11	16
Extrait acétonique	17	25	14	17

Bacillus subtilis semble être l'espèce la plus sensible à l'extrait acétonique et méthanolique avec des valeurs des zones d'inhibitions de 25mm et 18mm de diamètre respectivement. L'extrait aqueux a manifesté une activité légère sur *Bacillus subtilis* avec une zone d'inhibition de 12mm. En revanche l'extrait aqueux a présenté une meilleure activité vis-à-vis *Escherichia coli* avec un diamètre de zone d'inhibition égal à 16mm.

Toutefois, les résultats ont montré que *staphylococcus aureus* à Gram positif était plus sensible à l'extrait acétonique avec une zone d'inhibition de 17mm. Cependant, les souches de *Pseudomonas aeruginosa*, montrent une légère sensibilité à l'encontre de tous les extraits testés par rapport aux autres bactéries, les diamètres relevés à cet effet varient entre 11 et 14 mm.

Les résultats de l'activité antibactérienne ont montré que les bactéries Gram positives étaient plus sensibles aux extraits étudiés que les Gram négatives.

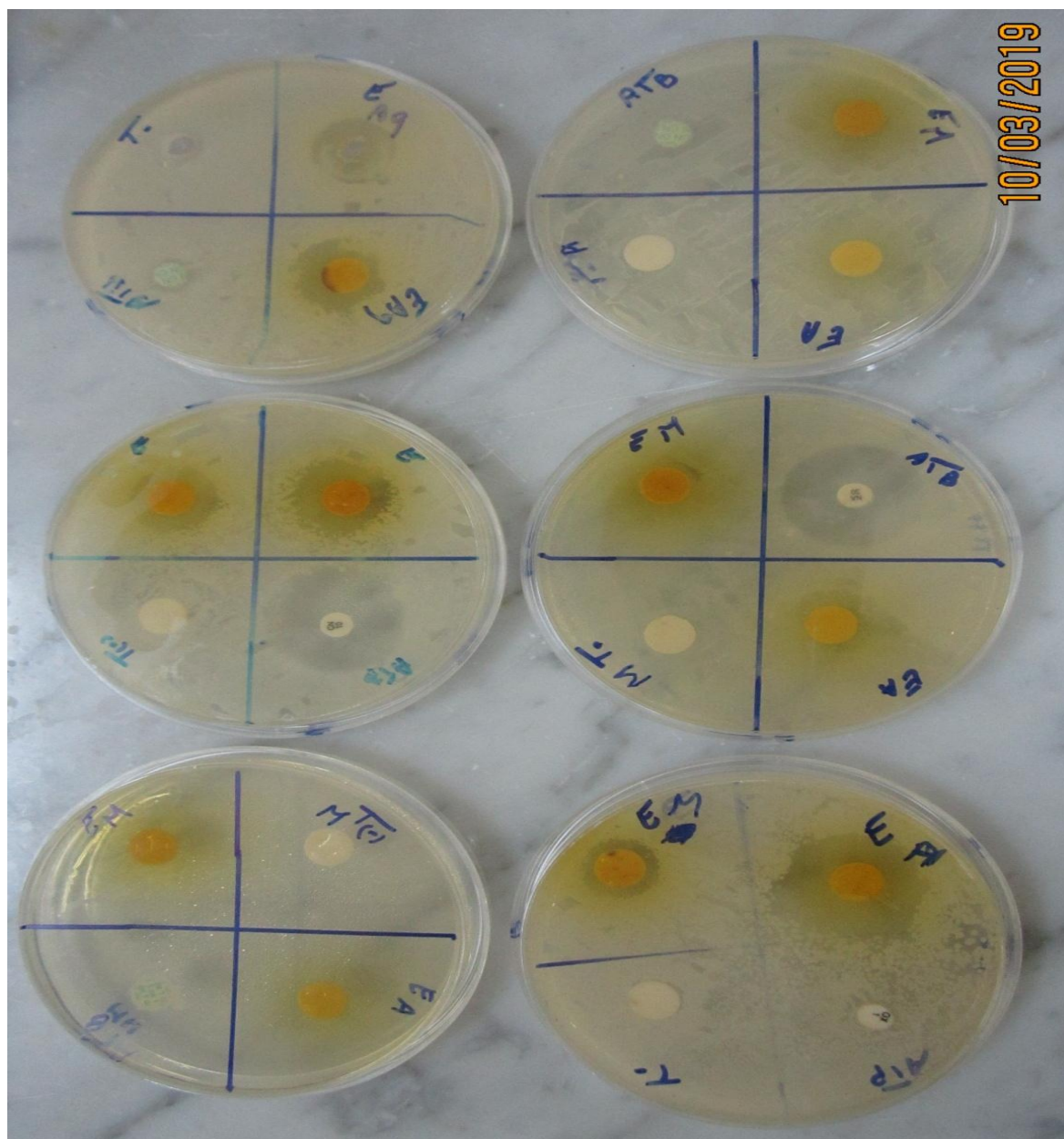


Figure 18 : Zones d'inhibition obtenues par les extraits méthanoliques , aqueux et acétonique de *Aristolochia longa* vis à vis de *staphylococcus aureus* , *Bacillus subtilis* , *Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia -coli* (photos personnelles, 2019).

- **Discussion :**

A notre connaissance il y a très peu d'étude faite sur l'action des extraits des racines d'*A. longa* sur les bactéries.

Nos résultats de l'activité antibactérienne ont montré que les bactéries Gram positives étaient plus sensibles aux extraits étudiés que les Gram négatives qui sont en accord avec ceux de **DHOUIOUI et al** en 2017 au Tunisie.

Ceci est dû aux caractéristiques structurales et à la composition de la paroi de ce groupe bactérien.

Les peptidoglycanes sont à l'intérieur d'une matrice d'acide teichoïque, teichuroniques et lipoteichoïques, qui fournissent une charge négative pour assimiler les cations divalents.

Cette caractéristique rend les bactéries Gram positives plus sensibles aux composées polaires de l'extrait acétonique (**YAHIAOUI, 2017**).

Ces différents comportements, observés de la part des bactéries envers les différents extraits, sont possiblement liés à la fonction des métabolites secondaires dans les plantes (**MAHMOUD et CROTEAU, 2002**).

L'activité antimicrobienne d'*Aristolochia longa* a été démontrée antérieurement notamment sur les souches de *Clostridium perfringens* et *Enterococcus faecalis* (**GADHI et al, 1999**).

D'autres études grecque ont rapporté un effet inhibiteur contre *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus faecalis* et *Staphylococcus epidermis* (**HINOUE et al., 1990**).

Nos résultats sont en parfait accord avec ceux trouvés par **SOKRA et al en 1991** au Maroc qui ont prouvé que l'extrait d'*Aristolochia longa* possède une activité antibactérienne.

Dans le but de confirmer l'usage traditionnel d'*A. longa*, **GHADHI** et son groupe ont testé plusieurs fractions d'extrait méthanolique du rhizome de cette plante. La fraction du rhizome obtenue par le chloroforme a montré un effet bactériostatique important contre les souches bactériennes impliquées dans les maladies gastro intestinales comme *Clostridium perfringens* et *Enterococcus faecalis*, alors qu'une étude antérieure a montré cet effet contre plusieurs souches : *C. perfringens*, *C. difficile*, *E. faecalis*, *Micrococcus luteus* et *Bacillus subtilis* (**GADHI et al., 2001**).

De plus, **EL-MESKAOUI et al en 2008** au Maroc ont aussi pu prouver l'effet antibactérien d'*Aristolochia longa*.

Conclusion



Conclusion

Les plantes médicinales restent toujours la source fiable des principes actifs connus par leurs propriétés thérapeutiques. Une étude des propriétés antimicrobiennes a concerné une plante appartient à la famille des Aristolochiacées, employée en Algérie gras à ses propriétés thérapeutiques.

L'objectif du présent travail a été la recherche de nouvelle substances naturelles d'origine végétales et la recherche qui présente un effet antimicrobien. Il a abordé de deux volets principaux ; le premier consacré à une enquête ethnobotanique des plantes médicinales les plus utilisées en médecine traditionnelle, le second, avait pour but d'évaluer l'activité antibactérienne d'*Aristolochia longa* vis-à-vis les bactéries multi-résistantes.

L'activité antibactérienne a été étudiée par la méthode de diffusion sur disque des différents extraits sur des souches de référence. *Bacillus subtilis* a présenté la plus grande sensibilité à l'extrait méthanolique et acétonique tandis que *Escherichia coli* a montré une plus grande sensibilité à l'extrait aqueux. Les résultats ont montré que *staphylococcus aureus* à Gram positif était plus sensible à l'extrait acétonique.

Cependant, *Pseudomonas aeruginosa*, montrent une légère sensibilité à l'encontre de tous les extraits testés par rapport aux autres bactéries.

Sachant que notre pays possède une biodiversité immense dont chaque plante se caractérise par un réservoir assez important de métabolites secondaires avec des caractéristiques thérapeutiques et pharmacologiques particulières qui demandent d'être exploitées par les recherches, de cet effet, et comme perspectives on propose de :

- ✓ Faire une étude biochimique sur les racines d'*Aristolochia longa*.
- ✓ Déterminer de nouvelles substances bioactives naturelles pourront répondre aux différents problèmes de la santé et d'être un alternatif des médicaments synthétiques.

Références



Références

1. **A.P.S (ALGERIE PRESS SERVICE).2015.**plantes aromatiques et médicinale en Algérie : une marche potentielle non structuré. Université Mohamed khider-Biskra Faculte des Sciences de la Nature et de la vie. Exacts et de la vie .Département des sciences Agronomique, Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région médicinale des Aurès.
2. **ADJANOHOUN E., 2006.** Contribution aux études ethnobotanique et floristique en république populaire du Bénin, *Médecine traditionnelle et Pharmacopée*, ACCT .
3. **AGHANDOUS, R. SOULAYMANI-BENCHEIKH, 2010,** *Epidémiologie et stratégie nationale de lutte contre les intoxications au monoxyde de carbone*, Actes du 3 ème congrès international de Toxicologie Fès, (2010),
4. **AITHAL BK ; KUMAR MR; RAO BN et al ; 2009.** Juglone , a naphtoquinone from walnut , exerts cytotoxic and genotoxic effects against cultured melanoma tumor cells. *Cell Biol Int*, 3, (10) 1039-1049.
5. **ALALAOUI M.D., 2015,** *Contribution à l'étude phytochimique et l'évaluation de l'effet hémolytique d'extrait brut hydroalcoolique des graines de Nigellasativa.*
6. **ALI-DELLILE L., 2013 _** *Les plantes médicinales d'Algerie.* Berti EditionAlger 6_11.
7. **BABA AÏSSA F., 1990 _** *Les plantes médicinales en Algérie.* Ibn Sina. p 181.
8. **BABA AISSA, F. 1999,** *Encyclopédie des plantes utiles.* Flore d'Algérie et du Maghreb. Edas, 368.
9. **BARCHANE A ; BAKKALI M ; ARAKRAK A ; 2016.** *Effets antibactériens et antibiofilm de trois espèces de Mentha : mentha spicata, mentha pulegium et mentha piperita.* *Phytothérapie* 14 :88-96.
10. **BASLI CHIBANE KA ; MADANI N ; OUKIL.,2012.** *Activité antibactériennes des polyphénols extraits d'une plante médicinale de la flore d'Algérie : origanum glandulodum Desf.* *Phytothérapie*, v 10,issue1 , pp 2-9.
11. **BAUR A.W , KIRBY MW , SHERRRIS JC AND TURK . M 1966:** *antibiotic susceptibility testing by a standardized resistance disk method.* *Am J Clin Pathol* ; 45-4:493-6.
12. **BEKDOUCHE F ; DERRIDJ A : KOUCHI F ; 2008.** *Evolution apres feu de la composition floristique de la suberaie de mizrana (Tizi-Ouzou, Algérie)* sciences et technologies C. 28,19-29.
13. **BELLAKHDAR, J., R. CLAISSE, J. FLEURENTIN & C. YOUNOS ; 1991.**Titre : *Repertory of standard herbaldrugs in the Moroccanpharmacopoea.**Journal of Ethnopharmacology*, Volume 35, pp. 123 - 143 .
14. **BELOUED, A. 1998,** *Plantes médicinales d'Algérie.* Office de Publications Universitaires, 277.

15. **BENHAMZA LOUIZA ; 2008** Doctorat d'état en Sciences Vétérinaires Option ANATOMIE PATHOLOGIQUE/PHARMACOLOGIE .EFFETS BIOLOGIQUES DE LA PETITE CENTAUREE .Thème soutenu le 13 décembre 2008
16. **BERGER TRISTAN 2016.***doit-on s'inquiéter de l'usage d'additifs antibiotiques en élevage ?* la revue électronique en science de l'environnement , V16 N° 3.
17. **BERNARDI TICILI , DE VECCHI., 1997.** U.S.Patent , No 4,668,516. Washington, DC: U.S.Patent and trademark office.
18. **BILLING, J., SHERMAN, P.W. 1998** Antimicrobial Functions of Spices;WhySomeLikeit Hot. QuarterlyRev. Biol.;73(1):3-49.
19. **BOUZID A, R CHADLI, K BOUZID ; 2016,** *Étude ethnobotanique de la plante médicinale Arbutusunedo L. dans la région de Sidi Bel Abbés en Algérie occidentale,* Phytothérapie.
20. **BRINK M ; ACHIGAN-DAKO E G ; 2012.**PROTA. *plantes à fibres*, 659 pages.
21. **BRUNETON JEAN, 2007 ,** *Plantes toxiques : végétaux dangereux pour l'Homme et les animaux.* 3ème édition, Lavoisier.
22. **BRUNETON JEAN, 2007** *Plantes toxiques : végétaux dangereux pour l'Homme et les animaux.* 3ème édition, Lavoisier.
23. **BRUNETON JEAN., 2016.** Lignanes, néolignanes et composés apparentés pharmacognosie , phytochimie – plantes médicinales , 5^e ed.
24. **BRUNETON JEAN.,2009.** Pharmacognosie , phyto chimie, plantes médicinales. Lavoisier , 4^e ed., 2 oct.2009, 1292 pages.
25. **BRUNETON, J. 1999,** Pharmacognosie, Phytochimie – Plantes médicinales – 3ème Ed Techniques et documentations. Paris. pp: 227-310-312-313-314.494.
26. **BUDGE E.A.W ; 1978.** Herb-doctors and physicians in the ancient world. The divine origin of the craft of th eherbalists (nouvelle edition) , ares publishers, Chicago.
27. **BUXERAUD JACQUES., 2014.** *Les effets indésirables des antibiotiques professeur actualités pharmaceutiques.* Supplément n 1.
28. **CADEL, S. S., DE BUYSER, M. ., 2010,** Toxi-infections alimentaires collective à Bacilluscereus : bilan de la caractérisation des souches .Bulletin épidémiologique, santé animale etalimentation Spécial Risques alimentaires microbiologique, 50.
29. **CHABI C ; CHABI F ; ABIDOUNE P; 2014.** Ethnobotanical study of endogenous methods used for the treatment of diseases of somba cattle breed in nortnen Benin journalof Drug Delivery et Therapeutics., 4(3) , 91-99-91.
30. **CHANDRA H., BISHONI P. , YADAV A; 2017 :** *antimicrobial resistance and the alternative ressources with special emphasis on plant based antimicrobials.* A review .plants 2017,6,16.
31. **CHEN, Y. H., YANG, Z. S., WEN, C. C., CHANG, Y. S., WANG, B. C., HSIAO, C. A. ANDSHIH, T. L. 2012.** *Evaluation of the structure-activityrelationship of flavonoids asantioxidants and toxicants of zebrafishlarvae.* Food chemistry, 134(2) : 717–724.
32. **CHERIF HS ; SAIDI F ; BOUTOUMI H ; ROUIBI A ; CHAOUIA C ; 2009.** *Identification et caractérisation de quelques composes chimiques chez aristolochia longa L.* Agricultura stiinta si practica. 3-4 , 76-82.

33. **COLLIN S ; CROUZET J 2011.** Agence universitaire de la francophonie Lavoisier, 1 mai 2011-337 pages.
34. **COUSSEAU, C,** La phytothérapie : la médecine par les plantes, Calameo, (2012),
35. **CROTEAU R ; KUTCHAN T ; LEWINS A ; 2000.** Natural products (secondary metabolites). In : Buchanan B, Gruissem W (eds) , biochemistry and molecular biology of plants , American society of plant biologists , Rockville , MD,pp. 1250-1268.
36. **CUSHNIE, T. P. T. AND LAMB, A. J. 2005.** Antimicrobial activity of flavonoids.International Journal of Antimicrobial Agents, 26: 343–356.
37. **DEL RIO D ; RODRIGUEZ MATHEO ; 2013.** Dietary (poly) phenolics in human health : structures, bioavailability and evidence of protective effects against chronic diseases . antioxidant redox signal ; 18;1818-92.
38. **DELPHINE, M.J. FLEURENTIN, M.P. TOSSA, 2009,** Contribution à l'étude de la Réglisse (*Glycyrrhiza glabra*), Ses utilisations thérapeutiques et alimentaires.
39. **DIBONG SD ; MPONDO E ; NGOYE A ; 2011.** Ethnobotanique et phytomédecine des plantes médicinales de Douala, J. appl . Biodci ; 37,2496-2507.
40. **DJERIDANE A ; YOUSSEFI M ; NADJEMI B, MAAMERI S ; DJIREB F ; STOCKER P ; 2006.** Phenolic extracts from various Algerian plants as strong inhibitors of porcine liver carboxylesterase. Journal of enzyme inhibition and medicinal chemistry. 21, 719-726.
41. **DUVIGNAUD P., 1992 -** Aménagement et gestion du territoire. Application en Algérie (région de Tiaret et Alger). Université de Nice-Sophia Antipolis, 253 p.univ-tiaret.dz/index.php/13-la-revue.
42. **EL MESKAOUI ABDELMALEK, DALILA BOUSTA, ABDELKADER DAHCHOUR, Hassane GRECHE, El Houssaine HARKI, Abdellah FARAH & Abdeslam ENNABILI , 2008.** Plantes médicinales et aromatiques marocaines : opportunités et défis. *Revue AFN Maroc*. N ° : 2-3. AcademicPress, Amsterdam; Boston : 480.
43. **EL RHAFARIL ; HAMMAMI K ; BENLYAS M. ; 2002.** Traitement de la leishmaniose cutanée par la phytothérapie au Tafilalet. Biologie et santé. 1,45-54.
44. **EL-HILALY J ; HAMMAMOUCHE M ; LYOUSSE B ; 2003.** Ethnobotanical studies and economic evaluation of medicinal plants in Taounate province (Northern Morocco) . journal of Ethnopharmacology. 86 ,149-158.
45. **ERLUND I ; 2004.**review of flavonoids quercetin , hesperitin , and naringenin . dietary sources , bioactivities , bioavailability and epidemiology. Nutr res 24: 851-74.
46. **FARNSWORTH NORMAN R, AKERELEOLAYIWOLA, BINGEL AUDREY S, SOEJARTODJAJA D, GUO ZHENGANG, MEDICINAL PLANTS IN THERAPY,1985,** Bulletin of the world health organization, 63 (1985),
47. **FARNSWORTH NORMAN R, AKERELEOLAYIWOLA, BINGEL AUDREY S, SOEJARTODJAJA D, GUOZHENGANG, 1985,** Medicinal plants in therapy, Bulletin of the world health organization, 63
48. **FATTINGER, A. MEIER-ABT,** Interactions entre phytothérapie et médicaments. Forum Médical Suisse, 29 (2003),
49. **FERRON, A. (1983).** Bactériologie médicale. 12ème édition. LA MADELEINE. 88-135 p.

50. **FLANDROIS, J. P. (1997).** Bactériologie Médicale. Lyon : Presses Universitaires de Lyon. 107-180 p.
51. **FONTANNAY S., MOUGENOT M ; RAPHAEL DUVAL 2015.** Evaluation des activités antibactériennes des huiles essentielles et/ou de leurs composants majoritaires .Hegel Vol 5 n 2.
52. **GADHI C.A., HATIER R., MORY F., MARCHAI L., WEBER M., BENHARREF A., JANA M. AND LOZNIOWSKI A. (2001a).**"Bactericidal properties of the chloroform fraction from rhizomes of *Aristolochia paucinervis* Pomel." *Journal of ethnopharmacology* 57: 207-212.
53. **GADHI C.A., WEBER M., MORY F., BENHARREF A., LION C., JANA M. AND LOZNIOWSKI A. (1999).**Antibacterial activity of *Aristolochia paucinervis* Pomel." *Journal of ethnopharmacology* 67: 87-92.
54. **GHESTEM A., SEGUIN E., PARIS M., et ORECCHIONI A.M. (2001).** Le préparateur en pharmacie dossier 2ème Ed TEC&DOC. Paris. pp275. (cited in Djemai Zoueglache S, 2008).
55. **GILLES C, 2010 ,** Bien choisir ses plantes, Biocontact.
56. **GONZO'ALEZ MR ; CESARES-PORCEL M ; S'ANCHEZ-ROZAS CP. ; 2008.** Medicinal plants in the mediterranean area : synthesis of the results of the project Rubia. *Journal of ethnopharmacology.* 116, 341-357.
57. **GUINOISEAU E. ; 2010.** Molécules antibactériennes issues d'huiles essentielles : séparation, identification et mode d'action. Thèse doctorat , corse, option biochimie.
58. **GUY MAZARS ., 2002.** pharmacopées du poche –orient antique. Des sources du savoir aux médicaments du futur.
59. **HAMDI PACHA Y , BEKHIRI A ; BENAZOUZ M ; 2002.** Evaluation de l'activité cicatrisante suite à des brûlures expérimentales de quelques plantes algériennes . *Rev . Med . Pharma . Afr . Vol .* p1-8-16.
60. **HAVSTEEN B H., 2002.** The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacol therap* 96:67-202.
61. **HENRICH CJ ; THOMAS CL ; BROOKS AD; 2011.** Effects of cucurbitacins on cell morphology are associated with sensitization of renal carcinoma cells to TRAIL-induced apoptosis. *Apoptosis* , 17, 79-89.
62. **HINOUE J, DEMETZOS C, HARVALA C AND ROUSSAKIS C(1990).** "Cytotoxic and antimicrobial principles from the roots of *Aristolochia longa*." *Pharmaceutical Biology.* 28: 149-151.
63. **HOPKINS Wue., 2003 _** Physiologie végétale. 2ème édition américaine, de Boeck et Lancer S A, Paris: 514.
64. **ISERIN P , MASSON M ; RISSETELIN JP ; 2001.** Larousse encyclopédie des plantes médicinales : identification , préparations , soins . larousse , Paris.
65. **ISERIN P , MASSON M ; RESSTELINI J , 2007.** Encyclopédie des plantes médicinales larousse.
66. **ISERIN P. ; 2001.** Encyclopédie des plantes médicinales . london ypogly edith Ybert , Tatiana Delassale – feat . Vol 01.p 335.
67. **ISERIN P., MASSON M., RESTELLINI J. P., YBERT E., DE LAAGE DE MEUX A., MOULARD F., ZHA E., DE LA ROQUE R., DE LA ROQUE O.,**

- VICAN P., DEELESALLE -FEAT T., BIAUJEAUD M., RINGUET J., BLOTH J., BOTREL A., 2001** _ Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins. 2^{ème} édition de VUEF, HongKong: 335.
68. **JAIN PK ; HIMANSHU JOSHI ; 2012.** Coumarin: chemical and pharmacological profile. Journal of applied pharmaceutical science 02 (06),236-240.
 69. **JEHL F., 2014.** Comité de l'antibiogramme de la société française de microbiologie. Recommandations 2014, Paris, (ed) société Française de microbiologie, 2014 ; 114 p.
 70. **JUN J ; MOSSADIK A; MOON JY ; 2001.** Cytotoxic activity of B- Caryophyllene oxide isolated from Jeju Guava (*Pssidium cantteleamm* Sabine). Leaf. Rec Nat Prod. 5 , 242-246.
 71. **KAHLMETER G ; BROWN D F G ; GOLDSTEIN F W ; 2006.** Technical notes on antimicrobial susceptibility testing. Clinical microbiology and infection. European committee on antimicrobial susceptibility testing (EUCAST), 2(6), 501-3.
 72. **KAPLAN, C. JUAN, C. V., RAMAN, C., HERMANN, E., KATALIN, M., TIBOR, T. G., ALISON, F. (2002).**Th1 and Th2 cytokines regulateproteoglycan-specificautoantibodyisotypes and arthritis.ArthritisRes;4(1) :54-58.
 73. Karthala, Economie et Développement. Paris: 384.
 74. **KHANBABAE K et Ree T.R. (2001).** Tannins:Classification and Defenition. Journal of RoyalSociety of Chemistry. 18: 641-649.(cited in DjemaiZoueglache S, 2008).
 75. **KLOTOE J R .,2013.** Etude ethnobotanique et propriétés hémostatique de quelques plantes médicinales du Sud-Bénin. Thèse de doctorat unique , faculté des sciences et techniques , université d'Abomey –Calavi , République du Bénin, 217 p.
 76. **KONKON N G., SIMAGA D AND ADJOUNGOVA A. (2006)** Etude phytochimique demitragynainermis (willd.) o. ktze (rubiaceae), plante a feuille antidiabetique», PharmMédTradAfr. Vol. 14 , pp 73-80.
 77. **KRIEF S ., 2003.** Métabolites decondaires des plantes et comportement animal surveillance sanitaire et observation de l'alimentation de chimpanzé (*pan troglodytes schhweinfurthii*). Thèse de doctorat , septembre 2003, Ouganda.
 78. **KSOURI, R., MEGDICHE, W., DEBEZ, A., FALLEH, H., GRIGNON, C., ABDELLY, C. (2007).**Salinityeffects on polyphenol content and antioxidantactivities in leaves of the halophyte*Cakilemaritima*. Plant.PhysiolBioch, 45 : 244-249.
 79. **KUMAR V P; POONAM; PARSAD A K ; 2003.** Naturally occurring aristolactams, aristolochic acids and dioxoaprophines ans their biological activities. Nat prod rep 20, 565-583.
 80. **KUMAR VP ; CHAUHAN NS; PADH H et al; 2006.** Search for antibacterial and antifungal agents from selected indian medicinal plants.journal of ethnopharmacology . 107, 182-188.
 81. **KUNKELE U et LOBMEYER T.R., 2007** _ Plantes médicinales,Identification, Récolte, Propriétés et emplois. Edition parragon Books L tol:33 _ 318.
 82. **LAHSISSENE H ; KAHOUADJI A .; TIJANE M .; HSEINI S .; 2009.** Catalogue des plantes medicinales utilisées dans la region de Zaer (Maroc occidental) . Lejeunia. 186 ,1-26.

83. **LAHSISSENE H., KAHOUADJI A., TIJANE M., et HSEINI S.,2009.** Catalogue des plantes médicinales utilisées dans la région de Zaër (Maroc occidental). *Lejeunia*, 186, 1- 2.
84. **LAMBIN F., HANGO CH., FILINIAUX., 2008.** Interet des liganes dans l'aprévention et le traitement de cancers. *Médecine / sciences* ; 24,511-9.
85. **LAMNAOUER D , 2010.** Plantes médicinales du Maroc : usages et toxicité . Art .BP 6202, inr.Rabat. Maroc.
86. **LAMNAOUER DRISS,** Plantes médicinales du Maroc : Usages et toxicité, (2002),
87. **LEHOUT ROUMEISSA , LAIB MAYA** soutenu le 23/06/2015 titre : Comparaison de trois méthodes d'extraction des composés phénoliques et des flavonoïdes à partir de la plante médicinale : *Artemisia herba, alba* Asso . Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie Filière : Sciences Biologiques Spécialité : Biochimie moléculaire et santé. Université des Frères MENTOURI Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
88. **LIMA- FILHO J.V et AGUIAR D.E COEDEIRO R, 2014:** in vitro and in vivo antibacterial and anti fungal screening of natural plant products: prospective standardization of basic methods. In: Albuquerque U., Cruz da Cunha L., de lucena R., ALves R. (eds) *methods and techniques in ethnobiology and ethnoecology*. Springer protocols handbooks. Humana Press, New York, NY.
89. **MAGNOOLIDES C ; 2006 .** piperales aristolochiaceae, in *Guia de consultas Diversidad Vegetal*. Ed .FACENA (UNNE).Argentina.
90. **MAHMOUDI S., KHALI M ET MAHMOUDI N. (2013)** Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*cynarascolymus l.*). *Nature & technologie. b- sciences agronomiques et biologiques*, N° 09 : 35-40.
91. **MARTINI MARIE-CALUDE .,2001.** Introduction à la dermopharmacie et à la cosmétologie. Lavoisier, 1 janv. 2011, 500 pages.
92. **MENZ, J., WINKELMANN, R. K. (1987),** Contact dermatitis, 16, 169.
93. **MESLI- BESTAOUL K ; BOUAZZA M ; GODRON M; 2007.** Etude des groupements vegetaux des monts de Telemcen et de leurs facies de dégradation oar deux approches : les profils écologiques et les laisons interspécifiques (Oranie- Algérie) . *science et technologie* C.25, 71-78.
94. **MIARA M. D., AIT HAMMOU M et HADJADJ-AOUL S., 2013 -** Bioclimats, étages de végétation et zonation altitudinale des groupements végétaux dans les monts de Tiaret (exemple du massif de Guezoul). *Revue Ecol. Environnement* V (9) en ligne : [http ://fsnv](http://fsnv).
95. **MIARA M.D., 2008.** Prévision de l'érosion hydrique par le model de simulation WEPP pour les principaux types de sols cultivés dans la région de Tiaret. *Mém. Ing. Univ.Tiaret*. 84p.
96. **MIARA M.D., 2011.** Contribution à l'étude de la végétation du massif de Guezoul (Tiaret). *Mém.Mag Université SENIA Oran*, 167 p.

97. **MICHALAK A.(2006).** Phenolic Compounds and theirAntioxidantActivity in Plants Growingunder Heavy Metal Stress. Polish Journal of Environ .Stud, 15 : 523-530
98. **MIDDLETON, E., KANDASWAMI, C., THEOHARIDES, T.C. (2000).** The effects of plantflavonoids on mammaliancells : implications for inflammation, heartdisease and cancer.PharmacolRev, 52 : 673-839.
99. **MIRANDA A ; ALVES COWART K ; RODENBURG D ; 2015.** Gastroprotective activity of the hydroethanolic extracts and isolated compounds from the leaves of *Salamum cernum* Vell. J Ethnopharmacom. 172, 421-429.
100. **MOHAMED I ; SHUID A; BORHANUDDIN ; 2012.** The application of phytomedecine in Modern Drug Development. The internet journal of herbal and plant medicine . volume 1 number 2.
101. **MORAND C .,2014.** Interest of flavonoide-rich foods to maintain cardiometabolic health medicine des maladies métaboliques , octobre , Vol. 8.
102. **MOUNA DHOUIOUI, ABDENNACER BOULILA , HEDIA CHAABANE , MONGIA SAÏD ZINA , HERVE CASABIANCA. 2016.**Seasonal changes in essential oil composition of *Aristolochia longa* L. ssp. *paucinervis* Batt. (Aristolochiaceae) roots and its antimicrobial .activity. Industrial Crops and Products 83 (2016) 301–306.
103. **MUTAI C; BII C; VAGIAC C; 2009.** Antimicrobial activity of acacia mellifera extracts and lupanetriterpenes. Journal of ethnopharmacology; 6(1) : 42-48.
104. **NARDI E ; 2009.** Aristolochiaceae. – in Euro +Med plantbase – the information resource for Euro- Mediteranean plan diversity . *Aristolochia longa* L . accessed through : Euro +Med plantbase .
105. **NSHIMIYIMANA D S AND HE Q. (2010)** Radical ScavengingCapacity of RwandanCTC TeaPolyphenolsExtractedUsingMicrowaveAssisted Extraction.Pakistan Journal of Nutrition. 9 (6): 589-593.
106. **OMS, 2013,** Stratégie de l’OMS pour la médecine traditionnelle pour 2014-2023, (2013),
107. **OMS.,1998.** Reglemantation des médicaments ç base de plantes. La situation dans le monde. Médicaments essentiels et produits de santé . 65pages.
108. **PALAYER C, 2004,** Médecines non conventionnelles: législation et pratiques professionnelles.
109. **PARIS M. ET HURABIELLE. (1981).** Abrégé de matière médicale. Pharmacognosie. Tome 1. Ed Masson. Paris.pp: 102-103-104-107.
110. **PATRICK, B., JEAN, L. AND MICHEL, S. (1988).** Bactériologie : Les bactéries des infectionsHumaines. 1er Ed Médecine –Sciences Flammarion. Paris. 100-274 p.
111. **PELT J . 1980,** les drogues . leurs histoires leurs effets , Ed . doin, 1980.
112. **PELT J. M ; 2001.** Les nouveaux actifs naturels . marabout . paris 219-124.
113. **PERCIVAL, S. L. (2004).** Microbiology of waterbornediseases. Ed. Elsevier
114. **PIERRE M., LIS .M (2007)** Secrets des plantes. Editions Artemis, Paris 1: 463.
115. **PRIDGEON, C. et al. (2003).**Natural killer cells in the synovial fluid of rheumatoidarthritis patientsexhibit a CD56bright,CD94bright,CD158negative phenotype. Rheumatology(Oxford);42:870- 878.

116. **QUEZEL P ; SANTA S ; 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I, C.N.R.S. Paris.
117. **RAMOS S ; 2007.** Effets of dietary flavonoids on apoptotic pathways related to cancer chemoprevention . J.Nutr.Biochem.18,427.
118. **RHATTAS MARIAM , ALLAL DOUIRAE ET LAHCEN ZIDANE, 2015,** Étude ethnobotanique des plantes médicinales dansle Parc National de Talassemtane (Rif occidental duMaroc). 5 Novembre 2015.
119. **ROBARDS K, PRENZLER P.D, TUEKER G, SWATSITANG P, AND GLOVER W (1999) ;** AntioxidantProperties of PhenolicCompounds . Trends in Plant Science. 2(4) : 152-159.
120. **ROZE L.V ., CHANND A; LINZ J E; 2011.** Compartmentalization and molecular traffic in secondry metabolism: a new understanding of established cellular processes. Fungal Genetics and biology, vol 48. P. 35-48.
121. **RULIKA B; WANKE S; NUSS M ; 2008.** Pollination of aristolochia pallid willd. (aristolochiaceae) in the mediteranean. Flora . 203 ,175-184.
122. **SAAD B., AZAIZEH H., G. ABU-HIJLEH, O. SAID, 2006,** Safety of traditionalArabherbalmedicine, Evidence-BasedComplementary and Alternative Medicine, 3 (2006),
123. **SABLONNIERE, B. (2006).** Réussir le BEP biologie microbiologie.
124. **SAIDI F ; CHERIF HS ; METIDJI H ; ROUBIA A ; CHAOUIA C ; ABDULHUSSAIN MS ; MOHAMMED SAIS R ; HAMAIDI MS ;2009.** Essais de multiplications in vitro par organogenèse directe d'une plante médicinale aristolochia longa L. Agricultura - stiinta si practica.3-4 , 53-66.
125. **SALAA M. ; 2006.** Impact du travail du sol sur l'état physique et l'économie de l'eau dans les sols de Dahmouni (Sebain) . Mém Ing . Univ . Tiaret. 59p
126. **SALE J L. 1991.** Les huiles essentielles . synthèse d'aromathérapie et introduction à la sympathicothérapie . Edit : frisson roche .Paris , pp : 1-49.
127. **SALHI S ; FADLI M ; ZIDANE L et al; 2010.** Etudes floristiques et ethnobotaniques des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc). LAZAROA. 31,133-146.
128. **SARNI-MANCHADO P AND CHEYNIER V.** Les polyphénols en agroalimentaire. Ed. Tec & Doc, Paris, 2006, p. 2-10.
129. **SAUVION N ; ANDRE P ; THEIRY D; 2013.** Interaction insectes-plantes. Edition Quae, 2013- 784 pages.
130. **SEREME A ; MILLOGO J ; GUINKO G ; 2008.** Propriétés thérapeutiques des plantes à tanins du Burkina faso. Pharmacopée et médecine traditionnelle africaines , 15 : 41-49.
131. **SHS/EGC/IBC,2013,** Rapport du CIB sur les systèmes de la médecine traditionnelle et leurs implications éthiques, Paris, (février 2013),
132. **SINGH A G ; KUMAR A., 2012.** An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Terai forest of western Neoal Journal of ethnobiology an ethnomedecine 8:19.
133. **SINGH SB ET BARETT JF , 2006:** Empirical antibacterial drug discovery : foundation in natural products. Biochem. Pharmacol. 2006; 71: 1006-1015.

134. **SMITH A R , SHENVI S V , WIDLANSKY ; 2004.** Liopic acid as a potential therapy for chronic diseases associated with oxidative stress. *Curr . Med , chem. , 11 :* 1135-1146.
135. **SOFLOWERA A. (2010)** Plantes médicinales et médecine traditionnelle d'Afrique.
136. **SOFLOWORA, A. (2010).** Plantes médicinales et traditionnelle d'Afrique. Académie suisse des sciences naturelles : Karthala.
137. **SOKRA ; ZAHRA , 1991.** Valorization des plantes médicinales marocaines: pouvoir antibilharzien et antibactérien (acacia cyclops, anacylus perythrum, aristolochia longa, calotropis procera , cotula cinerea , et silence cucubalus) .toubkal : catalogue nationale des thèses et des mémoires .
138. **SOSA S ; BALICK MJ ; ARVIGO R ; 2002.** Screening of the topical anti-inflammatory activity of some central american plants. *Journal of ethnopharmacology.* 81, 211-215.
139. **SOUSA EO, SILVA NF, RODRIGUEZ FFG ; 2010:** chemical composition and resistance- modifying effect of the essential oil of lantana camara Linn. *Pharmacogn Mag* 2010; 6:79-82.
140. **SPRINGOB K ; KUTCHAN TM ; 2009.** introduction to the different classes of natural products . in : Osbourn AE et Lanzotii V, éditeurs. *Plant –derived natural products synthesis , function , and application .* London New York , springer, p. 4-17.
141. **STEVEN, P., RACHEL, C., MARTHA, E., PAUL, H., JANE, S. ET PETER, W. J. (2004).** Microbiology of Waterborne Diseases. Academic Press. Elsevier : 71-132.
142. **TABUTI J R S ; KUKUNDA C B ; KAWEESE G , 2012.** Herbal medicine use in the districts of nakapiripirit , pallisa , kanugu and mukuno in Uganda *journal of ethnobiology and ethnomedicine ,* 8-35.
143. **TALEB A; 2003.** Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar. Document de la DGF-MADR. Algérie .
144. **TREASE, G. F. and EVANS, W. C. (1983),** Pharmacognosy, 225, 514, Baillière, Tindall, London, Philadelphia, Toronto, Mexico City, Rio De Janeiro, Tokyo, Hong Kong.
145. **VAUBOURDOLLE, M. (2007).** Infectiologie. 3^e édition. Paris : Wolters Kluwer, p460.
146. **VAUBOURDOLLE, M. (2007).** Infectiologie. 3^e édition. Paris; Wolters Kluwer,
147. **VERBIOS SYLVIE ., 2003.** Huiles essentielles et parfums qui guérissent et relaxent : la voie de l'ayurveda. La médecine indienne fondements et pratiques de l'Ayurveda . éditions trajectoire – 2001.
148. **WANKE S ; 2006.** Evolution of the genus Aristolochia-systematics. Molecular evolution and ecology. Dissertation. Technische Universität , Germany.
149. **WILFRED .V ET RALPH .N. (2006).** Phenolic compound biochemistry Ed Springer .USA. 24p.
150. **WORLD HEALTH ORGANIZATION, Geneva, (2002),**
151. **WU TS , DAMU AG ; SU C ; 2004.** Terpenoids of aristolochia and their biological activities . *natural products reports.* 21, 594-624.

152. **WU, T., ZANG, X., HE, M., PAN, S. AND XU, X. (2013).** Structure-activityrelationship offlavonoids on their anti-Escherichia coli activity and inhibition of DNA gyrase. *Journal offoodchemistry*, 61(34) : 8185-8190.
153. **YAHIAOUI, F., BENAMEUR, Q., & BEN-MAHDI MERIEM HIND. (2017).** Antibacterial activity of mentha pulegium essential oil against avian isolated esbl producing bacteria and its synergistic potential with antibiotics. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 9(6), 35.
154. **ZEIGLER J . FACCHINI P .,2008.** Alkaloid biosynthesis. Metabolism and trafficking. *Annu Rev Plant Biol.* Vol 59, 735-769.

Sites web consultés

1. <http://www.mediterranean.htm> 2002.
2. <http://www.philalgerie.com>. 2005.

Annexe



ANNEXE 01

Questionnaire (Français)

Fiche d'enquête

Enquête sur l'usage des plantes en médecine traditionnelle dans la région de Tiaret

Veuillez prendre le temps nécessaire pour remplir le questionnaire.

Vos réponses nous permettront d'apprécier l'usage des plantes utilisées en médecine traditionnelle ainsi que les risques qui peuvent en résulter.

Les informations données seront secrètes, pour cette raison il est demandé de ne pas mentionner votre nom sur le questionnaire.

Merci pour votre collaboration.

Le questionnaire :

1. Sexe : Masculin ☐ féminin ☐
2. Age :
3. Habitat : Centre-ville de Tiaret ☐ Les environs de Tiaret ☐
4. Niveau d'étude :
Aucun ☐ Primaire ☐ Moyen ☐
☐ Secondaire Universitaire ☐

5. Avez-vous déjà été traité par des plantes ? Oui ☐ Non ☐ (Si non passez a la question 15)

6. Quelle(s) est (sont) la(les) plante(s) utilisée(s) ?

Plante 1 : Plante 2 :
Plante 3 : Plante 4 :
.....

7. Précisez la partie utilisée dans la plante en écrivant, son numéro dans la case Correspondante :

Tige ☐	Fleurs ☐	Fruits ☐	Graines ☐
Ecorce ☐	Racines ☐	Bulbe ☐	Feuilles ☐
Plante entière ☐		Partie aérienne ☐	

Autres :

8. Mode de préparation (En écrivant le numéro de la plante dans la case correspondante):

- Infusion (éteindre le feu puis mettre la plante dans l'eau chaude)
- Décoction (faire bouillir la plante avec de l'eau)
- Macération (mettre la plante dans l'eau froide pendant quelques heures)

Autres :
.....

9. Mode d'utilisation (En écrivant le numéro de la plante dans la case correspondante) :

Usage externe (pommade) ☐ Usage interne (solution buvable) ☐

10. Avez-vous associé les plantes utilisées ? (En écrivant le numéro de la plante dans la case correspondante). Oui ☐ Non ☐

Si oui les quelles ? (en ajoutant le numéro de la plante utilisée)

.....
.....

11. Quelle(s) est (sont) la(les) maladies que vous avez voulu la/les traiter ?

Plante 1 : Plante 2 :
Plante 3 : Plante 4 :
.....

13. Résultats (En écrivant le numéro de la plante dans la case correspondante) :

Amélioration ☐	Amélioration mais on ne sait pas si elle est due à ce traitement ☐
Rien ☐	Effets indésirables ☐

14. Quels sont les effets indésirables inattendus de ce traitement ? (En précisant le numéro de la plante) :

.....

15. Que pensez-vous de la médecine traditionnelle ?

Efficace ☐

Inefficace ☐

Naturelle sans effets secondaires ☐

Dangereuse avec risque de toxicité ☐

Sans opinion ☐

16. Connaissez-vous des plantes toxiques ? Oui ☐

Non ☐

Si oui les quelles ?.....

Commentaires :

.....
.....
.....

Questionnaire (Arabe).

تحقيق حول استعمال النباتات في الطب التقليدي في منطقة تيارت

الرجاء منكم اخذ الوقت اللازم لملء الاستمارة.

إن إجاباتكم على أسئلتنا ستتمكننا من تقييم استعمال النباتات المتداولة في الطب التقليدي .

إن المعلومات المقدمة ستظل سرية ولا احد يعلم أجوبتكم لذا لاتدونوا أسمائكم على الاستمارة

شكرا لتعاونكم

استمارة الأسئلة

- 1/ الجنس ☐ ذكر ☐ أنثى
- 2/ السن ☐
- 3/ المنطقة السكنية ☐ مدينة تيارت ☐ ضواحي مدينة تيارت
- 4/ المستوى الدراسي ☐ بدون ثانوي ☐ ابتدائي ☐ جامعي ☐ متوسط
- 5/ هل قمتم من قبل بالتداوي بالنباتات ☐ نعم ☐ لا (اذا كانت إجاباتكم لا انتقلوا مباشرة إلى السؤال 15)
- 6/ ماهي النبتة أو النباتات المستعملة ☐

.....01 النبتة.....02 النبتة.....

.....03 النبتة.....04 النبتة.....

07/ حدد الجزء المستعملة في النبتة بكتابة رقمها في الخانة

- | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|--|----------------------------------|
| ☐ الساق | ☐ الازهار | ☐ الثمار | ☐ البذور |
| ☐ الجذع | ☐ الجذور | ☐ اللب | ☐ الاوراق |
| ☐ النبتة كاملة | ☐ | ☐ القسم الهوائي | ☐ |

.....أجزاء أخرى.....

08/ طريقة التحضير (اكتب رقم النبتة في الخانة المناسبة)

- ☐ وضع النبتة في الماء الساخن بعد إطفاء النار
- ☐ وضع النبتة في الماء الساخن وتركه يغلي
- ☐ وضع النبتة في الماء البارد و تركها تنقع بضع ساعات

.....طرق أخرى.....

.....

09/ طريقة الاستعمال (اكتب رقم النبتة في الخانة المناسبة)

- ☐ استعمال خارجي (دهان)
- ☐ استعمال داخلي (شراب)

10/ هل استعملتم نباتات أخرى معها (اكتب رقم النبتة في الخانة المناسبة) نعم ☐ لا ☐

إذا كانت إجابتك نعم فما هي هذه النباتات مع ذكر رقم النبتة

.....

.....

.....

11/ ماهي الأمراض الذين كنتم تودون معالجتها

.....01 نبتة.....02 نبتة.....

.....03 نبتة.....04 نبتة.....

12/ هل تناولتم أدوية أخرى أثناء العلاج (اكتب رقم النبتة في الخانة المناسبة) نعم ☐ لا ☐

إذا كانت إجابتكم نعم فما هي هذه الأدوية

13/ النتائج (اكتب رقم النبتة في الخانة المناسبة)

تحسنت ☐ حسن و لكن لست متأكد من أن أعود لهذا العلاج ☐

لا شيء ☐ آثار جانبية سلبية ☐

14/ ماهي الآثار الجانبية السالبة الناتجة عن هذا العلاج (مع ذكر رقم النبتة)

15/ ماهو رأيكم بخصوص الطب التقليدي

علاج نافع ☐ علاج غير نافع ☐ علاج طبيعي بدون آثار جانبية ☐

علاج خطير و يمكن أن يؤدي إلى تسمم ☐ بدون رأي ☐

16/ هل تعرفون نباتات سامة ☐ نعم ☐ لا ☐

إذا كانت إجابتكم نعم فما هي

إضافة تعليقات

ANNEXE 02

Liste Des Plantes Peu Toxiques Utilisées, En Fonction Des Indications, Des Parties Utilisées, Et Des Modes D'emploi (BELAID, 2018 ; ENSA, 2018).

Identification botanique	Non français	Nom arabe	Parties utilisées	Modes d'emploi	Indications
<i>Arbutus unedo</i>	Arbousier	سانوج	Racine	Décoction	UI : hypertension, anémie, purification du sang.
(Ericacées)	Armoise blanche	شبح	Feuille	Infusion	UE : pustule cutanée.
<i>Artemisia herba-alba</i>	Carvi	كروية	Sommités fleuries	Infusion	UI : vomissement, helminthiase, infection urinaire, obésité.
(Astéracées)	Séné d'Alexandrie	سنا المكي	Fruit	Infusion	UI : ballonnements intestinaux.
<i>Carum carvi</i>	Cannelle	قرفة	Foliole	Décoction	UI : constipation, douleurs abdominales.
(Opiacées)	Aubépine	عين البقرة	Fruit	Infusion	UI : grippe, règles douloureuses, infertilité féminine.
<i>Cassia angustifolia</i>	Eucalyptus	كاليبتوس	Ecorce	Décoction	UI : grippe, hypertension artérielle, insuffisance cardiaque, hypercholestérolémie, stress.
(Fabacées)	Giroflier	قرنفل،	Sommités fleuries	Décoction	UI : toux, bronchites, grippe
<i>Cinnamomum cassia</i>	Réglisse	عود النوار	Feuille	Décoction	UI : calculs rénaux.
<i>Zingiber officinalis</i> (Zingibéracées)	Gingembre	زنجبيل	Rhizome	Poudre/ Infusion	UI : grippe, toux, sinusite, asthme, constipation, ballonnements intestinaux, obésité, mauvaise circulation sanguine, douleur rhumatismale

<i>Punicagranatum</i>	Grenadier	رمان	Ecorce du fruit	Infusion	UI : ulcère gastrique, gingivite, diarrhées.
(Lythracées)	Chêne-liège	بلوط	Ecorce	Décoction/	UI : troubles d'estomac (ulcère, douleur...).
<i>Quercus suber</i>	Romarin	اكليل، يازير	Fruit	Etat cru (fruit)	UI : troubles digestifs, hypercholestérolémie, toux.
(Fagacées)	Sauge officinale	سالمية،	Feuille	Infusion/	UI : diabète, ballonnements intestinaux, constipation.
<i>Juniper usphoenicea</i>	Genévrier	عرعار	Feuille	Infusion	UI : toux, bronchites, diabète, gastralgie, infertilité féminine.
(Cupressacées)	Lin	زريعة الكتان	Graine	Décoction	UI : hypercholestérolémie, obésité, bronchites, rhumatisme, troubles menstruels.
<i>Linum usitatissimum</i>	Camomille	بابونج	Capitule floral	Infusion/	UI : troubles gastro-intestinaux, névrites.
(Linacées)	Menthe pouliot	فليو	Feuille	Macération /	UI : grippe, infections urogénitales, règles douloureuses, douleurs abdominales, infertilité féminine, allaitement.
<i>Matricaria chamomilla</i>	Nigelle	الحبة السوداء	Sommité fleurie	Poudre	UI : angines, allergie, hypercholestérolémie, goitre, infertilité féminine, cancer du sein.
<i>Mentha pulegium</i>	Anis vert	الحبق	Feuille	Infusion/	UI : angines.

ANNEXE 02

Liste Des Plantes Toxiques Utilisées, En Fonction Des Indications, Des Parties Utilisées Et Des Modes D'emploi (BELAID, 2018 ; ENSA, 2018).

Identification botanique	Non français	Nom arabe	Parties utilisées	Modes d'emploi	Indications
<i>Berberis vulgaris</i>	Épine-vinette	غريس	Ecorce	Poudre	UI : brûlure d'estomac, troubles de la thyroïde (goitre), candidose, fibrome utérin.
(Berbéridacées)	Concombre d'âne	فقوس الحميمير	Fruit	Ecrasement	UE : troubles cutanés, hémorroïdes.
<i>Ecballium elaterium</i>	Euphorbe	أماليبينة	Latex	(deux gouttes dans le nez)	UI : hépatite.
(Cucurbitacées)	Globulaire	عويضة الأرنب،	Feuille	Application directe	UE : verrues, psoriasis.
<i>Euphorbia helioscopia</i>	Laurier rose	تاسلغا، ازريقعة	Feuille	Infusion	UI : douleurs dorsales.
(Euphorbiacées)	Amandier amer	دقلة	Fruit	Décoction/	UE : gingivite, pharyngite, herpès, psoriasis, varicelle, hémorroïdes.
<i>Globularia alypum</i>	Nerprun alaterne	اللو ز المر	Feuille	Poudre	UI : infertilité masculine.
(Plantaginacées)	Rue	مليلس	Partie aérienne	Poudre	UI : ictère.
<i>Nerium oleander</i>	Gui	فيجل	Feuille	Infusion	UI : gastralgies, règles douloureuses, troubles des nerfs.
<i>Zingiber officinalis</i> (Zingibéracées)	Gingembre	زنجبيل	Rhizome	Poudre/ Infusion	UI : grippe, toux, sinusite, asthme, constipation, ballonnements intestinaux, obésité, mauvaise circulation sanguine, douleur rhumatismale

ANNEXE 03

Photos personnelles prises au moment de l'enquête (BELAID, 2018).



(A)



(B)



(C)



(D)



(E)

Figure 01 : (A, B, C, D, E) Boutique d'herboriste



(a)



(b)

Figure 02 : (a et b) Racines d'*A. longa*



(1)



(2)



(3)

Figure 04 : (1,2,3) stockage des plantes médicinales au niveau d'une boutique d'herboriste.

ANNEXE 04

Composition des milieux de cultures

1. Composition du Milieu de Mueller- Hinton:

Sa formule (g/l) est la suivante :

+ Infusion de viande de bœuf.....	300.0
+ Hydrolysate de caséine.....	17.5
+ Amidon.....	1.5
+ Gélose.....	17
+ pH final 7,4	
+ Stériliser à 121 °C pendant 15 min.	

2. Composition de la gélose nutritive :(bouillon nutritif solidifié par addition d'agar- agar).

+ Macération de viande	
+ (eau distillée + extrait de viande q.s.).....	1L
+ Peptonetryptique.....	15G
+ NaCl ou KCl.....	5G
+ Agar.....	15 à 20 G
+ pH final	7,2 – 7,4
+ Stériliser à 115 °C pendant 20 min.	
+	

3. composition Bouillon nutritif :

Sa formule est la suivante :

+ Macération de viande	
+ (eau distillée + extrait de viande q.s.).....	1 L
+ Peptone tryptique.....	15G
+ NaCl ou KCl.....	5G
+ pH final	7,2 – 7,4
+ Stériliser à 115 °C pendant 20 min.	

Résumé :

Aristolochia longa est un arbuste qui appartient à la famille des *Aristolochiacées*. C'est une plante médicinale largement utilisée en médecine traditionnelle en Algérie. Elle a été récoltée du massif de Guezoul au niveau de Tiaret. Les racines de la plante ont été soumises à une macération dans le méthanol, l'acétone et l'eau. Les rendements étaient de : 2,26%, 1,2 % et 2 % pour Emt, Eac et EaQ respectivement. L'activité antimicrobienne a été déterminée sur quatre souches bactériennes (Gram+ et Gram-) selon la méthode de diffusion de disque. *Bacillus subtilis* a présenté la plus grande sensibilité à l'extrait méthanolique et acétonique tandis que *Escherichia coli* a montré une plus grande sensibilité à l'extrait aqueux. Les résultats ont montré que *Staphylococcus aureus* à Gram positif était plus sensible à l'extrait acétonique. Alors que, *Pseudomonas aeruginosa*, montrent une légère sensibilité à l'encontre de tous les extraits testés par rapport aux autres bactéries.

Mots clés : *Aristolochia longa*, plante médicinale, rendement, extrait, activité antimicrobienne.

Abstract

Aristolochia longa is a shrub that belongs to the family *Aristolochiaceae*. It is a medicinal plant widely used in traditional medicine in Algeria. It was harvested from the Guezoul massif at Tiaret. The roots of the plant were macerated in methanol, acetone and water. Yields were: 2.26%, 1.2% and 2% for Emt, Eac and EaQ respectively. The antimicrobial activity was determined on four bacterial strains (Gram + and Gram-) according to the disk diffusion method. *Bacillus subtilis* showed the greatest sensitivity to the methanolic and acetonic extract while *Escherichia coli* showed greater sensitivity to the aqueous extract. The results showed that Gram-positive *Staphylococcus aureus* was more sensitive to acetone extract. While, *Pseudomonas aeruginosa*, show a slight sensitivity against all extracts tested compared to other bacteria.

Key words: *Aristolochia longa*, medicinal plant, yield, extract, antimicrobial activity.

ملخص

ارسطو لوشيا لونغا هي نبتة تنتمي الى عائلة اريستولوشياسيا، تعتبر نبتة طبية تستخدم على نطاق واسع في الطب التقليدي في الجزائر. حصدت من منطقة قزول في تيارت. تم نقع جذور النبتة في الميثانول، الاسيتون و الماء، وكان المردود 2.26% ، 1.2% و 2 % على التوالي. الوظيفة المضادة للبكتيريا اجريت على اربع سلالات بكتيرية غرام + و غرام - و وفقا لطريقة نشر القرص، و قد اظهرت العصيات الرقيقة اكبر حساسية للمستخلص الميثانولي و الاسيتوني بينما اظهرت الاشريشية القولونية اكبر حساسية عالية للمستخلص المائي. اظهرت النتائج ان المكورات العنقودية الذهبية ايجابية الغرام كانت أكثر حساسية للمستخلص الاسيتوني، بينما الزائفة الزنجارية تظهر حساسية طفيفة ضد جميع المستخلصات التي تم اختبارها مقارنة بالبكتيريا الأخرى.

الكلمات المفتاحية : ارسطو لوشيا لونغا ، نبات طبي ، مردود ، مستخلص ، نشاط مضاد للمكروبات.