



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمدة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar - El Oued

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجية الحيوية والجزئية

Département de biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences
biologiques

Spécialité : Toxicologie appliquée

THEME

*Etude des effets secondaires au cours d'un traitement
ethnobotanique par *Ephedra alata* DC.*

Présentés Par :

M^{elle} BELGACEMI Mebarka

M^{elle} DOU Aicha

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme F.RAMDANE

M.C.B

Université d'El Oued.

Examineurs : Mme N.HOUMRI

M.A.A

Université d'El Oued.

Promotrice : M^{elle} Z.MEHELLOU

M.A.B

Université d'El Oued

- Année universitaire 2018/2019 -



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمدة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar - El Oued

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجية الحيوية والجزئية

Département de biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences
biologiques

Spécialité : Toxicologie appliquée

THEME

*Etude des effets secondaires au cours d'un traitement
ethnobotanique par *Ephedra alata* DC.*

Présentés Par :

M^{elle} BELGACEMI Mebarka

M^{elle} DOU Aicha

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme F.RAMDANE

M.C.B

Université d'El Oued.

Examineurs : Mme N.HOUMRI

M.A.A

Université d'El Oued.

Promotrice : M^{elle} Z.MEHELLOU

M.A.B

Université d'El Oued

- Année universitaire 2018/2019 -

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



Remerciements



*Avant tout, nous remercions **ALLAH** le tout puissant de nous avoir donné la force, le courage, la persistance et nous a permis d'accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.*

*Nous exprimons d'abord les grands remerciements et notre profonde reconnaissance à **M^{lle} MEHTELLOU Zineb**, qui a encadré et dirigé ce travail depuis les premiers instants. Nous la remercions pour son sérieux et ses efforts afin de nous aider, de nous conseiller et de nous orienter, son ouverture d'esprit et sa vision de la recherche scientifique, ont été importants pour nous que ses connaissances scientifiques et ont largement contribué à l'évolution de cette étude. Nous lui exprimons notre profond respect et nos chaleureux remerciements.*

*Nous exprimons nos vifs remerciements à **M^{me} F. RAMDANE** pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant de présider le jury de ce mémoire malgré ses nombreuses charges.*

*Aussi, nous tenons à exprimer également notre profonde reconnaissance à **M^{me} N. HOUMRI** d'avoir accepté d'examiner notre travail. Nous tenons à elle l'expression de notre grand respect.*

Nos gratifications vont pareillement à tous les interviewées et les participantes qui ont contribué à l'achèvement de notre étude.

Nos remerciements s'adressent également à tous les enseignants et tous les responsables de la faculté de sciences de la nature et la vie de l'université Echahid Hamma Lakhdar El Oued.

Liste des tableaux	Pages
01.- Principaux alcaloïdes isolés du genre <i>Ephedra</i>	08
02.- Quelques espèces de la famille Ephedraceae et leurs effets toxiques	53
03.- Répartition de l'échantillon de l'étude par groupe de sexe	58
04.- Distribution de l'échantillon de l'étude par groupe d'âge	58
05.- Les caractéristiques de l'échantillon en termes de quelle est la partie utilisée dans la sortie	58
06.- Caractéristiques de l'échantillon en termes de méthode d'utilisation	58
07.- Caractéristiques de l'échantillon en termes de méthode d'utilisation	59
08.- Caractéristiques de l'échantillon en termes d'utilisation d'autres plantes	59
09.- Les caractéristiques de l'échantillon en termes de traitement d'autres drogues au cours du traitement à <i>Ephedra alata</i>	59
10.- Caractéristiques de l'échantillon en termes de méthode d'utilisation	60
11.- Les caractéristiques de l'échantillon en termes de symptômes d'utilisation à <i>Ephedra alata</i>	60
12.- Caractéristiques de l'échantillon en termes de durée de traitement	60
13.- Caractéristiques de l'échantillon en termes de fréquence d'utilisation	61
14.- Caractéristiques de l'échantillon en termes d'utilisation	61
15.- Caractéristiques de l'échantillon en termes de temps d'admission	61
16.- Caractéristiques de l'échantillon en termes de résultats	61
17.- Effets secondaires	62
18.- L'efficacité du traitement	62

Liste des figures	Page
01 - Répartition géographique de l'Ephedra dans le monde	05
02 <i>Ephedra alata alenda</i> DC. A Miha Ouenssa (El Oued, Algérie).	06
03 Proanthocyanidines type A1 et C1	10
04 Structure de quelques composés phénoliques d'Ephedra	11
05 Structure de linalool	11
06 Situation géographique d'El Oued dans la carte d'Algérie	23
07 Répartition graphique de population selon le sexe	28
08 Répartition graphique de population selon l'âge	29
09 Pourcentages des utilisateurs selon la partie utilisée de la plante	29
10 Pourcentages des modes de préparation d'E. alata par la population étudiée	30
11 Pourcentages des formes d'utilisation de la plante par la population étudiée	31
12 Répartition graphique de population selon les temps de consommation	31
13 Répartition graphique de population selon le nombre de fois de consommation par jour.	32
14 Répartition graphique de population selon la période de traitement	32
15 Répartition graphique de population selon la dose	33
16 Pourcentages d'usage des autres plantes avec le traitement par E. alata	33
17 Pourcentages d'usage d'autres médicaments pendant le traitement par E. alata	34
18 Répartition des pourcentages des maladies traitées par Ephedra alata de la population	34
19 Pourcentages des effets de traitement par E. alata par la population étudiée	35
20 Pourcentages des effets secondaires d'un traitement ethnobotanique par E. alata	35
21 Pourcentages des avis des consommateurs sur l'utilisation de la plante	36

Liste des annexes	Pages
01.- Quelques espèces de la famille Ephedraceae et leurs effets toxiques	53
02.- Récepteurs sympathiques	54
03.-Fiche d'enquête	55
04.- Tableaux des résultats	58

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des annexes

Introduction

Chapitre I – Synthèse bibliographique	
I.1.-Généralité sur les Ephedraceae	05
I.1.1.- <i>Ephedra alata</i> DC	05
I.1.1.1.Description botanique de <i>E.alata</i>	06
I.1.1.2.- Position botanique	06
I.1.1. 3.-Utilisation	07
I.1.1.4.-Composition chimique d' <i>E. alata</i>	07
I.1.1.4.1.- Alcaloïdes	08
I.1.1.4.2.-Flavonoïdes	09
I.1.1.4.3.- Tanins	10
I.1.1.4.4.- Acides phénoliques	10
I.1.1.4.5.- Huiles essentielles	11
I.1.1.5.- Effets thérapeutiques	11
I.1.1.6.- Effets toxicologiques	12
I.1.1.7.- Activités biologiques de la plante	12
I.1.1.7.1.- Activités antimicrobiennes	12
I.1.1.7.2-Activité antioxydante	13
I.2.- Molécules actives d' <i>Ephedra alata</i>	14
I.2.1.-Ephedrine	14
I.2.1.1.- Effets pharmacologiques	14
I.2.1.1.1- Effets cardiovasculaires	14
I.2.1.1.2.-Effets sur les voies respiratoires	14
I.2.1.1.3.-Décongestion nasale	15
I.2.1.1.4.-Mydriasis	15
I.2.1.1.5.- Enurésie nocturne	15
I.2.1.1.6.-Anesthésie rachidienne	15
I.2.1.1.7.-Effets sur le système nerveux central	15

I.2.1.1.8.- Effet de perte du poids	15
I.2.1.2.- Effets toxicologiques	16
I.2.1.2.1.-Effets cardiovasculaire	16
I.2.1.2.2.-Effets hépatotoxiques	17
I.2.1.2.3.- Effets neurotoxiques	17
I.2.1.2.4.- Effet de décongestion nasal	17
I.2.2.- Pseudoephedrine	18
I.2.2.1.-Effets toxicologiques	18
I.2.2.1.1.- Effets cardiovasculaires	18
I.2.2.1.2.- Effets du système nerveux central (SNC)	18
I.2.2.1.3.- Vasoconstriction	19
I.2.2.1.4.- Reprotoxicité	19
I.2.2.1.5.- Effets de grossesse et d'allaitement	19
I.2.2.1.6.- Effets gastro-intestinaux	19
I.2.2.1.7.- Hypersensibilité	20
I.2.2.2.- Effets Pharmacologiques	20
I.3.-Contre-indications	20
I.4.- Interactions	21

Chapitre II - méthodologie de travail

II.1.- Principe d'étude	23
II.2.-Région d'étude	23
II.2.1.- Relief	23
II.2.2.- Climat	24
II.3.- Méthode d'étude	24
II.3.1.- Source des données	24
II.3.2.-Recueil des données	24
II.3.2.2.-Modes d'utilisation	24
II.3.2.-Formes d'utilisation	25
II.3.2.1.- Usage interne	25
II.3.2.2-Usage externe	25
II.3.2.3.-Effets d'utilisation d' <i>Ephedra alata</i>	25
II.4.- Présentation des données	26

Chapitre III-Résultats et discussion	
III.1.- Résultats	28
III.1.1.- Description des caractéristiques de l'échantillon	28
III.1.1.1.-Selon le sexe	28
III.1.1.2-Selon l'âge	28
III.1.2.- Modes d'utilisation de la plante	29
III.1.2.1.- Partie utilisée	29
III.1.2.2.- Mode de préparation	30
III.1.2.3.-Forme d'utilisation	30
III.1.2.4.- Temps d'utilisation	31
III.1.2.4.1.-Selon les temps	31
III.1.2.4.2.-Selon la nombre de foie	32
III.1.2.4.3.-Selon la période	32
III.1.2.4.4.-Selon la dose	33
III.2.5.- Accouplement d'utilisation	33
III.1.3.- Effets de l'utilisation	34
III.2.- Discussion	36
Conclusion et respective	40
Référence bibliographique	43
Annexe	55
Résumé	67

INTRODUCTION

Depuis l'antiquité, l'humanité a utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement, afin de traiter et soigner toutes sortes de maladies. À ce jour, les plantes jouent à travers le monde un rôle capital dans l'art de guérir. Selon l'OMS, dans certains pays en voie de développement d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine, 80% de la population dépend de la médecine traditionnelle, surtout en milieu rural, du fait de la proximité et de l'accessibilité de ce type de soins, au coût abordable et surtout en raison du manque d'accès à la médecine moderne de ces populations (ZEGGWAGH *et al.*, 2013). En effet, il existe environ 500.000 espèces de plante sur terre, dont 80.000 possèdent des propriétés médicinales (BENKHNIGUE, 2010).

La médecine traditionnelle constitue certainement une part intégrale de la culture de la population algérienne. En Algérie, il est noté depuis longtemps un recours à la médecine traditionnelle grâce à la richesse et la diversité de sa flore, qui constitue un véritable réservoir phylogénétique, avec environ 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques (BOUZID *et al.*, 2016).

Parmi les disciplines scientifiques qui s'intéressent à la phytothérapie traditionnelle, l'ethnobotanique qui permet de traduire le savoir-faire populaire en savoir scientifique (LAHSISSENE *et al.*, 2009). Par ailleurs, les herbes vendues par les herboristes et les plantes de cueillette peuvent représenter un réel danger pour la santé. En effet, plusieurs études réalisées sur les traitements traditionnels à base de plantes ont fait état de problèmes de toxicité ou d'interaction pouvant causer des échecs thérapeutiques ou des accidents. D'autre part, les principes actifs toxiques des plantes sont peu connus, essentiellement du fait de leur complexité naturelle, d'où l'importance de leur exploration, en guise de mettre en évidence leurs domaines d'utilisation ainsi que leurs effets thérapeutiques (BOUMEDIOU et ADDOUN, 2017).

Les espèces de la famille des Ephedraceae, représentés par un seul genre «*Ephedra*», sont connus pour leurs nombreux usages en médecine traditionnelle dans le monde (KEBELI, 2016). Il est de notoriété publique que *Ephedra alata alenda* est une plante médicinale qui possède des propriétés thérapeutiques, dont anti-oxydantes, antibactériennes et anti-inflammatoires. Elle connue aussi pour ses effets efficaces dans le traitement de nombreuses maladies telles que le diabète, le rhume et la congestion nasale, la fièvre, les allergies et l'asthme.

Le but du présent travail est de préciser l'usage d'*Ephedra alata* par la population d'El Oued et de recueillir l'ensemble des informations sur les maladies traitées par la plante en question et les effets secondaires notés chez ses consommateurs. Une enquête ethnobotanique est réalisée sur la base d'un questionnaire destiné aux habitants.

Le document de la présente étude est structuré en trois chapitres, dont le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique sur des aspects biologiques et biochimiques de quelques espèces du genre *Ephedra*, ainsi que des effets toxicologiques et pharmacologiques de l'éphédrine et de la pseudoéphédrine .Dans le second chapitre ,la méthodologie de travail .Le troisième chapitre porte sur des différents résultats obtenus et une discussion .Une conclusion et des perspectives achèvent ce travail.

CHAPITRE I

Synthèse bibliographique

I.1.-Généralité sur les Ephedraceae

La famille des Ephedraceae comprend entre 50 et 65 espèces (SHARMA *et al.*, 2015). Elle est largement distribuée dans les régions tempérées d'Eurasie, Nord d'Afrique, et Sud-ouest du Nord Amérique. Elle est souvent abondante dans les zones sèches et des milieux ouverts tels que les déserts, les pentes rocheuses, les prairies et les zones maritimes au climat méditerranéen. Le genre *Ephedra* est réputé pour sa longue histoire d'utilisation médicale, notamment en raison de la présence de nombreux alcaloïdes, tels que l'éphédrine. L'usage médical de l'*Ephedra* remonte à lorsque les Chinois utilisaient pour traiter l'asthme, la toux et la bronchite (CHEBOUAT *et al.*, 2016). Il y a des plusieurs espèces du genre *Ephedra*, tels que *E. alata*, *E. distachya*, *E. majeur*, *E. sinica*, *E. foliata*, *E. fragilis*, *E. Californica*, *E. Nevadensis*, *E. aphylla*, *E. viridis*, *E. altissima* et *E. foemina*.....etc (SHARMA, 2015).

I.1.1.-*Ephedra alata* DC

L'origine de l'*Ephedra* est parfois considérée comme ancienne, peut-être dès ou avant l'éclatement de la Pangée (environ 200 millions d'années passant dans le Trias moyen) (HUANG et PRICE, 2003). Les espèces de ce genre peuvent pousser dans des conditions semiarides et désertiques, ce qui rend les six continents appropriés pour la croissance de ce genre (QINGBIAO, 2006; LIMBERGER *et al.*, 2013). Le genre *Ephedra* est un groupe primitif évolutif d'arbustes qui poussent sur terrain sec, rocheux ou sableux dans le désert ou les zones arides. Cette plante est fortement aromatique, avec un goût amer, dont la tige séchée est la partie utilisée de l'arbuste (BLUMENTHAL, 1998).

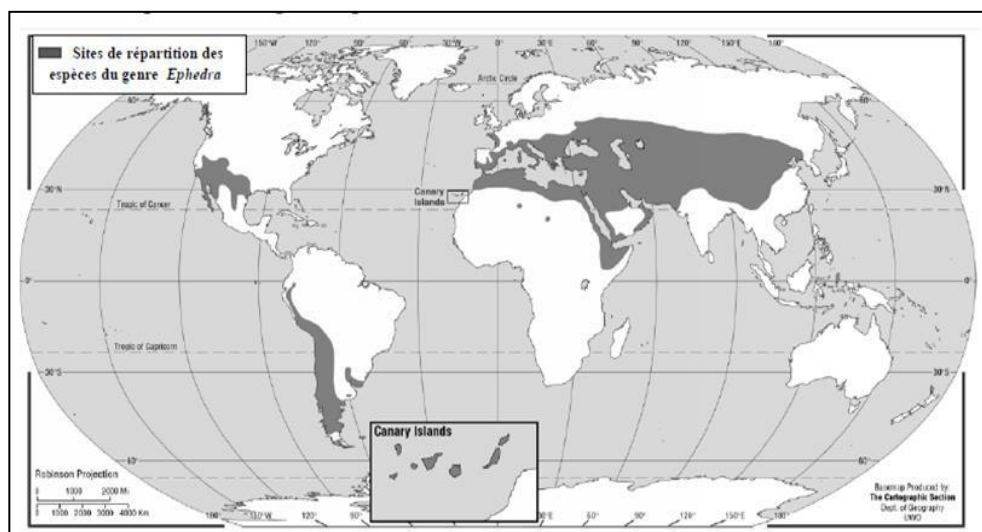


Figure1.- Répartition géographique de l'*Ephedra* dans le monde (CAVENEY *et al.*, 2001).

I.1.1.1.-Description botanique d'*E.alata*

C'est un arbuste court persistant et presque sans feuille. Elle est un environ de 60 à 90 cm de haut, à rameaux articulés et très ramifiés d'une couleur vert-jaunâtre, portant au niveau des nœuds de petites feuilles opposées, alternant d'un nœud à l'autre. Les fleurs sont en petits cônes blanchâtres, dioïques (fleurs mâles et femelles sur des pieds différents) et les fruits entourés de bractées largement membraneuses. Elle présente un système de racines latérales extrêmement puissant. Elle est réputée pour sa tolérance élevée à la carence en eau dans les régions saharienne(OZENDA,1991;AL-SNAFI,2017).

Sous espèce



Photo 2.-*Ephedra alata* alenda DC. AMihaOuenssa (El Oued, Algérie).

I.1.1.2.- Position systématique

Selon Ozonda (1991), la position systématique de l'espèce végétale *Ephedra alata* alenda est:

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement: Gymnospermes

Classe : Gnetopsida

Ordre : Ephedrales

Famille : Ephedraceae

Genre : *Ephedra*

Espèce : *Ephedra alata*

Sous espèce: *Ephedra alata alata*

I.1.1.3.-L'utilisation

C'est une source importante de composés pharmaceutiques (GORAI et al., 2015). Elle est utilisée en Chine pour lutter contre les allergies, l'asthme bronchique, les frissons, les rhumes, la toux, l'œdème, la fièvre, la grippe, les maux de tête, le rhume, la congestion nasale, les arthralgies et comme diaphorétique antiallergique (OULD EL HADJ et al., 2003; GHERRAF et al., 2014).

Depuis des siècles, elle est utilisée en Russie contre le trouble de système respiratoire et les rhumatismes (AL-SNAFI, 2017). Au États-Unis et au Sud-Ouest espagnols, elle est utilisée pour divers traitements surtout pour les maladies vénériennes (BELL et al., 2016). En Algérie, *E. alata* est utilisée contre la grippe, la faiblesse générale en tisane et par inhalation ainsi que sous forme de gouttes nasales contre les rhumes (OULD EL HADJ et al., 2003). En Maroc, elle est utilisée pour lutter contre le diabète (GHOURRI et al., 2013). En Egypte, *E. alata* est utilisée en médecine traditionnelle comme dépurative, hypotensive, antiasthmatique et agent astringent (NAWWAR et al., 1984). En Arabie Saoudite, c'est l'une des plantes de parcours les plus répandues. Elle est utilisée comme pâturage pour de nombreux animaux attirés par son arôme acceptable (AL-QARAWI et al., 2012). En Asie, elle est utilisée dans la fabrication clandestine d'une drogue de rue, dont la méthamphétamine (d-desoxyéphédrine) (CAVENEY et al., 2001)

I.1.1.4.-Composition chimique d'*E. alata*

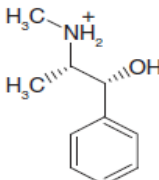
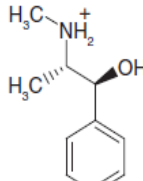
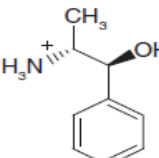
Les espèces d'*Ephedra* sont des sources naturelles de nombreux phytoconstituants incluant des alcaloïdes, des tanins, des saponines, des flavonoïdes, des proanthocyanidines, des huiles essentielles et des polyphénols, avec des grandes qualités (HEGAZI et EL-LAMEY, 2011; CHEBOUAT et al., 2016). La quantité totale d'alcaloïdes isolés des parties aériennes d'*Ephedra alata* est de 0,2 à 0,22%. La quantité d'éphédrine dans *Ephedra alata* est de 0,05 à 0,19%, et de pseudoéphédrine > 0,5%, tandis que la quantité de le tanin est de 0,2–0,5% (AL-KHATEEB et al., 2014).

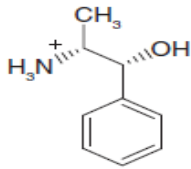
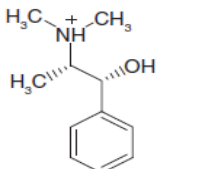
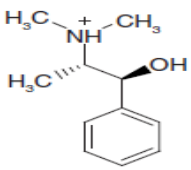
I.1.1.4.1.- Alcaloïdes

Les alcaloïdes sont des composés azotés, complexes, à caractère basique présentant généralement une intense activité pharmacologique. Ce sont des substances toxiques et parfois à faibles doses, dotées d'une action spécifique (MAX et ROBERT, 2003). Les alcaloïdes peuvent être utilisés comme antifongique, antalgiques, antispasmodiques, bactéricides. A fortes concentrations ces molécules entraînent très souvent une toxicité aiguë (RUJJANAWATE *et al.*, 2003).

Les compositions de l'*Ephedra* ayant une importance toxicologique sont les alcaloïdes. La composition relative des alcaloïdes varie considérablement entre les espèces d'*Ephedra* et au sein d'espèces individuelles (KITANI *et al.*, 2009). La teneur totale en alcaloïdes selon l'espèce et l'origine et le moment de la récolte, peut varier entre 0,5 et 49 mg/g. Les deux alcaloïdes principaux (éphédrine et pseudoéphédrine) représentent 70 à 99% du total des alcaloïdes contenu dans l'*Ephedra* (PHINNEY *et al.*, 2005; SONI *et al.*, 2004). La teneur en éphédrine peut être comprise entre 0 et 90% et la teneur en pseudoéphédrine peut être comprise entre 0,1 et 99% de la teneur totale en alcaloïde (KITANI *et al.*, 2017).

Tableau 1.-Principaux alcaloïdes isolés du *Ephedra alata*

Composition	Structure chimique	Référence
(-)- Ephedrine		(RICE <i>et al.</i> , 2018)
(+)- Pseudoephedrine		(RICE <i>et al.</i> , 2018)
(-)- Norephedrine		(JOSEJEDA-MONTES <i>et al.</i> , 2017)

(+)- Norpseudoephedrine		(JOSEOJEDA–MONTESet <i>al.</i> ,2017)
(-)- Methylephedrine		(JOSEOJEDA–MONTESet <i>al.</i> ,2017)
(+)Methylpseudoephedrine		(JOSEOJEDA–MONTESet <i>al.</i> ,2017)

I.1.1.4.2.-Flavonoïdes

Les flavonoïdes des espèces de l'*Ephedra* comprennent principalement des di-C-glycosylflavones, flavonol-3-O-glycosides et proanthocyanidines (NAWWAR *et al.*, 1984). une activité antioxydante et pouvant diminuer la perméabilité capillaire en renforçant leur résistance. Ils sont connus par leur capacité à inhiber la croissance des cellules cancéreuses (UELI *et al.*, 1991; HIDAYAT et FATMAWATI, 2016).

Les flavonoïdes isolés identifiés de la plante entière d'*Ephedra alata* sont de type Flavone dont l'herbacetine 8-méthyl ether 3-O-glucoside-7-O-rutinoside, Herbacetin 7-O-(6''-quinynglycoside), vicenin II, Lucenin III, le kaempferol 3-rhamnoside, Quercetin 3-rhamnoside, Herbacetin 7-glucoside, 2,3-digalloylglucopyranose, (+)-syringaresinol, Nilocitin, ephedrannine B (JARADAT, 2015; AL-SNAFI, 2017).

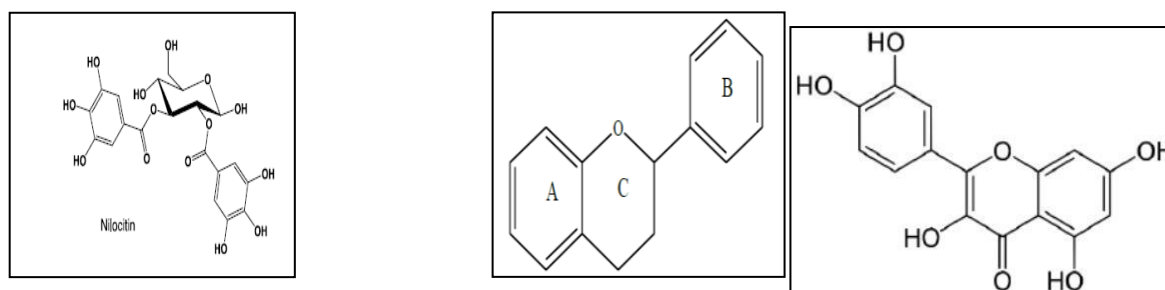


Figure 3.-Quelque structure chimique des flavonoïde

I.1.1.4.3.- Tanins

Les tanins, principalement les Proanthocyanidines sont produits en grande quantité dans les tiges de cette plante, lui conférant son goût astringent (SONI *et al.*, 2004). Les tanins sont des composés phénoliques complexes, hydrosolubles ayant un poids moléculaire compris entre 500 et 3000 Da (KAMRA *et al.*, 2006). Ce sont produits en grande quantité dans les tiges de nombreuses espèces de *Ephedra* appartenant aux deux continents, eurasiens et américains (ZANG *et al.*, 2013). Ils se caractérisent par leur facilité à se combiner aux protéines (MAKKAR, 2003; MANGAN, 1988; MCSWENEY *et al.*, 2001). Ils possèdent des propriétés antioxydantes, comme ils ont également la capacité d'arrêter le développement des microbes (BRUNETON, 1999).

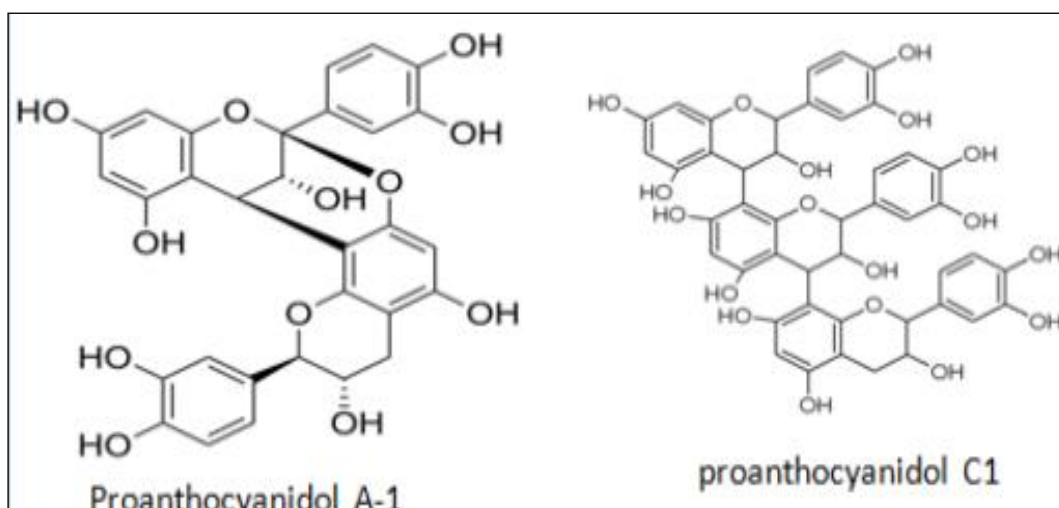


Figure4.-Proanthocyanidines type A1 et C1 (BRUNETON, 2009)

I.1.1.4.4.- Acides phénoliques

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires végétaux qui jouent un rôle important dans la résistance aux maladies et la protection contre les parasites (SERVILI et MONTEDORO, 2002 ; KEERTHI *et al.*, 2014). Ils se divisent en deux classes, dont les dérivés de l'acide benzoïque tel que les acides hydroxycinnamiques (PANDAY et RIZVI, 2009), et divers composés phénoliques, tels que l'acide Trans-cinnamique, Catéchine, Syringine, Epicatéchine, Eymplcoside, Kaempférol 3-O-Rhamnoside 7-O-Glucoside, Isovitexine 2-O-Rhamnoside, qui contribuent de manière significative à l'activité antioxydante de la plante (AMAKURA *et al.*, 2013).

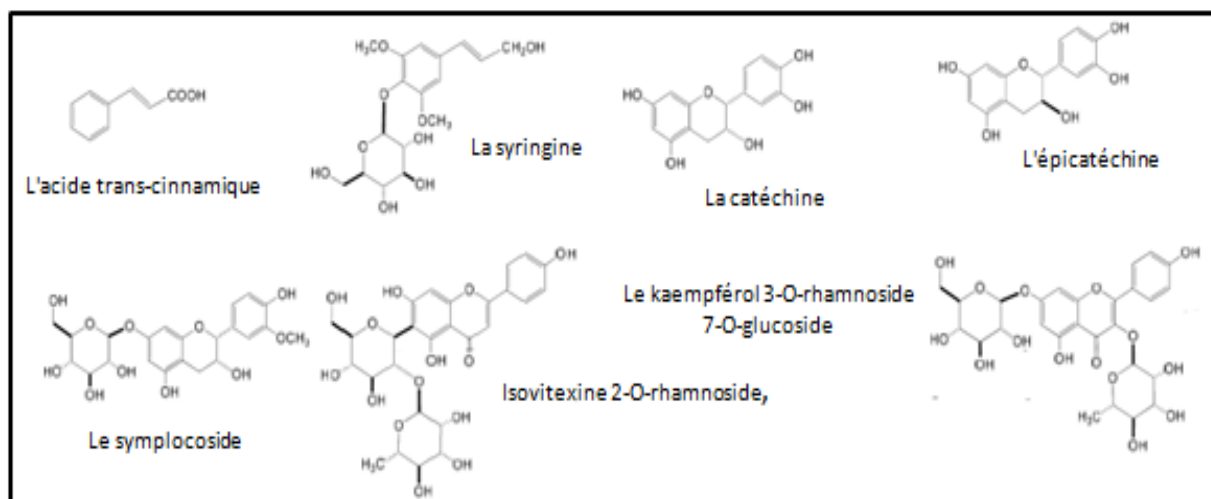


Figure5.-Structure de quelques composés phénoliques d'Ephedra (AMAKURA *et al.*, 2013)

I.1.1.4.5.- Huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes de composés volatils produites par des organismes vivants et isolées uniquement par des moyens physiques (pressage et distillation) d'une plante entière ou d'une partie végétale, Ils possèdent diverses propriétés biologiques, c'est la raison pour laquelle ils sont très utilisés en cosmétique et en industries alimentaires et sanitaires (HUSNU et GERHARD, 2010).

Les principaux constituants de l'huile essentielle de *E. alata* sont l' α -terpinéol, le terpinen-4-ol, le linalool, le 2,3-dihydro-2-méthylbenzo-furanne, le cis-p-menth-2-ène-7-ol, le p-vinylanisole, le 3-méthyl-2-butén-1-ol, le phytol et le γ -eudesmol (HONG-XIALI *et al.*, 2001).



Figure6.- Structure de linalool (PEANA *et al.*, 2002)

I.1.1.5.- Effets thérapeutiques

La tige d'*Ephedra alata* contient de l'éphédrine et de la pseudoéphédrine qui sont des présentes en quantité importante. Elle est utilisée pour le traitement de certaines maladies graves,

y compris des troubles de la circulation sanguine, des maladies du tube digestif, des troubles du rein, de maladies auto-immunes et cancéreuses, des maladies inflammatoires, des maladies virales etc (JAMOUS, 2008). *Ephedra alata* est utilisée dans la médecine chinoise contre la décongestion nasale, la toux, l'allergie, l'asthme, les faiblesses de la circulation, la grippe, les maux de tête, le rhume des foins, les frissons, l'œdème et la fièvre. Elle est utilisée aussi pour la perte de poids et l'amélioration des performances sportives, et aussi comme antipyrétique (ABOURACHED *et al.*, 2003; AL-SNAFI, 2017).

I.1.1.6.- Effets toxicologiques

Les espèces de l'*Ephedra* ont des effets bénéfiques et néfastes (MA *et al.*, 2007). Cliniquement, il peut en résulter une tachycardie, une hypertension, une hypersudation, une bronchodilatation, une agitation et une mydriase. L'utilisation de l'*Ephedra* est également connue pour être associée avec des manifestations gastro-intestinales et psychiatriques (PETERS *et al.*, 2005). Ces effets peuvent être les raisons pour lesquelles l'utilisation de l'*Ephedra* est recommandée uniquement pour les situations aiguës en médecine traditionnelle chinoise et contre-indiquée pour une utilisation à long terme (CHEN *et al.*, 2010).

De nombreux effets cardiovasculaires indésirables et des événements vasculaires cérébraux sont associés à l'utilisation de compléments alimentaires contenant de l'*Ephedra*. Des rapports ont enregistré des événements indésirables avec une sévérité allant de tremblements et maux de tête à la mort. Ainsi, ces rapports incluent d'accident vasculaire cérébral, d'infarctus, du myocarde, des douleurs thoraciques, des convulsions, de la fatigue (CHABOUAT, 2014). Des effets indésirables sont notés avec des symptômes psychiques (anxiété, vertiges, euphorie), avec une hyperactivité autonome (tremblements, troubles du sommeil, transpiration accrue), avec des symptômes de tractus gastro-intestinal supérieur (nausée, vomissements, brûlures d'estomac) et avec des palpitations (SHEKELLE *et al.*, 2003).

I.1.1.7.- Activités biologiques de la plante

De nombreuses activités biologiques sont démontrées.

I.1.1.7.1.- Activités antimicrobiennes

Ephedra alata présente une activité antivirale élevée contre le HSV (Herpes simplex virus) (SOLTAN et ZAKI, 2009). L'extrait aqueux d'*E. alata* égyptienne présente un potentiel d'inhibition significatif *in vitro* et *in vivo* contre la croissance et la production d'aflatoxines par

Aspergillus flavus(Al-QARAWI *et al.*, 2011). Les alcaloïdes ont montré un effet remarquable vis-à-vis des souches microbiennes telles que *S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*, *M. smegmatis*, *B. subtilis*, *B. cereus* et *Candida albicans*(MORETTI *et al.*, 1991; KABORE et MILLOGO, 1997; MEZOUAR *et al.*, 2014; KEBILI, 2016).

L'activité antibactérienne des flavonoïdes d'*Ephedra alata* contre les bactéries à Gram positives et à Gram négatives pathogènes (*Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus* et *Bacillus cereus*). Les résultats présentés des susceptibilités variables des micro-organismes, dont l'activité est associée à une concentration élevée (Al-QARAWI *et al.*, 2013). Les extraits d'*Ephedra alata* ont montré relativement des effets importants avec un diamètre de croissance variable des zones d'inhibition dans la plupart des types de bactéries (CHEBOUAT *et al.*, 2014).

Les mécanismes d'action de molécules bioactives des plantes semblent être nombreux et complexe. Ils se résument en l'attaque de la paroi bactérienne, l'acidification de l'intérieur de la cellule en bloquant la production de l'énergie cellulaire et la synthèse des composants de structure et enfin la destruction du matériel génétique conduisant à la mort de la bactérie (HADI, 2004).

I.1.1.7.2-Activité antioxydante

L'activité antioxydante des composées phytochimique attire l'attention de plusieurs chercheurs de fait de leur rôle important notamment dans la prévention de certaines maladies et la conservation des aliments (TILILI, 2015).

Le système antioxydant est composé principalement d'enzymes (superoxydismutase, glutathion peroxydase, catalase) et de molécules antioxydants de petite taille (glutathion, ubiquinol, vitamines E et C, caroténoïdes, polyphénols alimentaires, flavonoïdes et alcaloïdes) (FAVIER, 2003; ACHAT, 2013). Selon DJOUAHRA (2012) les composées phénoliques sont considérées comme étant le groupe majeur de métabolites secondaires qui contribuent à l'activité antioxydante des plantes. Les analyses phytochimiques préliminaires de *Ephedra alata* indiquent la présence des flavonoïdes, des composés phénoliques et des alcaloïdes (éphédrine, pseudoéphédrine, noréphédrine, norpseudoéphédrine, méthyléphédrine et méthylepseudoéphédrine), (JARADAT *et al.*, 2015).

I.2.- Molécules actives d'*Ephedra alata*

Il est présenté l'éphédrine et la pseudoéphédrine.

I.2.1.-Ephedrine

L'éphedrine et la pseudoéphedrine sont des stéréo-isomères ayant un effet β -adrénergique par actions directe et indirecte. Elles entraînent également une stimulation centrale de type «amphétaminique» de plus faible puissance. L'éphédrine stimule le système nerveux central (SNC) et entraîne l'anxiété, l'insomnie, la nervosité, l'agitation et les hallucinations visuelles (à fortes doses). Les effets cardiovasculaires sont hypertension artérielle, palpitations et tachycardie (LUCAS, 2008).

I.2.1.1.- Effets pharmacologiques

L'éphédrine est un sympathomimétique présent dans les plantes du genre *Ephedra* (LUDLOW *et al.*, 2008). Il est utilisé à des fins thérapeutiques, principalement comme bronchodilatateur et décongestionnant de muscle lisse bronchique chez les patients asthmatiques (GREENWAY, 2001). Il est utilisé aussi contre le diabète et l'énurésie nocturne. Ses applications pharmacologiques sont liées aux ses propriétés sympathomimétiques, en raison de son action stimulante sur les récepteurs adrénergiques α , β_1 et β_2 par des effets direct et indirect. L'utilisation de l'éphédrine suscite des préoccupations, car il a commencé à être utilisé pour perdre du poids et pour améliorer les performances sportives (AL-SNAFI, 2017).

I.2.1.1.1- Effets cardiovasculaires

Les effets cardiovasculaires de l'éphédrine comprennent une augmentation du débit cardiaque et une résistance vasculaire périphérique accrue, deux facteurs conduisant à une augmentation de la pression artérielle. Pour cette raison, l'éphédrine est utile pour le traitement de l'hypotension aiguë (ANDRAWS *et al.*, 2005).

I.2.1.1.2.-Effets sur les voies respiratoires

En activant les β -adrénergiques dans les poumons, l'éphédrine dilate les bronches en relâchant les muscles bronchiques (OMS, 1999; EBADI, 2007).

I.2.1.1.3.-Décongestion nasale

L'éphédrine est utilisée en injection topique sur les muqueuses du nasal pour déterminer son effet sur les membranes, en entraînant une action vasoconstriction sur la muqueuse nasale (ABUL Aet al., 2004).

I.2.1.1.4.-Mydriasis

La mydriasis produite par l'éphédrine est appliquée localement sur la conjonctive, ainsi que par absorption systémique (RAMAWAT, 2010).

I.2.1.1.5.-Enurésie nocturne

Les comprimés de chlorhydrate d'éphédrine sont utilisés pour contrôler l'énurésie nocturne. Il est apparu qu'ils améliorent la fonction du sphincter interne, en empêchant ainsi une miction incontrôlée (RUDOLF, 1948; RAMAWAT, 2010).

I.2.1.1.6.-Anesthésie rachidienne

L'éphédrine est utilisée pour prévenir l'hypotension lors d'une intervention chirurgicale lors d'une excision de la colonne vertébrale par différentes doses (50 mg dans le muscle et 15 mg par voie intraveineuse). L'action stimulante de l'éphédrine peut être contrôlée par un traitement pré-anesthésique adéquat (EBADI, 2007).

I.2.1.1.7.-Effets sur le système nerveux central

L'éphédrine stimule le système nerveux central. Cet effet léger mais significatif peut durer plusieurs heures après administration orale (OMS, 1999) de 50 mg, en augmentant la vigilance et en améliorant l'humeur. Il est utilisé pour ses effets adrénergiques. Cependant, il est utilisé auparavant comme un utile stimulant dans la narcolepsie et l'intoxication dépressive (EBADI, 2007).

I.2.1.1.8.- Effet de perte de poids

Les espèces du genre *Ephedra* sont utilisées pour améliorer les performances physiques, la suppression de l'appétit et la perte de poids. Plusieurs études ont montré que l'éphédrine est utilisée pour la perte de poids à long terme. En outre, l'éphédrine a provoqué une augmentation des taux du métabolisme basal qui contribue à la perte de poids (SHEKELLE et al., 2003).

I.2.1.2.- Effets toxicologiques

L'utilisation d'ephedrine à des fins thérapeutiques avec contrôle de la dose, n'a aucune potentielletoxicque. Cependant, sa toxicité peut être exprimée en surdosages,qui peut conduire des palpitations, une tachycardie, des arythmies, de l'hypertension, des maux de tête, de l'insomnie, de la nervosité, de l'anxiété, des nausées, d'anorexie, de rétention urinaire, des difficultés respiratoires, de pâleur, de piloérection, des vertiges, un psychose paranoïaque.Des accidents vasculaires cérébraux, un infarctus du myocarde et la mort subite sont rapportés chez les personnes prenant des suppléments alimentaires à base d'*Ephedra*contenantd'éphédrine(MARCILO, 2013; NARVED,2016).

Des effets observés lors de l'utilisation de l'éphédrine.Ainsi,il faut établir le risquedes effets avant la consommation. L'utilisation de l'éphédrine à des doses thérapeutiques élevées augmente la pression artérielle en augmentant le débit cardiaque et également en induisant une vasoconstriction périphérique. Cela peut provoquer une tachycardie. Son action sur les récepteurs β -adrénergiques dans le cœur produit un effet inotrope positif. Elle provoque également une bronchodilatation, réduit le tonus intestinal etla motilité et réduit généralement l'activité de l'utérus. Ses effets sur les récepteurs α -adrénergiqueentraînent une vasoconstriction de la peau et des muqueuses en conduisant à une hypertension pouvant entraîner une hémorragie cérébrale et uneœdème(LASHLEY *et al.*,2010).

I.2.1.2.1.-Effets cardiovasculaire

Les effets de l'éphédrine liés à la coronaire constriction des artères, la vasospasme, leraccourcissement des périodes réfractaires cardiaques en permettant des arythmies cardiaques réentrantes, l'hémorragie sous-arachnoïdienneetlvasoconstriction de l'artère cérébrale et sympathomimétique (OTTAWA,2000).La toxicité de l'éphédrine est étroitement liée aux événements cardiovasculaires indésirables puisque la présentation clinique de la toxicité reflète l'activité sympathomimétique de ces agents. Les effets adrénergiques peuvent raccourcir les périodes réfractaires cardiaques, permettant le développement d'arythmies cardiaques réentrantes. La pire complication liée à l'utilisation de l'éphédrine est un accident vasculaire cérébral (AVC), résultant vraisemblablement de vasoconstriction des grosses artères cérébrales conduisant à une thrombose locale, une hypertension, une diaphorèse, une hypothermie et une agitation (HALLER,2002;MARCILO,2013).

I.2.1.2.2.-Effets hépatotoxiques

Les espèces du genre *Ephedra* provoquent des lésions hépatiques, car leurs extraits contiennent de nombreux alcaloïdes, notamment l'éphédrine et d'autres constituants, entraînant des effets néfastes sur le foie, des défaillances chroniques et des inflammations. Ainsi, leur consommation est interdite dans certains pays (WILLSON, 2019).

I.2.1.2.3.- Effets neurotoxiques

L'éphédrine a des effets comportementaux principalement par le biais d'actions sur le système nerveux central. L'éphédrine est également considérée comme la drogue la plus consommée et la plus nocive au monde. C'est aussi la principale substance synthétique d'amphétamine, qui représente la majorité des dépendances chroniques. La gestion chronique d'amphétamine est rapportée pour détruire directement le tissu nerveux et pour modifier la fonction nerveuse (ZHANG, 2015).

Cependant, le neuromécanisme qui sous-tend les effets de la dépendance à l'éphédrine reste encore brumeux. L'éphédrine est devenue l'une des substances les plus maltraitées et les plus nocives médicamenteuses dans le monde entier, car il est souvent utilisé comme médicament adrénergique, ce qui est très facile à obtenir et à abuser. Il est montré qu'elle augmente l'activation cérébrale supérieure, comprenant principalement le cortex préfrontal (PFC) et le cortex cingulaire antérieur (CCA), l'aire tegmentaire ventrale gauche (AVT), l'insula, l'amygdale, l'hippocampe, le thalamus gauche et le cervelet gauche. L'hypothèse que le principal neuromécanisme sous-jacent à l'éphédrine sur la dépendance chronique implique de multiples circuits neuronaux cérébraux anormaux, principalement dans le PFC et le système limbique, et est étroitement liée aux comportements de dépendance (XIE *et al.*, 2018).

I.2.1.2.4.- Effet de décongestion nasal

L'effet de vasoconstriction qu'exercent ces molécules lors d'une administration orale ou directe sur la muqueuse nasale augmente considérablement la pression artérielle et le vasospasme. Cet effet, qui dure en moyenne 5 à 6 fois plus longtemps que celui de l'adrénaline (OLIVIER *et al.*, 2003), peut induire des épisodes d'hypertension, d'infarctus du myocarde, d'accident vasculaire cérébral et des divers symptômes neurologiques. Les divers effets indésirables cardiovasculaires peuvent survenir lors de l'administration orale et nasale et

après une dose unique ou un traitement prolongé (5 jours), sans effet dose et indépendamment de l'état vasculaire et de l'âge (WEMERet *al.*,2015).

I.2.2.- Pseudoephedrine

Elle est aussi nommée par D-pseudoephedrine, Isoephedrine, D-Isoephedrine, trans-Ephedrine ou Sudafed® avec une formule moléculaire de $C_{10}H_{15}NO$. Elle se produit naturellement chez les plantes du genre Ephedra (SWANSON, 2014). Elle est inscrite sur la liste des stupéfiants tel que Sudafed® (PRESLEY *et al.*, 2018). La méthamphétamine est un des médicaments psychotropes, qui peut être synthétisée à partir de la pseudoéphédrine par réduction chimique (SAINT, 2008). La pseudoéphédrine est une substance active utilisée pour traiter les rhinopharyngites. Elle apaise les symptômes associés au rhume tels que la congestion nasale, l'écoulement nasal, les céphalées et la fièvre. Elle est contre indiquée en cas d'hypertension sévère ou d'insuffisance coronarienne. Elle ne doit pas être administrée aux femmes allaitantes s'il existe un risque de glaucome ou de rétention urinaire (JEAN, 2018).

I.2.2.1.- Effets toxicologiques

La pseudoephedrine est un alcaloïde sympathique, met en garde contre des nombreux effets indésirables. Ils s'agissent notamment d'effets cardiovasculaires et neurologiques centraux, de vasoconstriction et de réprotoxicité.

I.2.2.1.1.- Effets cardiovasculaires

Les effets cardiovasculaires sont hypertension artérielle, palpitations et tachycardie (LACCOURREYE *et al.*, 2015). A forte dose, la pseudoéphédrine peut augmenter l'irritabilité du muscle cardiaque et modifier la fonction rythmique des ventricules. Les doses moyennes de la pseudoéphédrine ont un effet négligeable sur la tension artérielle chez le patient (MCEVOY, 2000).

I.2.2.1.2.- Effets du système nerveux central (SNC)

Elles entraînent également une stimulation centrale de type «amphétaminique» de plus faible puissance. La stimulation du système nerveux central (SNC) entraîne anxiété, insomnie, nervosité, agitation, maux de tête et hallucinations visuelles (à fortes doses). Un usage chronique de méthamphétamine entraîne, une confusion, des troubles psychiatriques, une perte de la mémoire (LACCOURREYE *et al.*, 2015).

I.2.2.1.3.- Vasoconstriction

Elles simulent l'action vasoconstrictrice de la norépinéphrine physiologiquement produite par la fibre nerveuse sympathique. Au niveau des fosses nasales, la régulation du réseau vasculaire de la muqueuse, et en particulier le remplissage et la vidange des plexus veineux caverneux, joue un rôle fondamental dans la régulation du débit aérien et donc dans la sensation d'obstruction nasale. Ces plexus veineux, tout comme les artérioles qui les accompagnent, sont entourés de fibres nerveuses adrénergiques et sont connectés à celle-ci par des récepteurs de type adrénergique α et β . Alors que les récepteurs β sont vasodilateurs, les récepteurs α dont la stimulation entraîne la vasoconstriction sont majoritaires. Elle a ainsi une action vasoconstrictrice sur ces vaisseaux qui explique la levée de l'obstruction nasale qu'elles procurent (LACCOURREY *et al.*, 2015; MCEYOEY, 2000).

I.2.2.1.4.- Reprotoxicité

Bien que les données soient limitées, l'utilisation de la pseudoéphédrine ou de produits de combinaison contenant de la pseudoéphédrine dans le premier trimestre de grossesse est associée à une incidence accrue de gastroschisis et atrésie de l'intestin grêle (BRENDA SWANSON, 2014).

I.2.2.1.5.- Effets de grossesse et d'allaitement

Après le premier trimestre, la pseudoéphédrine constitue le décongestionnant systématique de premier recours. En effet, une étude effectuée chez des femmes enceintes au troisième trimestre n'a pas montré d'altération significative des paramètres hémodynamiques fœto-maternels après une dose unique de 60 mg. L'emploi occasionnel de la pseudoéphédrine après l'embryogenèse représente donc peu de risque en l'absence des contre-indications habituelles (comme l'hypertension).

La pseudoéphédrine est sécrétée en faible quantité dans le lait maternel. Au cours d'une journée, l'enfant allaité reçoit moins de 5% de la dose maternelle corrigée en fonction du poids. Il est parfois noté des cas d'irritabilité chez des nourrissons dont la mère recevait la pseudoéphédrine en association avec un antihistaminique (BRIGITTE *et al.*, 2005).

I.2.2.1.6.- Effets gastro-intestinaux

Les effets indésirables gastro-intestinaux de la pseudoéphédrine ont inclus l'anorexie et l'irritation gastrique chez environ 5% des patients. Une sécheresse de la bouche, du nez ou de la gorge s'est produite chez jusqu'à 15% des patients traités à la pseudoéphédrine. Des antihistaminiques tels que la triprolidine sont également signalés pour provoquer la sécheresse de la bouche. La pseudoéphédrine-triprolidine peut provoquer une diarrhée (DRUG.COM, 2019).

I.2.2.1.7.- Hypersensibilité

Les effets indésirables liés à l'hypersensibilité lors de l'utilisation de la pseudoéphédrine ont inclus des éruptions médicamenteuses fixes (DRUG.COM, 2019).

I.2.2.2.- Effets Pharmacologiques

La pseudoéphédrine stimule l'ouverture des voies respiratoires dans les poumons et est utilisée comme décongestionnant pour le traitement à court terme de l'asthme (SAVANOVITCH *et al.*, 2018; WERNER *et al.*, 2014). Elle est également utilisée dans les compléments alimentaires qui prétendent et favorisent la perte de poids et améliorent les performances sportives. Les composés actifs sont structurellement liés aux amphétamines. Elle joue des rôles similaires, bien que moins puissants, dans la stimulation du système nerveux central (BRANDS *et al.*, 2004). La pseudoéphédrine a également une activité adrénergique avec des effets directs et indirects. Son effet indirect est noté pour la libération de la norépinéphrine de son site de stockage. Elle est utilisée à des fins thérapeutiques, principalement comme bronchodilatateur et décongestionnant. Ses applications pharmacologiques sont liées à ses propriétés sympathomimétiques, qui dans se produit en raison de son action stimulante sur les récepteurs adrénergiques α , β 1 et β 2 qui est situé au niveau des fibres musculaires lisses du poumon, dont elle provoque une broncho-dilatation d'où l'utilisation des β 2-mimétiques (sympathomimétique) dans l'asthme. Ces récepteurs servent à relaxer les fibres. La pseudoéphédrine agit sur les récepteurs β -adrénergiques à un degré moindre que l'éphédrine (AKAY, 2008).

I.3.-Contre-indications

Ephedra et *atane* doivent pas être utilisés chez les patients atteints de thrombose coronaire, de diabète, de glaucome, de maladie cardiaque, d'hypertension, de maladie thyroïdienne, de circulation sanguine limitée chez le cerveau, d'insuffisance autonome, de

phéochromocytome, d'anxiété chronique, de maladies mentales ou d'hypertrophie de la prostate,(OMS, 1999). Les personnes avec une élimination rénale réduite présentent un risque plus élevé d'intoxication. Les nouveau-nés et les bébés allaités (pouvant être exposés par la mère) et les personnes âgées constituent également des groupes à risque. Les personnes qui sont très sensibles aux stimulants sympathomimétiques ne doit pas prendre de produits contenant des alcaloïdes de l'*Ephedra*(CANTOX, 2000). Même de petites doses d'éphédrine peuvent provoquer des tremblements, des troubles du sommeil, d'anxiété chez les sujets sensibles (DRUGS, 2000). Paradoxalement, l'éphédrine peut avoir un effet sédatif chez les enfants.

I.4.- Interactions

L'administration simultanée d'*Ephedra alata* peut entraîner une hypertension mortelle. Le risque d'arythmie ventriculaire (trouble du rythme cardiaque) et de l'œdème pulmonaire est augmenté en association avec les glycosides cardiaques, les halothanes et d'autres anesthésiques. La guanéthidine (antihypertenseur et anesthésique local) peut augmenter les effets sympathomimétiques d'*Ephedra alata*. Les dérivés de l'ergot ou de l'ocytocine peuvent également augmenter le risque d'hypertension. Les antidépresseurs tricycliques et les bêta-bloquants augmentent les effets cardiovasculaires. Les effets indésirables et la régulation du diabète avec les antidiabétiques peuvent être compliqués en raison de ses effets hyper glycémiques. Les antiacides et les substances modifiant le pH de l'urine peuvent nuire à l'absorption et à l'élimination des alcaloïdes de l'*Ephedra*. Les corticostéroïdes et le théophylline interagissent avec l'éphédrine(CANTOX, 2000; WHO, 1999).

CHPITRE II

Méthodologie de travail

II.1.-Principe d'étude

La présente étude est réalisée sur la population d'EL Oued, en interrogeant des personnes traitées par *Ephedraalata*. Un questionnaire est préparé pour connaître les maladies traitées, les modes de préparation, les parties utilisées, les formes d'usage et les effets secondaires observés au cours d'un traitement ethnobotanique par cette plante. Le choix de ce sujet est dû à l'utilisation croissante d'*E. alata* par les habitants de la région et à leur méconnaissance des effets secondaires qui en résultent. Ainsi, le manque des recherches scientifiques documentées liées à la toxicité d'*Ephedraalata*.

II.2.-Région d'étude

La Wilaya d'El Oued est située au Sud-Est de l'Algérie. Elle a une superficie de 44586.80Km². La longueur de sa frontière avec la Tunisie est d'environ 300 Kms. Elle est couverte par le grand Erg Oriental sur les 2/3 de son territoire. Elle est limitée par la Wilaya de Tébessa au Nord-est, la Wilaya de Khenchela au Nord et la Wilaya de Biskra au Nord-Ouest, la Wilaya de Djelfa à l'Ouest, la Wilaya de Ouargla au Sud-Ouest et la Tunisie à l'Est (KHOUIL-DAT *et al.*, 2011).

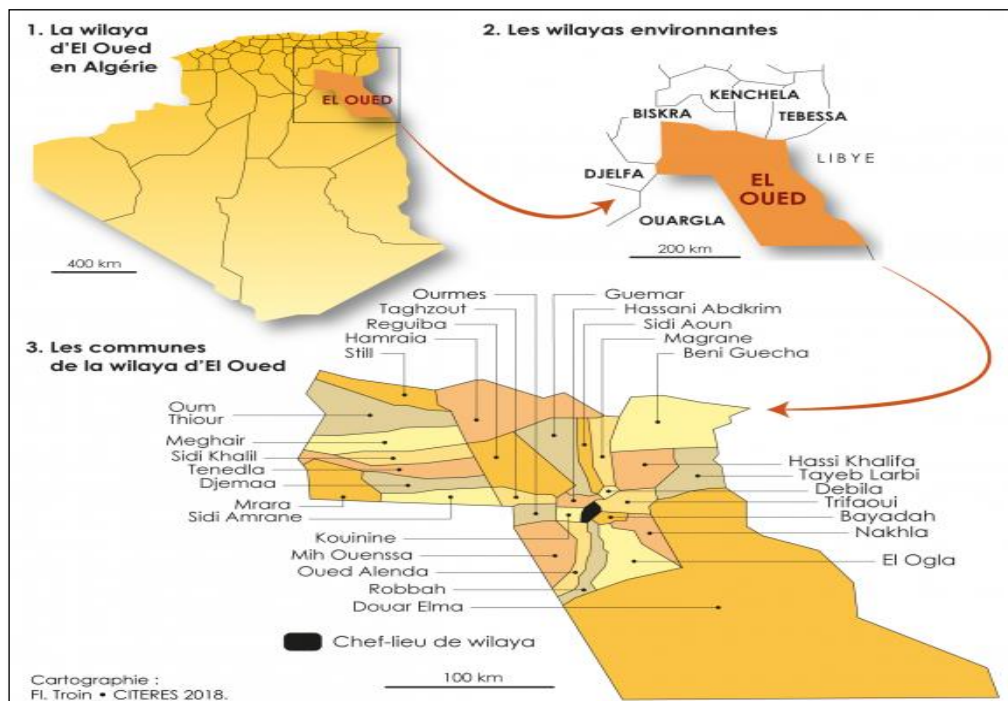


Figure7.- Situation géographique d'El Oued dans la carte d'Algérie (Google earth .,2018)

II.2.1.- Relief

La configuration du relief de la Wilaya d'El Oued se caractérise par l'existence de trois grands ensembles à savoir :

- **Région du Souf** : Une région sablonneuse en plein Erg oriental qui occupe la totalité du Souf d'Est et du Sud.
- **Région d'Oued Righ** : Une forme de plateau rocheux qui longe la route nationale n° 3 à l'Ouest de la Wilaya et s'étend vers le Sud.
- **Région de Dépression** : C'est la zone des chotts qui est située au Nord de la Wilaya et se prolonge vers l'Est avec une dépression variante entre (10m- 40m) et parmi les chotts connues il y a Milghigh et Merouane, auprès de route nationale n°48 qui traverse les communes de Hamraia et Still (KHOUILDAT et MERAGHNI, 2011).

II.2.2.- Climat

La région d'El Oued se caractérise par un climat aride de type saharien désertique. En hiver la température s'abaisse au-dessous de 0°C alors qu'en été elle peut atteindre 50°C. La pluviométrie moyenne varie entre 80 et 100 mm/an dans la période d'Octobre à février. Le Sirocco (vent chaud et sec) peut être observé durant toute l'année. Le Sirocco peut provoquer des dégâts très importants, dont un dessèchement et une déshydratation. Les vents de sables envahissent régulièrement les cultures (ANDI, 2013).

II.3.-Méthode d'étude

La méthode d'étude regroupe la source et la nature des données recueillies.

II.3.1.-Source des données

En 2018, la population de wilaya d'El Oued compte environ 243 000 habitants. Le présent travail se base sur la collecte d'informations sur un grand nombre de citoyens (environ 180 personnes) choisis au hasard parmi différentes sexes et âges dans différentes zones de la wilaya d'El Oued (Centre-ville, Bayadah, MihOunssa, Oued El Alenda, Suihela et Quinine), parmi lesquels des spécialistes en phytothérapie et des tradipraticiens. Parmi ces personnes interviewées, il est sélectionné les personnes traitées par la plante investiguée qui ont fait l'objet de la présente étude.

II.3.2.-Recueil des données

Le recueil des données a étendu sur une période de trois mois, entre 2 janvier 2019 et le 30 mars 2019. Les informations recherchées sont récoltées par une fiche d'enquête en une seule langue, dont l'Arabe (Annexe 03). Elle est composée de questions précises sur l'informateur (âge, sexe), et le traitement par la plante visée à savoir, les types de maladies traitées, les parties utilisées de la plante, les modes de préparation, les formes d'utilisation, l'interaction d'autres plantes et/ou d'autres médicaments pendant le traitement, et les effets thérapeutiques et secondaires observés.

II.3.2.2.-Modes d'utilisation

Le mode de préparation d'un produit phytothérapique peut avoir un effet sur la quantité du principe actif présent. Pour produire une préparation phytothérapique, il existe plusieurs méthodes, en fonction de l'effet thérapeutique recherché (LORI *et al.*,2005).

- ❖ **Infusion**,qui consiste à verser sur la plante de l'eau bouillante, couvrir et laisser refroidir 2 à 15 minutes. Elle convient aux parties de plantes fragiles (feuilles et tige)
- ❖ **Décoction**, qui consiste à maintenir la plante avec de l'eau à ébullition, pendant une durée de 30 min à 2h.
- ❖ **Macération**,qu'il s'agit de maintenir la plante en contact avec de l'eau à température ambiante, pendant 1 jours au plus.
- ❖ **Poudre**, qui est préparée en broyant des feuilles de la plante séchée.

II.3.2.-Formes d'utilisation

Ce sont présentées par un usage interne et un usage externe.

II.3.2.1.- Usage interne

Cet usage peut se pratiquer par une tisane qui une boisson obtenue par macération, décoction et infusion d'un matériel végétal (feuilles fraîches ou séchées), Dans de l'eau chaude ou froide. Elle est utilisée par voie buccale (FORT,1979).

L'usage interne peut être aussi appliquer par la fumigation qui se définit par l'utilisation de vapeurs chargées de principes actifs d'une plante donnée, en faisant bouillir cette dernière. Il est consommé par inhalation (BENHAMZA,2008).

II.3.2.2-Usage externe

L'usage externe est effectué par un bain des yeux qui se pratique à l'aide d'une œillère, remplie d'un infusé ou d'un décocté. Pour cette application, il est indispensable de filtrer la solution avant usage (GHEDABNIA *et al.*, 2008).

II.3.2.3.-Effets d'utilisation d'*Ephedra alata*

Ephedra alata montre des effets thérapeutiques à une certaine dose et des effets toxiques à une autre (CHEN *et al.*, 2010). C'est une plante spontanée qui est utilisée pour le traitement de nombreuses maladies tel que le diabète, le cancer, la grossesse, la fièvre, le rhumatisme, la grippe, le taux, l'obésité, l'ulcère gastrique, l'insuffisance rénale, les gaz intestinaux (ABOU-RACHED *et al.*, 2003).

L'utilisation incorrecte de la plante, ceci par méconnaissance de la bonne préparation (infusion, décoction...) ou du mode d'utilisation, conduit à des troubles variés plus ou moins graves voire mortels comme hypertension, palpitation cardiaque, allergie, vomissement, insomnie, anxiété, perte de poids, frisson et urination (SHEKELLE *et al.*, 2003).

II.4.- Présentation des données

Après la saisie des données, les résultats sont exprimés en pourcentage. La représentation graphique est réalisée par le logiciel de la suite bureautique Office de Microsoft (Excel).

CHAPITRE III

Résultats et discussion

III.1.-Résultats

Les résultats obtenus sont organisés dans trois parties, à savoir une description des caractéristiques de l'échantillon choisi, les modes d'utilisation de la plante et les effets de son utilisation.

III.1.1.- Description des caractéristiques de l'échantillon

III.1.1.1.-Selon le sexe

Dans cette partie, il est indiqué des informations sur les utilisateurs de la plante. Selon le sexe, il est noté que les femmes sont les utilisateurs dominantes sur les hommes pour l'utilisation d'*Ephedraalata* (30 femmes contre 24 hommes), avec des pourcentages de 55.6 % et 44.4%, respectivement.

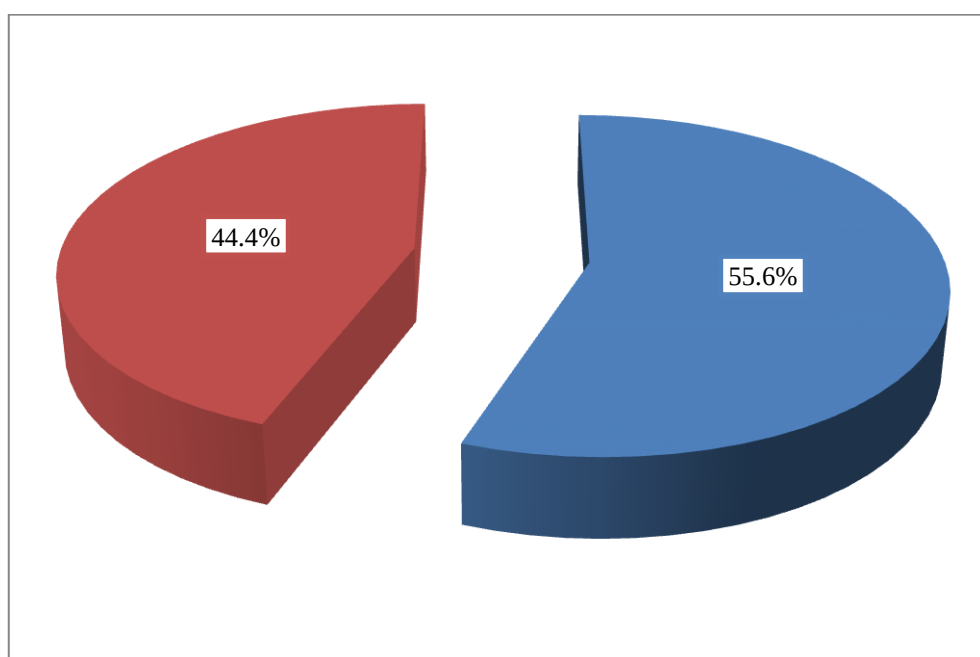


Figure8.-Répartition graphique de population selon le sexe

III.1.1.2.-Selon l'âge

Selon les âges des utilisateurs, les pourcentages les plus élevés sont observés chez les personnes appartenant aux tranches d'âge entre 41 et 60 ans, avec une fréquence de 48.10%, suivie de la tranche d'âge entre 21 et 40 ans, avec une fréquence de 35.20%. Pour la tranche d'âge moins de 20 ans, une fréquence de 16.70% est indiquée.

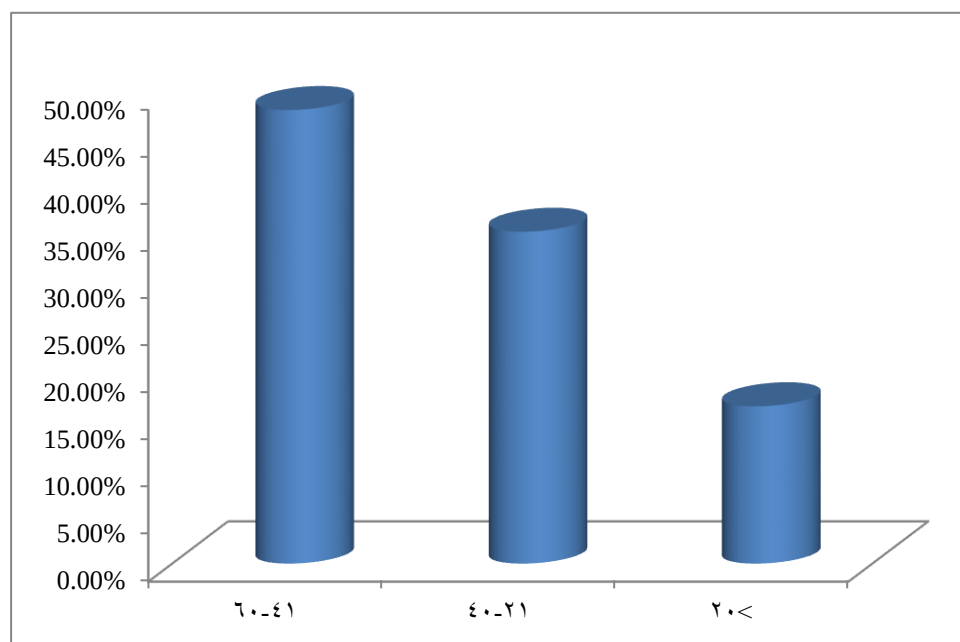


Figure9.-Répartition graphique de population selon l'âge

III.1.2.- Modes d'utilisation de la plante

Les différentes modes d'utilisation sont notées par la partie utilisée de la plante, les modes de préparation, les temps d'utilisation et l'accouplement de l'utilisation par d'autres plantes ou d'autres médicaments.

III.1.2.1.- Partie utilisée

Le pourcentage total d'utilisateurs de la partie aérienne est supérieur au pourcentage d'utilisateurs de la partie racinaire, soit 98,1%.

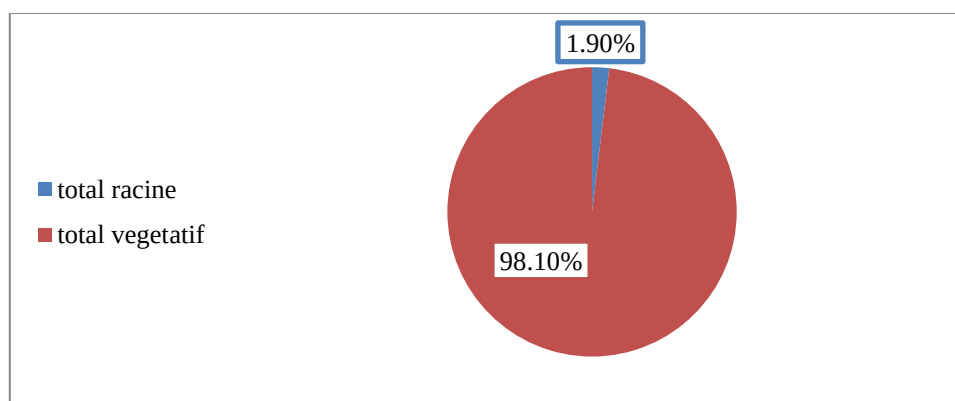


Figure 10.- Pourcentages des utilisateurs selon la partie utilisée de la plante

III.1.2.2.- Modede préparation

Afin de faciliter l'administration du principe actif, plusieurs modes de préparations sont employés à savoir infusion, décoction, macération, poudre et autres manières. L'infusion est la plus élevée (74.10%) et la décoction (18.50%) et suivent la macération (3.70%) et la poudre et autre (1.90%).

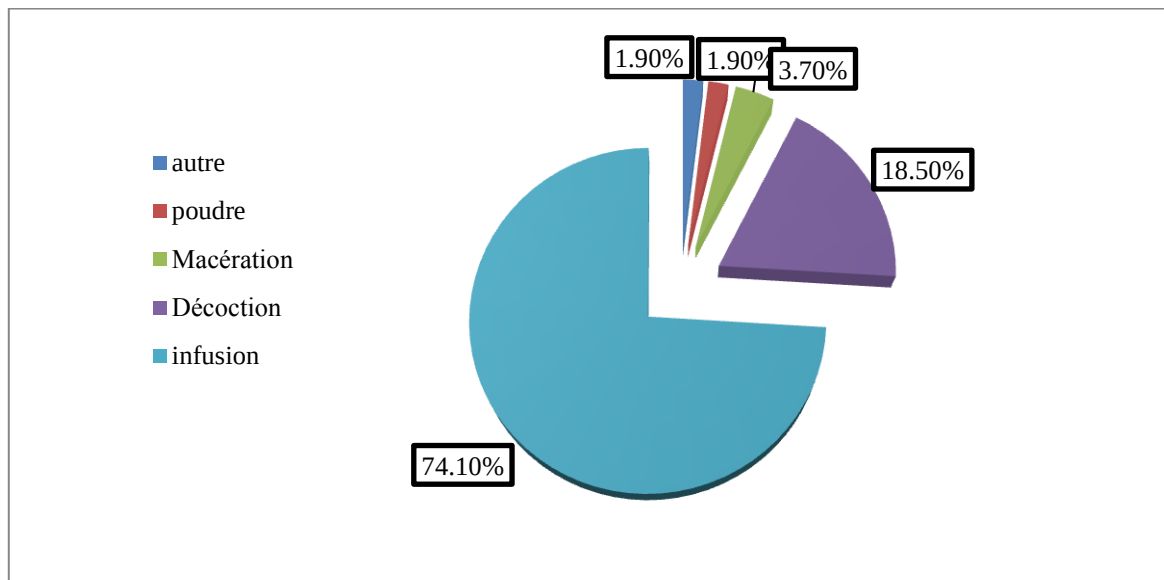


Figure 11.- Pourcentages des modes de préparation d'*E.alata* par la population étudiée

III.1.2.3.-Forme d'utilisation

Le pourcentage d'usage interne sous forme de tisane est le plus élevé, soit 90,7%, suivi par l'utilisation externe sous forme de bain des yeux avec un pourcentage de 5,6%, et d'autres formes d'usage externe (comme l'inhalation) avec 3,7%.

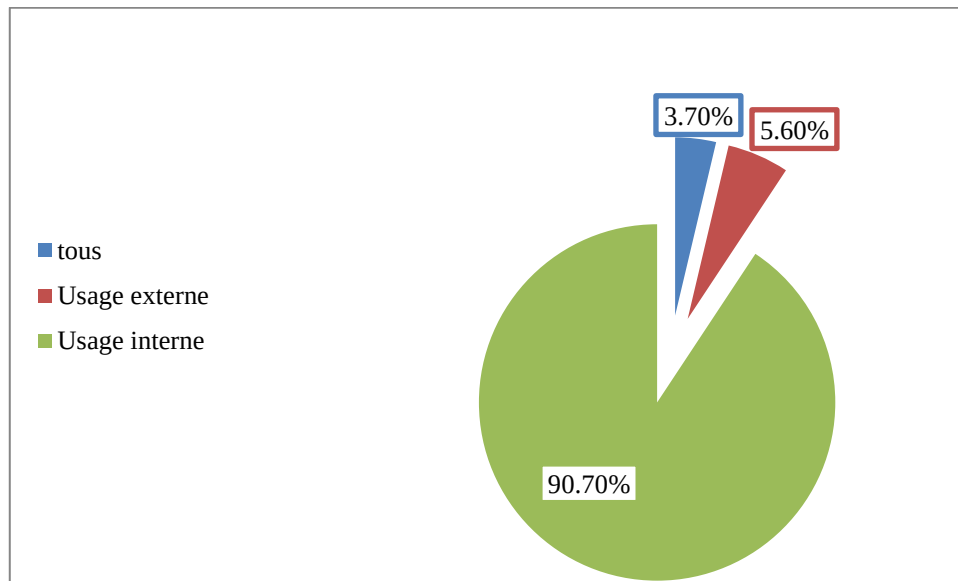


Figure12.- Pourcentages des formes d'utilisation de la plante par la population étudiée

III.1.2.4.- Temps d'utilisation

III.1.2.4.1.-Selon les temps

Les taux d'utilisation de *E. alata* pendant le matin, le soir, la nuit sont 44,4%, 42,6% et 9,3%, respectivement. Un pourcentage de 3,7% pour la catégorie qui consomme la plante tout le temps.

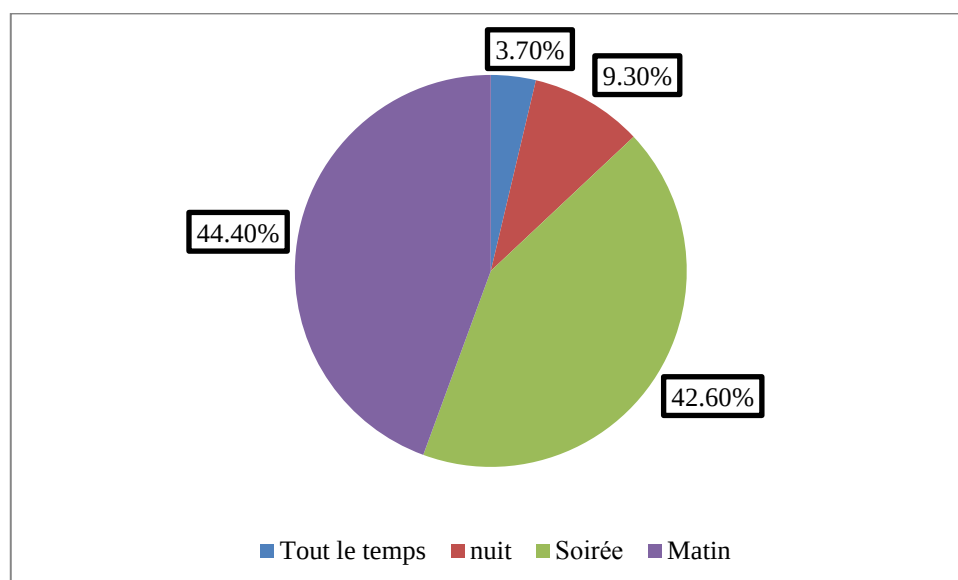


Figure13.-Répartition graphique de population selon les temps de consommation

III.2.4.2.-Selon le nombre de fois

Les pourcentages d'utilisation quotidienne de la plante pour une fois par jour, deux fois par jour et trois fois par jour, sont 31,5%, 40,7% et 27,8%, respectivement.

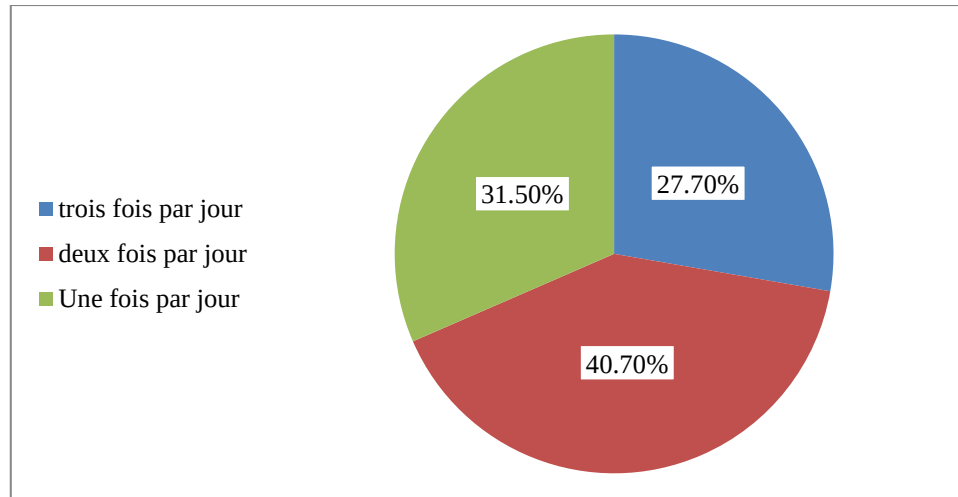


Figure14.-Répartition graphique de population selon le nombre de fois de consommation par jour.

III.2.4.3.-Selon la période

Il est noté que le pourcentage de ceux qui consomment la plante pour une période de moins d'un mois est de 55,6%. Tandis que ceux qui la consomment plus d'un mois de 44,4%.

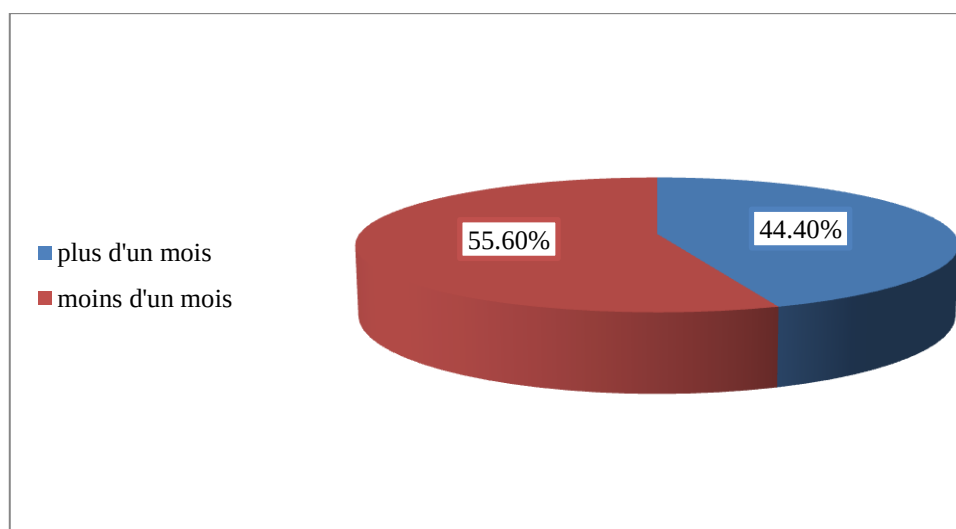


Figure15.-Répartition graphique de population selon la période de traitement

III.2.4.4.-Selon la dose

Le pourcentage d'utilisation quotidienne d'*E. alata* d'un litre par jour est de 68,5%, contre 20,4% pour ceux qui consomment deux litres par jour. La consommation de trois litres par jour est de 11,1%.

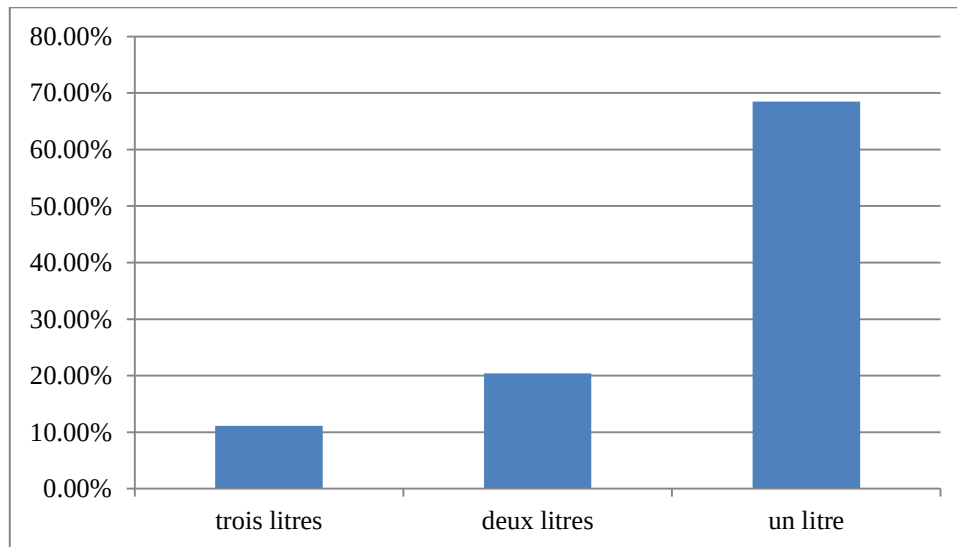


Figure16.-Répartition graphique de population selon la dose

III.2.5.- Accouplement d'utilisation

Il est indiqué que le pourcentage de ceux qui n'utilisent pas d'autres plantes avec leur traitement est de 70,4%. Tandis que ceux qui accouplent leur traitement par d'autres plantes est de 29,6%.

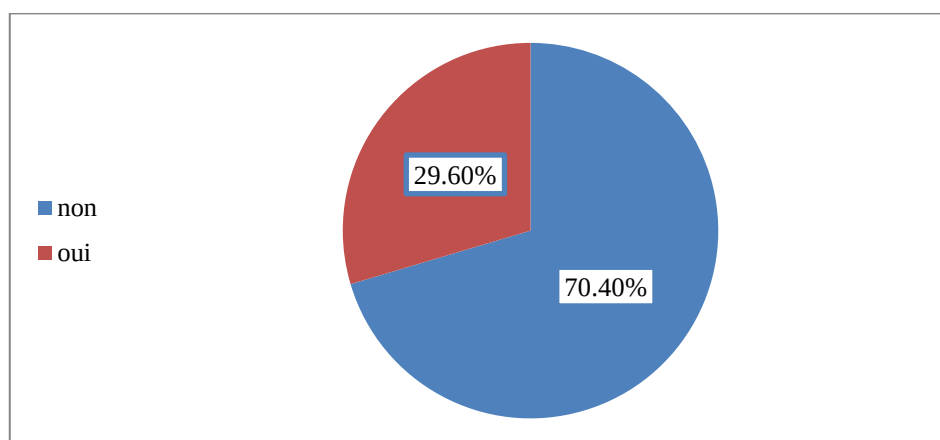


Figure 17.- Pourcentages d'usage des autres plantes avec le traitement par *E. alata*

Par addition, la proportion de ceux qui prennent d'autres médicaments avec le traitement par *E. alata* est de 42,6%, tandis que celle de ceux qui ne consomment pas d'autres médicaments est de 57,4%.

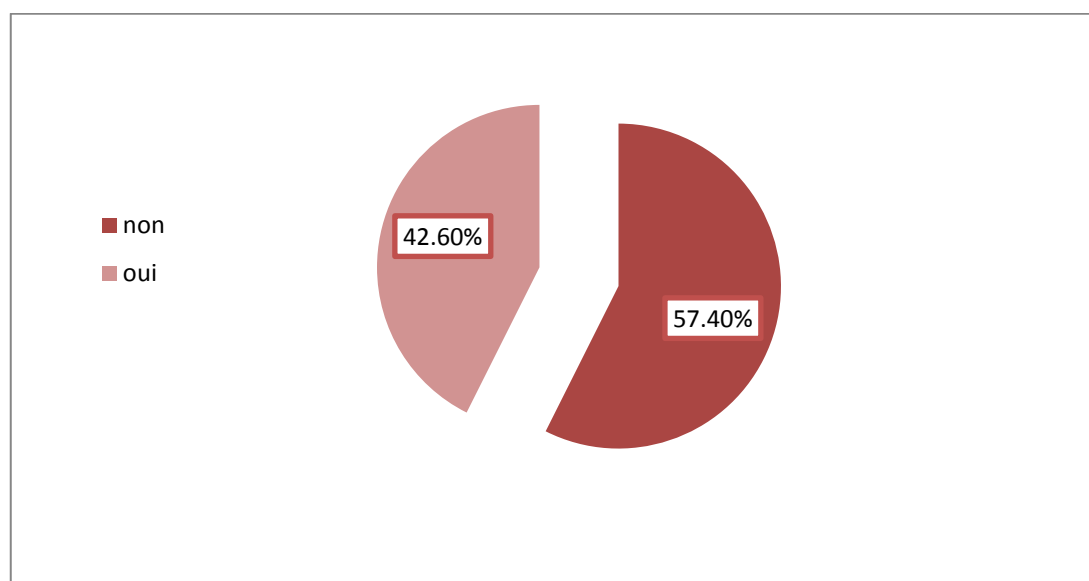


Figure 18.- Pourcentages d'usage d'autres médicaments pendant le traitement par *E. alata*

III.1.3.- Effets de l'utilisation

Les maladies traitées par *Ephedra alata* de la population étudiée sont les avortements (20,4%), le cancer (14.80%), le diabète (13%), la toux et la pression artérielle (11.10%), l'ulcère gastrique (9.30%), la grippe (7.40%), les gaz intestinaux (5.60%), l'obésité (3.70%), et l'insuffisance rénale et l'insuffisance cardiaque (1,90%).

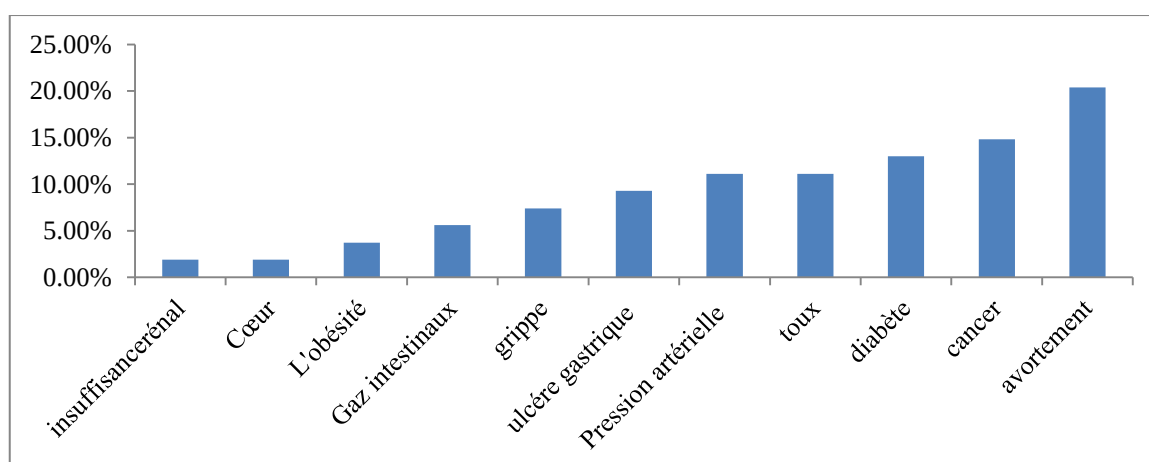


Figure 19.- Répartition des pourcentages des maladies traitées par *Ephedra alata* de la population étudiée

Les pourcentages des effets de traitement par *E. alata* pour ses consommateurs sont 61,1%, 18,5%, 11,1% et 9,3% pour des améliorations, des effets secondaires, des améliorations avec incertitudes et sans effets remarquables (rien), respectivement.

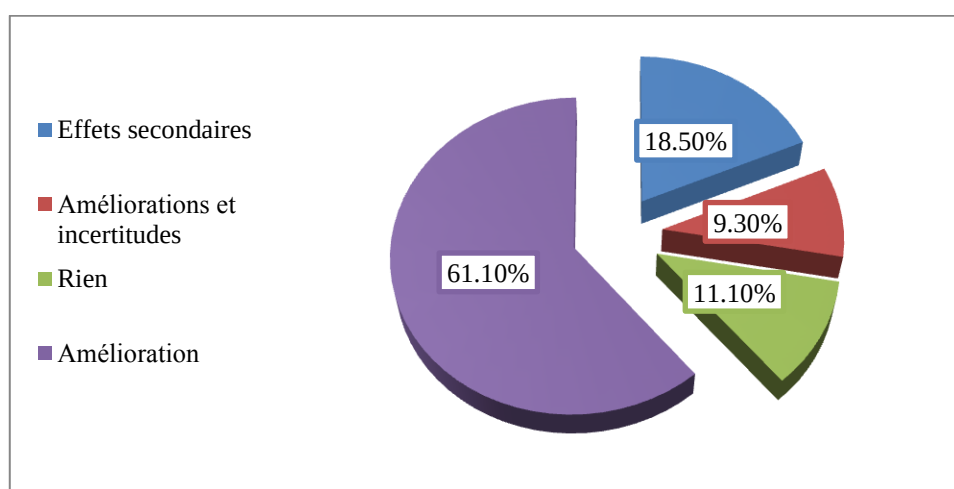


Figure 20.- Pourcentages des effets de traitement par *E. alata* par lapopulation étudiée

Au cours d'un traitement par *E. alata*, il est indiqué l'apparition de nombreux effets secondaires. Les effets les plus élevés sont l'insomnie (53.70%), l'hypertension (38.90%), l'anxiété (31.48%), le vertige (29.63%), l'urination (27.80%), l'hypoglycémie (22.20%), des effets cardiovasculaires (20.37%) et les maux de tête (6.70%).

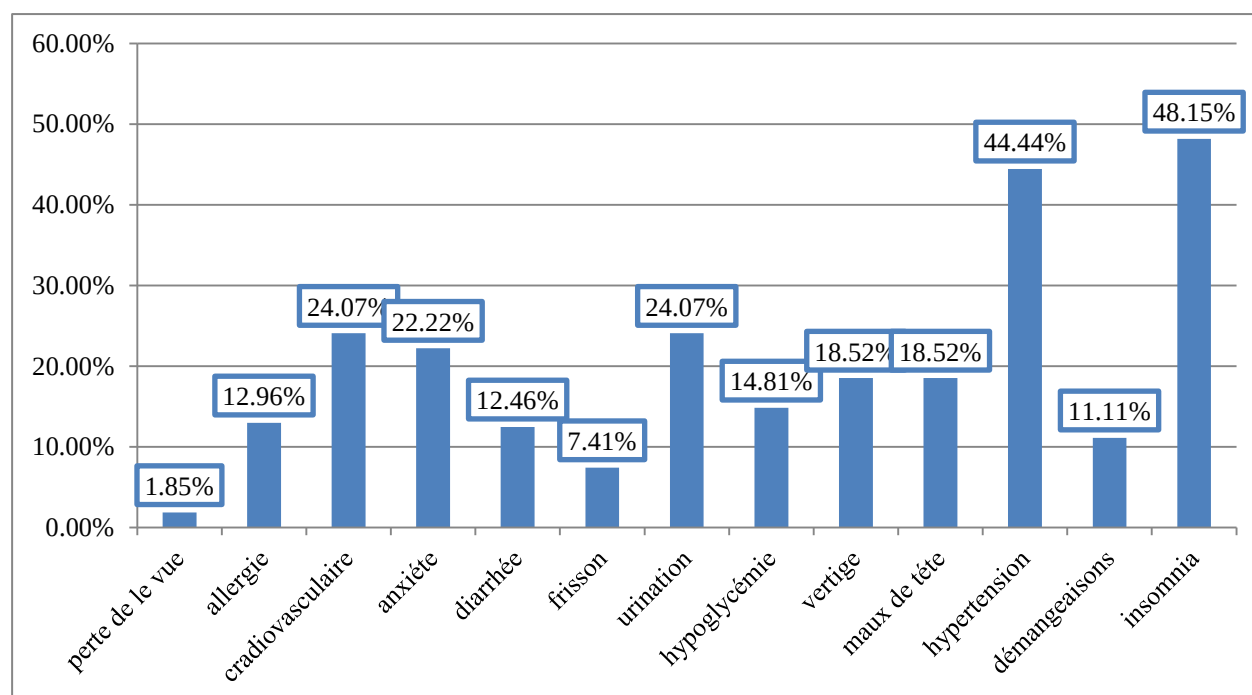


Figure 21.- Pourcentages des effets secondaires d'un traitement ethnobotanique par *E. alata*

Il est constaté que les avis des consommateurs sur l'utilisation de la plante exposent des avis d'un traitement utile, d'un traitement grave entraînant un empoisonnement, d'un traitement naturel sans effets secondaires et d'un traitement inutile avec des pourcentages de 51,9%, de 29,6%, de 13% et de 5,6%, respectivement.

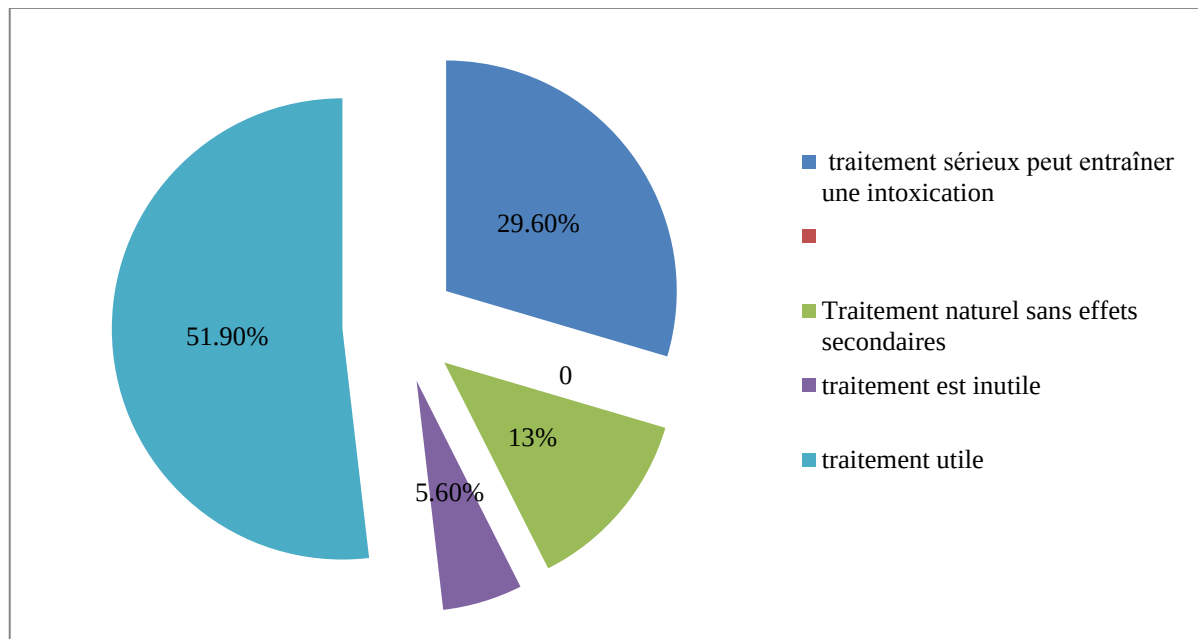


Figure 22.- Pourcentages des avis des consommateurs sur l'utilisation de la plante

III.2.- Discussion

Le présent travail est effectuée dans le but de reconnaissance les effets secondaires au cours d'un traitement ethnobotanique par *Ephedraalata* par la population d'El Oued et de cerner les modes de préparation, les maladies traité et les modes d'emploi qui leurs correspondent.

Cette contribution ethnobotanique amène à déduire des constatations diverses. En effet, l'enquête a permis de recenser 56 personnes traitées par *Ephedraalata* ce qui peut s'expliquer par le fait que cette plante est la plus connue par ses effets thérapeutique par la population étudié et la plus répandue dans cette région. L'utilisation d'*E. alata* varie selon le sexe, avec une dominance des femmes sur les hommes qui peut être expliqué par le recensement de plusieurs maladies pour les femmes, dont l'avortement, l'infertilité, la régulation de la grossesse, le nettoyage de l'utérus et la diminution de la douleur au cours de la menstruation (El FENNOUNI, 2012).

Le plus grand pourcentage d'usage d'*E. alata* est observé chez les sujets aux tranche d'âge entre 41 et 60 ans par rapport aux autres tranches. Cette différence notable revient au fait que les personnes les plus âgées ont d'avantage de connaissances en plantes médicinales par rapport aux autre classe d'âge. L'expérience accumulée avec l'âge constitue la principale source d'information à l'échelle locale au sujet de l'usage des plantes médicinales. Les jeunes ont tendance à ne plus trop croire en médecine traditionnelle. En addition, l'état de santé des personnes âgées est plus sensible aux maladies chroniques comme le diabète et les maladies cardiovasculaires ainsi une faiblesse de système immunitaire. Ce résultat confirme celui d'autres travaux réalisés, à l'échelle nationale. I se répercute aussi sur les sujets ayant utilisés des plantes toxiques avec environ 17% de la population âgée contre seulement 7,6% des sujets jeunes (BOUMEDIOU et ADDOUN, 2017).

L'enquête a révélé aussi que la majorité des populations utilisent la partie aérienne séchée (majoritairement des tiges); parce que les tiges contient des flavonoïdes et des alcaloïdes actifs, principalement l'éphédrine et la pseudoéphédrine et la noréphédrine connus pour ses propriétés thérapeutiques (DOBIGNARD et CHATELAIN, 2011).

Concernant les modes de préparation les plus couramment utilisés par la population concernée sont l'infusion et la décoction, parce que la majorité des plantes médicinales sont utilisées sous forme de tisane, dont la température influence sur la propriété des molécules actifs (éphédrine) (RICE, 2018). Par ailleurs, il est indiqué quelques associations des plantes et des discussion 34 médicaments avec le traitement par *E. alata*. la plupart de la population étudiée

utilise *E. alata*, car le mélange des principe actifs provoque des hépatotoxicités (HALLER *et al.*, 2004). Certains médicaments provoquent des effets indésirables avec *E. alata*. Chez les personnes diabétiques, elle peut faire augmenter les taux de glucose sanguin, tandis que pour les maladies cardiovasculaires, la combinaison de digoxine et d'éphédrine peut causer de l'arythmie cardiaque (HALLER *et al.*, 2004).

La population étudiée utilise cette plante pour traiter des nombreuses maladies, y compris l'avortement, le cancer, le diabète, la toux, la pression artérielle, l'ulcère gastrique et l'obésité. L'éphédrine est capable de stimuler les contractions utérines et peut déclencher un avortement. Ces résultats sont convenables de ceux d'une étude réalisée au Maroc (EL FENNOUNI, 2012). L'éphédrine empêche la propagation des cellules cancéreuses dans le corps et possède une action hypoglycémiant, ce qui justifie l'utilisation de la plante contre le cancer et le diabète. L'effet immunomodulateur de cette plante est prouvé, cela peut justifier son usage contre l'asthme et la toux et contre la grippe (fièvre, décongestion nasale). Cette plante stimule les processus métaboliques dans le corps dont elle augmente la combustion des graisses (JAMOUS, 2008).

Les effets secondaires (insomnie, anxiété, vertige, maux de tête) les plus élevés, sont dus à la raison de la stimulation de système nerveux centrale par l'éphédrine et la pseudoéphédrine, dont leur capacité d'augmenter la sécrétion d'adrénaline dans les neurotransmetteurs. Elle affecte également les récepteurs α et β -adrénergique du système sympathomimétique, ce qui conduit à des palpitations et une tachycardie et donc une hypertension (SAINT DENIS, 2008). Cependant, ces effets secondaires ne peuvent être liés qu'à l'action de l'éphédrine et de la pseudoéphédrine, mais ils peuvent être associés aux certaines conditions d'utilisation incontrôlée et/ou aux connaissances insuffisantes d'*E. alata*, tels que le mode de préparation, la fréquence d'utilisation journalière, le forte dosage thérapeutique et/ou le temps de consommation.

Les avis de la population étudiée sur l'utilisation d'*Ephedra alata* est globalement positif. Plus que 50% des sujets dis qu'elle est efficace sans effets secondaires. Ces personnes ont même avoué que son efficacité est assurée, qu'elle améliore la qualité de vie et surmonte les limites de la médecine moderne. La minorité restante se divise entre ceux qui dis qu'il est un traitement sérieux et qui peut entraine une intoxication et ceux qui la jugent inefficace ou dangereuse. Il est aussi observé que le nombre d'effectif dans la présente étude est faible, ce qui est dû au fait que la plupart des gens ne font pas confiance à l'efficacité de la médecine traditionnelle et au recours à la médecine moderne en tant que traitement à action rapide. La plupart de la société n'a aucune connaissance de cette plante.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Conclusion

Le présent travail est d'estimer les effets secondaires issus d'un traitement ethnobotanique par *Ephedra alata* dans la région d'El Oued, et de réunir toutes les informations sur ses modes de d'utilisation.

Selon l'enquête ethnobotanique, cette plante est utilisée par les deux sexes où les utilisateurs du sexe féminin sont dominants sur les utilisateurs du sexe masculin, soit 55.6% et 44.4%, respectivement. Ce qui est expliqué par le recensement de plusieurs maladies pour les femmes que pour les hommes dont les causes principales sont les problèmes de menstruation et de reproduction.

A partir du questionnaire effectué, des nombreuses maladies sont traitées par la plante investiguée, telles qu'avortement (20.40%), cancer (14.80%), diabète (13%), toux (11.10%) et ulcère gastrique (9.30%). Malgré son efficacité, la plante est notée de provoquer plusieurs effets secondaires sur l'organisme des consommateurs.

Les effets secondaires mentionnés se répartissent sur des effets du système nerveux central, en causant l'insomnie (53.70%), l'anxiété (31.48%), le vertige (29.63%), les maux de tête (6.70%), sur des effets cardiovasculaire comme hypertension (38.90%) et sur d'autres effets dont hypoglycémie (22.20%).

Perspectives

Vu l'importance des résultats recueillis, un ensemble de recommandations sont soutenues pour l'utilisation d'*E. alata* comme un traitement traditionnelle.

- ❖ Les autorités doivent intervenir par la réglementation de ce secteur, ceci par la formation de spécialistes, et en favorisant les études et les recherches sur les plantes médicinales, pour mieux comprendre et développer le domaine de la phytothérapie;
- ❖ Le pharmacien par sa formation polyvalente, ses connaissances en pharmacognosie et en thérapeutique doit jouer un rôle très important dans l'information, l'éducation et la sensibilisation de la population, du bon usage de ces plantes;
- ❖ Finalement et afin d'éviter les effets secondaires de la plante il est nécessaire de déterminer sa dose optimale.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- 1-A BOUZID., R CHADLI., K BOUZID.,2016-Étudeethnobotanique de la plantemédicinale Arbutus unedo L. dans la région de SidiBelAbbés en Algérieoccidentale, Phytothérapie.
- 2-ABOURASHED E., EL-ALFY A., KHAN I., WALKER L., 2003- Ephedra in perspective—a current review. *Phytother Res* 17 (7): 12– 703p.
- 3-ABULA T., RAO SA., MENGISTU A., WORKU S., LEGESSE E AND ABERRA M., pharmacology. university of Gondar 2004: 46.
- 4-ACHAT SABIHA., 2013- polyphénols de l'alimentation : extraction, pouvoir antioxydant et interaction avec des ions métalliques. thèse de doctorat sciences alimentaires. université a. mira-Bejaia. 198p.
- 5-ALI AMINE ZEGGWAGH, YOUNESLAHLOU, YASSIRBOUSLIMAN.,2013- Enquête sur les aspects toxicologiques de la phytothérapieutilisée par un herboriste à Fès, Maroc, *The Pan AfricanMedical Journal*, 14 (2013).
- 6-AKAY S, M OZDEMIR.,2008- acute coronary syndrome presenting after pseudoephedrine use and regression with beta-blocker therapy. *can j cardiol* 2008;24(11):e86-e88.
- 7-AL-KHATEEB E., AL-ANI H., AL-KADI K., AL-OBAIDI EDF., SHALAN N AND AL-RAWI N.,2014- investigation of the alkaloids of two ephedra spp. wildy grown in Iraq . *Jordan journal of pharmaceutical sciences* vol; 7(3): 191-198.
- 8-AL-QARAWI A.A., ABDALLAH E.F. ET ABEER H., 2011- Ephedra alata biologically - based strategy inhibit aflatoxicenicseed borne mold. *African Journal of Microbiology Research*, Vol. 5 (16): 2297-2303p.
- 9-AL-SNAFI AE.,2017- phytochemical constituents and medicinal properties of digitalis lanata and digitalis purpurea - a review. *indo am j p sci* 2017; 4(02): 225-234.
- 10-ALWAN SM., AL-HINDAWI MK., ABDUL-RAHMAN SK AND AL-SARRAJ S.,1986- production of nitrosamines from ephedrine, pseudoephedrine and extracts of ephedra foliata under physiological conditions. *cancerlett* 1986; 31(2):221-226.

- 11-AMAKURA, Y., YOSHIMURA, M., YAMAKAMI, S., YOSHIDA, T., WAKANA, D., HYUGA, M., HYUGA, S., HANAWA, T. & GODA, Y- (2013). characterization of phenolic constituents from ephedra herb extract, *molecules*, 18, 5326-5334. 3.
- 12-ANDI., 2013- wilayad'ElOued. invest in Algeria. 17p.
- 13-ANDRAWS R., CHAWLA P., AND BROWN DL., (2005)- cardiovascular effects of ephedra alkaloids: a comprehensive review. *progress in cardiovascular diseases* 47: 217–225.
barkerwd and antia u (2007) a study of the use of ephedra in the manufacture of methamphetamine. *journal of forensic science* 166: 102–109.
- 14-ARON P. M. ET KENNEDY J. A., 2008- flavan-3ols: nature, occurrence.
- 15-BASLI A. , CHIBANE . ,MADANI K. , OUKIL N., 2011- activitéantibactérienne des polyphénols extraits d'une plante médicinale de la flore d'Algérie : *organumglandulosumdesf.* *phytothérapie*, 10 :2-9.
- 16-BELL., A ., BACHMAN S., 2011.-ephedra foliata. Theiucn red list of threatened species 2011:e.t201696a9167394.<http://dx.doi.org/10.2305/iucn.uk.2011-2.rlts>. t201696a9167394.en. [28 June 2016].
- 17-BELLOUM Z., 2007-etude photochimique des plantes médicinalesalgérienne ,cas de l'espèceinulacrithmoides l.mémoire pour l'obtention de diplome de magister en chimie organique p89.
- 18-BENHAMZA L., 2005-effets biologiques de la petite centauréeErythraeacenturium. thèsepprésentée pour obtenir le diplome de doctorat d'état (universitémentouri de constantine).
- 19-BENKHNIGUE O .,ZIDANE L., FADLI M., et al étude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de méchraa bel ksiri (région du gharb du maroc) *actabotanicabarcinonensia* ,2010,vol.53p.191-216.
- 20-BLUMENTHAL, M., (1998)-the complete german commission monographs. american botanical council, texas, p: 125-126.
- 21-BOOZER C.N., NASSER JA., HEYMSFIELD S.B., WANG V., CHEN G. et SOLOMON J.L., 2001- an herbal supplement containing ma huang-guarana for weight loss: a randomized, double-blind trial. *int j obeserelatmetabdisord.*, vol. 25; n°3, pp. 316-324.

- 22-BOUKAICI,F., risque de la phytothérapie chez la femme enceinte :monographie des plantes marocaines a risque- 2018.,p 0132018.<http://hdl.handle.net/123456789/16333>.
- 23-BOUMEDIU A .ADDOUN .,2017-Etude ethnobotanique sur l'usage des plantes toxiques , en médecine traditionnelle ,dans la ville de Tlemcen.
- 24-BOYD B., FORD C., KOEPKE M.C., GARYK. ,HORN E., MCANALLEY S., AND MCANALLEY B., 2003- Etude pilote ouverte de l'effet antioxydant d'ambrotose sur des personnes en bonne santé. Glycoscience& nutrition. 4 (6):7.
- 25-BRANDON PRESLEYA, BOB BIANCHI B, JOHN COLEMANC, FRAN DIAMONDD, GERRY MCNALLYE.,2018-efficiency of extraction and conversion of pseudoephedrine to methamphetamine from tamper-resistant and non-tamper-resistant formulations. journal of pharmaceutical and biomedical analysis 156 (2018) 16–22.
- 26-BRIGITTE M.,PHARM B.,M SC.,CHU SAINTE-JUSTINE ET KARINE KURDY.,2005- le rhume et la grippe chez la femme enceinte
- 27-BRUNETON J., 1999- Pharmacognosie et Phytochimie des Plantes Médicinales 3ème édition, Tec et Doc .Paris., 309-353p.
- 28-BRUNETON, J., 2009- pharmacognosie - photochimie, plantes médicinales, 4e ed., revue et augmentée, paris, technologie & document. éditions médicales internationales. p. 978-2-7430-1188-8.
- 29-CANO N., BARNOUD D., SCHNEIDER S. M ., VASSON M. P., HASSELMANN M., ET LEVERVE X., 2006- traite de nutrition artificielle de l'adulte. Edition springer, 255 p.
- 30-CASTLEDINA, R.M. & HARBORNE, J.B., 1976- phytochemistry. journal of the American pharmacists association. vol. 20 p. 339–345.
- 31-CAVENY S., CHARLET D.A., FREITQG H., MAIER-STOLETE M. ET STARRATT A. N., 2001- new observations on the secondary chemistry of world ephedra (Ephedraceae). American journal of botany.vol.88, n°7.pp. 1199–1208.
- 32-CHEBOUAT E, GHERRAF N, DADAMOUSA B, ALLAOUI M, CHIRITE A AND ZELLAGUI A.2016 chemical composition of the dichloromethane extract of ephedra alata leaves and flowers. derPharmacialetter 2016; 8 (6):10-13.

- 33-CHEBOUAT E., DADAMOUSA B., GHARABLI S., GHERRAF N., ALLAOUI M., CHERITI A., LAHHAM A. ET ZELLAGUI A., 2014- assessment of antimicrobial activity of flavonoids extract from *Ephedra alata*. derPharmacialeltre, vol. 6, n°3, pp. 27-30(2014).
- 34-CHEN W.L, TSAI T.H., YANG C.C.H., KUO T.B.J., 2010- effects of ephedra on autonomic nervous modulation in healthy young adults. journal of ethno pharmacology, vol. 130, pp. 563–568.
- 35-CHOUKRY KAZI T.,2015-plants poisonous to cattle .A preliminary overview of Algerian flora .<https://www.researchgate.net/publication/279038085>.
- 36-CHAPMAN.D.E., G.R. HANSON., R.P. KESNER., K.A. KEEFE., 2001- long--term changes in basal ganglia function after a neurotoxic regimen of methamphetamine, pharmacolexpther. 296 (2) (2001) 520–525.
- 37-DAMINTOTI K., MAMOUDOU H. DICKO., JACQUES S., SAYDOU Y., SOULEYMANE S., ALFRED S., TRAORE., 2005- activitésantioxydants et antibactériennes des polyphénols extraits de plantes médicinales de la pharmacopéetraditionnelle du BurkinaFaso*Ephedraalata* DC. on lipidesmétabolisme of aspergillus flavusLink. Bangladesh j bot 2013; 42(1): 45-49.
- 38-DJOUAHRA DJAMILA., 2012- alcaloïdes et polyphenols d'haplophyllumtuberculatum (forssk) : effet antimicrobien. mémoire de magister : biochimie applique et microbioogie. université m'Hamed boguera boumerdes.98p.
- 39-EBADI M.,(2007)- pharmacodynamics basis of herbal medicine. 2nd ed. crc press, taylor&Francis group 2007: 311-318.
- 40-El FENNOUNI M .,2012- Les plantes réputées abortives dans les pratiques traditionnelles d'avortement au Maroc. Doctorat.université Mohammed v faculté de médecine et de pharmacie .Maroc., 52p.
- 41-EVANS WILLIAM CHARLES., 2009- trease and Evans' pharmacognosy. Saunders (16eme ed).616p.
- 42-F.H. ZHENG., P. WEI., H.L. HUO., X.F. XING., F.L. CHEN., X.M. TAN., J.B. LUO., 2015- neuroproliective effect of guizhi (ramuluscinnamomi) on ma huang- (herb ephedra-)

induced toxicity in rats treated with a ma huang-guizhi herb pair, evid. based complement. altern. med. (3) (2015) 913461.

43-FAVIER ALAIN., 2003 -. le stress oxydant: interet conceptuel et experimental dans la comprehension des mecanismes des maladies et potentiel thérapeutique. l'actualité chimique. 17: 501-512.

44-FETROW CW, A' VILA JR .,1999 manual de medicinaalternativapara o profissional. guanabarakoogan, rio de janeiro.

45-GHEDABNIA S, M. K.,2008- inventaire de quelques especesspontanees a caracteremédicinalehypoglycémiantutilisées dans la régiond'Ouargla, (2008),

46-GHOURRI M., ZIDANE L., DOUIRA A., 2013- usage des plantes medicinales dans le traitement du diabète au Sahara marocain (tan-tan). journal of animal &plant sciences, vol.17, pp. 2388-2411.

47-GILL ND., SHIELD A., BLAZEVOICH AJ., ZHOU S., WEATHERBY RP .,2000-"muscular and cardiorespiratory effects of pseudoephedrine in human athletes." br j clinpharmacol 50 (2000): 205-13.

48-GORAI M' LAAJILI W "SANTIAGO L" NEFFATI M.,2015-rapid recovery of photosynthesis and water relations following soil drying and re-watering is related to the adaptation of desert shrub *ephedra alata* subsp. *alenda* (ephedraceae) to arid environments.vol .109, anuary 2015, pages 113-121.

49-GREENWAY FL., 2001 -the safety and efficacy of pharmaceutical and herbal caffeine and ephedrine use as a weight loss agent. obes rev 2:199–211.

50-HADI MILANE., 2004- la quercitrine et ses dérivés: molécules a caractere pro- oxydant ou capteurs de radicaux libres; etudes et applications thérapeutiques. thèse doctorat : pharmaco chimie. université louis pasteur.155 p.

51-HALLER CA.,JACOB P 3RD.,BENOWITZ NL.,2004-Enhonced stimulant and metabolic effects of combined ephedrine and caffeine –chin pharmacology then 2004.Apr ,75 (4)-259-73.

52-HASLAM E., 1998-pratical polyphenolics: from structure to molecular recognition and physiological action. ed. Cambridge university press, cambridge.uk.422p.

- 53-Health canada requests recall of certain products containing ephedra/ephedrine. ottawa: health canada;2002jan9.available: www.hc-sc.gc.ca/english/protection/warnings/2002/2002_01e.htm (accessed 2002 feb 5).
- 54-HEGAZI G.A.E. ET EL-LAMEY T.M., 2011- in vitro production of some phenolic compounds from *Ephedra alata* DC . j. appl. environs. biol. sci., vol,1, n°8, pp.158-163.
- 55-HIDAYAT, R., ET FATMAWATI. 2016- anti-cancer activity of *aquilariamalacensis* leaves on human cervical cancer cells. European journal of pharmaceutical and medical research, 3(1), 46-49.
- 56-HIKINO H., KONNO C., TAKATA H., TAMADA M., 1980- anti inflammatory principle of Ephedra herbs. chemical and pharmaceutical bulletin, vol. 28, n °. 10, pp. 2900-2904
- 57-HUANG J. ET PRICE R.A., 2003- estimation of the age of extant ephedra using chloroplast rbcl sequence data. mol. biol. evol., vol. 20, n°3, pp435–440.
- 58-HÜSNÜ, K ., & GERHARD, B. 2010-essntial oils. science, technology, and applications. chemical rubber company presse. taylor&Francis group. pp.10.13.
- 59-JACQUES B ET ANDRE R., 2004-biochimie métaboliqueed ellipses .paris. pp: 217- 219-220-223-225.
- 60-JAMOUS M.R., SHTAYEB A.M.S., 2008- traditional arabicpalestinian herbal medicine. biodiversity and environmental reaserch center(berc), til nablus.,182:35-40p.
- 61-JARADAT, N., HUSSEN, F. & ALI, A., 2015- preliminary phytochemical screening, quantitative estimation of total flavonoids, total phenols and antioxidant activity of *Ephedra alata* decne. materiel and equipementstandard for matériel. international standard serial number: 2028-2508. journal of materiel and environmental science. 6 (6) 1771-1778.
- 62-JEAN-FRANCOIS PILLOU.,2018-journal des femmes sante (sante medicine.journal des femmes.fr).
- 63-KABORE Z.I., MILLOGO K. H., 1997-etude antibacterienne in vitro d’extraits alcaloïdiques de *holarrhenafloribunda*, vis-a-vis de *Escherichia coli* enter pathogène, serotype 0127. pharm. med. trad. afr., vol. 9, pp. 17-23.

- 64-KAKIUCHI N., MIKAGE M ., ICKERT-BOND S ., MAIER-STOLTE M ., FREITAG H.,2011-a molecular phylogenetic study of the ephedra distachya / e. sinica complex in Eurasia., willdenowia 41: 203–215.
- 65-KAMRA D.N., AGRWAL N., CHAUDHARY L.C.,2006-inibition of ruminalmethanogenesis by tropical plants containing secondary compounds .international congress series .vol.(1293):156-163.
- 66-KEBILI ZOHRA., 2016- contribution a l'étude de quelques activités biologiques des extraits de *Ephedraalata* de la région de Ouargla. mémoire de magister : biochimie et analyse des bioproducts. Universitekasdi merbah-ouargla.102p.
- 67-KEERTHI, M., PRASANNA, J., ARUNA, M. ET RAO, N., 2014- review on polyphenols as nature's gift world. journal of pharmacy and pharmaceutical sciences, 3 (4): 445- 455.
- 68-KHOUILDAT, R ET MERAGHNI, S., 2011- etude de la prevalence de maladie du cancer dans la région d'el – oued. mémoire des. science de la nature et de la vie. kasdimerbah. ouargla.43 p.
- 69-KITANI Y, ZHU S, OMOTE T, TANAKA K, BATKHUU J, SANCHIR C, ET AL.,2009- molecular analysis and chemical evaluation of ephedra plants in mongolia. biol pharm bull. 2009;32(7):1235–1243.
- 70-KONNO C., TAGUCHI T., TAMADA M. ET HIKINO H., 1979- ephedroxane, anti-inflammatory principle of ephedra herbs. phytochemistry, vol. 18, pp. 697-698.
- 71-KUSTRAK D., RAMIC A.,1994 ephedra species and their alkaloids. farmglas. 1994;50(12):321–336.
- 72-LACCOURREYEA,C. , A. WERNER B., J.-P. GIROUDC., V. COULOIGNER D., P. BONFILS A., E. BONDON-GUITTONE.,2015-benefits, limits and danger of ephedrine and pseudoephedrine as nasal decongestants.,european annals of otorhinolaryngology, head and neck diseases 132 (2015) 31–34.
- 73-LAHSISSENE H., KAHOUADJI A., HSEINI S.,2009- Catalogue des plantes médicinalesutilisées dans la région de Zaër (Maroc Occidental), Lejeunai, Revue de Botanique, (2009)

- 74-LEE, M.K., CHENG, B.W., H., CHE, C.T. & HSIEH., D.P.H., 2000- cytotoxicity assessment of ma huang (ephedra) under different conditions of preparation. *toxicol. sci.*, 56(2), 424-430.
- 75-LIMBERGER R.P., JACQUES ALB, SCHMITT GC. ET ARBO MD., 2013 - pharmacological effects of ephedrine. *natural products*, pp. 1218- 1237.
- 76-LING M., PIDDLESSEN S. J. ET MORGAN B. P., 1995- a component of the medicinal herb ephedra blocks activation in the classical and alternative pathways of complement. *clinical& experimental immunology*, vol. 102, n° 3, p. 582–588.
- 77-LORI L, N DEVAN., 2005-un guide pratique des plantes medicinales pour les personnes vivant avec vih, (2005),
- 78-LUDLOW RF.,OTTOS.,2008-two-vial, lc-ms identification of ephedrine receptors from a solution-phase dynamic combinatorial library of over 9000 components.,*sep 17;130(37):12218-9.*
- 79-MA G., BAVADEKAR S.A., DAVIS Y.M., LALCHANDANI S.G. NAGMANI R., SCHANEBERG B.T., KHAN I.A., ET FELLER D.R., 2007- pharmacological effects of ephedrine alkaloids on human $\alpha 1$ - and $\alpha 2$ adrenergic receptor subtypes. *the journal of pharmacology and experimental therapeutics*, vol. 322, n°1, pp. 214- 221.
- 80-MAKKAR, H.P.S., 2003- effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *small ruminant research*, p49, 241-256.
- 81-MANGAN J.L.,1988-nutritional effects of tannins in animal feed .*nutr. res.rev.vol. (1):209-231.*
- 82-MARCILO DUTRA ARBO.,2013-pharmacological effect of ephedrine.
- 83-MARTÍNEZ-CAYUELA M., 1995- oxygen free radicals and human disease. *biochimie*, vol. 77, pp: 147-161
- 84-MAX W, A ROBERT., 2003-plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale, science et thérapeutique.,Lavoisier, paris, (2003),

- 85-MCEVOY, G.K., ED., 2000- ahfs drug information, bethesda, md, american society of hospital pharmacists, inc., pp. 1175-1185, 1209-1213, 2167-2170.
- 86-MCSWEENEY C.S., PALMER B., MCNEILL D.M. AND KRAUSE D.O., 2001-microbial interaction with tannins: nutritional consequences for ruminants.animal feed science and technology.vol (91):83-93.
- 87-MEZOUAR D., LAHFA F.B., ABDELOUAHID D.E., ADIDA H., RAHMOUN N.M., BOUCHERIT-OTMAN Z., 2014- activite antimicrobienne d'extraits d'écorce de racines de berberisvulgaris. phytothérapie springer-verlagFrance. pp.1-6.
- 88-MORES N., CAMPIA U., PREZIOSI P NAVARRA P., CARDILLO C.,1999- "no cardiovascular effects of single-dose pseudoephedrine in patients with essential hypertension treated with beta-blockers." eur j clinpharmacol 55 (1999): 251-4.
- 89-MORETTI CHRISTIAN., MUNOZ V., SAUVAIN M., CARON C., PORZEL A.,MASSIOT G., le men olivier l., 1991- activitéantileishmanienne et antimicrobienne des alcaloïdes de peshhiera van heurkii (muell. arg.) l. allorge. substances naturelles d'origine végétale, pp.183-185.
- 90-NEDJMIA A.,SOUSSOU A.,2014- caractérisations biochimique de quelque plantes spontanées médicinal à travers des différents modes de séchage .mémoire master université kasdimerbahouergla .44p.
- 91--NAWWAR M.A.M; EL-SISSI H.I. ET BARAKAT H.H., 1984- flavonoid constituents of *Ephedra alata*. phytochemistry, vol. 23, n°. 12, pp. 2937-2939.
- 92-OLIVIER P, DUGUÉ A, MONTASTRUC JL.,2003- adverse cardiovascular and central neurologic reactions to sympathomimetics used as nasal decongestants: results of the french national pharmacovigilance survey. therapie. 2003;58:361-6.mise a jour ., vol
- 93-OULD EL HADJ M.D., HADJ-MAHAMMED M., ET ZABEIROU H., 2003- place des plantes spontanees dans la medecine traditionnelle de la regiond'ouargla (sahara septentrional est). courrier du savoir. n°3, pp. 47-51.
- 94-OZENDA, P. 1991- flore et vegetation du sahara. centre national de la recherche scientifique, paris (3eme ed.). p 662.

- 95-PEANA A.T., D'AQUILA P.S., PANIN F., SERRA G., PIPPIA P., MORETTI M.D.,2002- anti-inflammatory activity of linalool and linalyl acetate constituents of essential oils. vol.9(8):721-6p.
- 96-PESCHOVA G.A .,2005-synopsis of the Siberian ephedra species (Ephedraceae) – Botezhurm 9:423-426 (in Russian).
- 97-PETERS C.M., O'NEILL J.O. ET YOUNG J.B., 2005- is there an association between ephedra and heart failure? a case series. journal of cardiac failure,vol. 11, n°1, pp.9-1
- 98-phinneyk.w., ihara t. et sander l.c., 2005- determination of ephedrine alkaloid stereoisomers in dietary supplements by capillary electrophoresis. journal of chromatography a, vol. 1077, pp. 90–97.
- 99-RAMAWAT KG (ED)., 2010- desert plants, biology and biotechnology. springerHeidelberg dordrechtlondon new york 2010:10.
- 100- RICE J., KATHRYN P., LUIGI L., EVANS S., BARBARA K .,HORDERN- stereochemistry of ephedrine and its environmental significance: exposure and effects directed approach., journal of hazardous materials 348 (2018) 39–46.
- 101-ROBBERS JE., SPEEDIE MK., TYLER VE .,(1996) -pharmacognosy and pharmacobiotechnology. williams&wilkins, baltimor.
- 102-RUDOLF G M.,1948- the ephedrine treatment of nocturnal enuresis. thebritish journal of psychiatry1948; 94 (396): 629-640.
- 103-RUJJANAWATE, C., KANJANAPOTHI, D., ET PANTHONG, A., (2003)- pharmacological effect and toxicity of alkaloids from gelsemiumelegansbenth. journal of ethnopharmacology, 89 (1): 91-95. doi:10.1016/s0378-8741(03)00267-8.
- 104-SAINT-DENIZ., 2008-commission nationale des stupéfiants et des psychotropes.
- 105-SAMENUK D, LINK MS, HOMOUD MK, CONTRERAS R, THEOHARIDES TC, WANG PJ, ESTES NAM 2002- adverse cardiovascular events temporally associated with ma huang, an herbal source of ephedrine. mayoclinproc 77(1):12–16.

- 106-SERVILI, M., &MONTEDORO., G. 2002., contribution of phenolic compounds in virgin olive oil quality. european journal of lipid science and technology. pp. 104, 602–
- 107-SHABANA M.M., MIRHOM Y.W., GENENAH A.A., ABOUTABL E.A. ET AMER H.A., 1990- study into wild egyptian plants of potential medicinal activity. ninth communication: hypoglycaemic activity of some selected plants in normal fasting and alloxanised rats. archexpveterinarmed. vol. 44, n°.3, pp.389-394.
- 108-SHARMA P .,UNIYAL P.,TRIPITHL SH., NEGL S.,2015- aflp based analysis of genetic diversity within section pseudobaccatae and alatae of the genus ephedra in western himalaya., vol. 2, issue 4, p. 245-249 .
- 109-SHEKELLE PG, HARDY ML, MORTON SC, et al.,2003- efficacy and safety of ephedra and ephedrine for weight loss and athletic performance. a meta-analysis. jama 2003; 289:1537-1545.
- 110-SIES H., 1997- oxidative stress: oxidants and antioxidants. exp. physiol., vol. 82, pp. 291-295.
- 111-SOLTAN M.,ZAKI A.,2009-antiviral screening of forty-two egyptianmedicinaal plants ., vol126,issue i,p102-107.
- 112-SONI M.G, CARABIN I.G., GRIFFITHS J.C., ET BURDOCK G.A., 2004- safety of ephedra: lessons learned. toxicologylettersn, vol. 150, pp. 97–110.
- 113-TESSIER F. ET MARCONNET P., 1995- radicaux libres, systemes antioxydants et exercice. science et sports. 10: 01-13.
- 114-TLILI MOHAMMED LAID, 2015. contribution a la caracterisation physico-chimique et biologique des extraits de pergulariatomentosa issue de quatre sites sahariens differents (sahara septentrional). mémoire de magister : biochimie et analyse de bioproduits. universitekasdimerbah – Ouargla.84p.
- 115-UELI, A., CECILLIA, M. ET DONALD, A., (1991). flavonoids released naturally from alfalfa seeds enhance growth rate of rhizobium meliloti. plant physiology. vol. 95, n° 3, pp. 797-803.

- 116-WANG Q., YANG Y., ZHAO X., ZHU B., NAN P., ZHAO J., WANG L., CHEN F., LIU Z. ET ZHONG Y., 2006- chemical variation in the essential oil of ephedra sinica from northeastern china. food chemistry, vol. 98, pp. 52–58
- 117-WERNER O. LACCOURREYE ,J.-P. GIROUD , V. COULOIGNER , P. BONFILS , EMMANUELLE BONDON-GUITTON114.,2015 -apport, dangers et limites l'ephedrine et de de la pseudoephedrine en tant que decongestionnant nasal-volume 132, n° 1 pages 28-31 (février 2015).
- 118-WHO., (1999)- guidelines for evaluating the safety and efficacy of herbal medicines. world health organization. regional office for the western pacific, manila
- 119-WILLSON CYRIL .,2019- sympathomimetic amine compounds and hepatotoxicity: not all are alike—key distinctions noted in a short review. toxicology reports 6 (2019) 26–33.
- 120-WOOLF AD, WATSON WA, SMOLINSKE S, et al.,2005- the severity of toxic reactions to ephedra: comparisons to other botanical products and national trends from 1993- 2002. clinical toxicology 2005; 43(5): 347-355.
- 121-ZANG X., SHANG M., XU F., LIANG J., WANG X., MIKAGE M. ET CAI S., 2013- a-type proanthocyanidins from the stems of ephedra sinica (ephedraceae) and their antimicrobial activities. molecules, vol.18, n°5, pp. 5172-5189.
- 122-ZHANG .M.Z.,2012- studies on conserving effect and reducing toxicity integrated mechanism of the effect/toxicity amphiprotic components from ma-xing-shi-gan prescription- central nervous system, southern medical university, guangzhou, china, 2012.
- 123-ZHENG, E. & NAVARRO, V. (2016). liver injury due to herbal and dietary supplements: areview of individual ingredients. clinical liver disease. vol. 7, p. 81
- 124-XIEA LEI ,B,D , YE MAC , JINZHUANG HUANGA,B,D , RUIWEI GUOA,B,D , JINHONG WANGB,E , ZONGBO SUNA,B,D , SHOUXING DUANF , BEIBEI WUA,B,D , ZHIRONG LINA , YIFENG XIAOA , SHUHUA MAA.,2019- exploring the neuromechanism of chronic ephedrine addiction in rhesus monkeys: a behavioural and brain resting-state fmri study.,behavioural brain research 359 (2019) 807–813.

125-بوالمندول ر.، ٢٠١١ -الدور الولاى لبعض المستخلصات الفالونوؤة ضد اللتهاب الكبدي المحرض بالباراستامول لدي الجرذان. مذكرة لنل شهادة ماجستير. جامعة لسنطنة، الجزائر. ص٤٣ – ٤.

ANNEXES

Annexe 02.- Récepteurs sympathiques

Sous type	Localisation	Agonistes	Antagonistes	Mode d'action
$\alpha 1$	Post-synaptique	-Phényléphrine -Métaraminol Methoxamine	- Phentolamine Phenoxybenzamine	contraction des fibres musculaires lisses Stimulation => élève la TA (faible stimulation musculature cardiaque)
$\alpha 2$	-Pré-synaptique (neuronal) - post-synaptique	- Methyl noradrénaline -Clonidine -Oxymétazoline	-Clozapine -Thioridazine -Méthiotépine	
$\beta 1$	Post-synaptique	Isoprénaline- - Adrénaline	Acébutolol- Alprénolol - Aténolol	prédominant au niveau cardiaque : Stimulation => stimulation de la fibre musculaire cardiaque
$\beta 2$	Post- -synaptique - Pré-synaptique $\beta 3$	Salbutamol- Terbutaline Orciprénaline	-Butoxamine Thymoxamine	prédominant au niveau bronchique : Stimulation => relaxation bronchique

Annexe 03.- Fiche d'enquête

تحقيق حول استعمال عشبة العنودة في الطب التقليدي في ولاية الوادي

الرجاء منكم اخذ الوقت اللازم لملء الاستمارة.

ان اجابتمكم على اسئلتنا ستمكننا من تقييم استعمال النباتات السامة المتداولة في الطب التقليدي وكذا توضيح خطورتها.

- ان المعلومات المقدمة ستظل سرية ولا أحد يعلم اجوبتكم لذا لا تدنوا اسمائكم على الاستمارة

شكرا لتعاونكم.

استمارة الأسئلة

١- الجنس: ذكر

٢- السن: -----

٣- ما هو الجزء المستعمل في النبتة :

-المجموع الخضري-المجموع الجذري

٤ - طريقة التحضير

-وضع النبتة في الماء الساخن بعد إطفاء النار

-وضع النبتة في الماء الساخن و تركه يغلي

-وضع النبتة في الماء البارد وتركها تنقع

-استنشاقها من خلال التبخير

-تناولها مرحية

-طرق أخرى

٥ - طريقة الاستعمال

-استعمال خارجي (استنشاق)

-استعمال داخلي (شراب)

☐

-اكل

☐

٦- هل استعملتم نباتات أخرى معها؟

☐
☐

نعم -لا

٧- إذا كانت اجابتكم نعم فما هي هذه النباتات؟

٨- هل تناولتم ادوية أخرى اثناء علاجكم بالعندة؟

☐
☐

-لا

نعم

-إذا كانت اجابتكم نعم فما هي هذه الادوية؟؟

٩- الامراض التي تعالجها عشبة العندة

☐

-الاجهاض

☐

-ضغط الدم

☐

-داء السكري

☐

-السرطان

☐

-القلب

☐

-القرحة المعدية

☐

-القصور الكلوي

☐

-الأنفلونزا (الزكام)

☐

-الزيادة في الوزن (السمنة)

☐

-الغازات المعوية

☐

-السعال

☐

-الحمى

☐

-العقم

١٠ -مدة العلاج بالعندة :

١١ -عدد مرات الاستعمال :

١٢ -المقدار او الجرعة المتناولة :

١٣ -الوقت :-

☐
☐

لا سيء

١٤ -النتائج تحسن

☐

تحسن ولكن لستم متأكدين من انه يعود للعلاج بالعندة

☐

اثار جانبية سلبية

١٥ -ما هي الاثار الجانبية السلبية الناتجة عن العندة :

١٦ -ما هو رأيكم بخصوص الطب التقليدي :

☐
☐

علاج غير نافع

علاج نافع

☐

بدون رأي

علاج طبيعي بدون اثار جانبية

☐
☐

Annexe 04.- Tableaux des résultats**Table 3.-**Distribution of the sample of the study by sex group

The statement	Frequency	Ratio
Male	24	44.4%
Female	30	55.6%
Total	54	100%

Table 4.-Distribution of the sample of the study by age group

Age category	Number	Percentage
less than 20 the year	6	16.70%
From 30-50 the year	25	46.30%
From 50-70the year	16	29.6 %
Total	54	100%

Table 5.-The characteristics of the sample in terms of what is the part used in the output

The statement	Frequency	Ratio
Total vegetative	53	98.1%
Total root	1	1.09%
Total	54	100%

Table 6.-Characteristics of the sample in terms of method of use

Age category	Number	Percentage
Place the seed in hot water after extinguishing the fire	10	18.5%

Put the pulp in hot water and let it boil	40	74.1%
Place the plant in cold water and let it soak	2	3.7%
Eat it	1	1.9
An other way	1	1.9%
Total	54	100%

Table 7.-Characteristics of the sample in terms of method of use

The statement	Frequency	Ratio
Internal use	49	90.7%
External use	3	5.6%
All	2	3.7%
Total	54	100%

Table 8.- Characteristics of the sample in terms of the use of other plants

The statement	Frequency	Ratio
Yes	16	29.6%
No	38	70.4%
Total	54	100%

Table 9.-The characteristics of the sample in terms of the treatment of other drugs during the treatment in Alanda

The statement	Frequency	Ratio
YES	23	42.6%
NO	31	57.4%
Total	54	100%

Table 10.-Characteristics of the sample in terms of method of use

The statement	Frequency	ratio
Abortion	11	20.4%
blood pressure	6	11.1%
Diabetic	7	13%
Cancer	8	%14.8
the heart	1	%1.9
Infectious ulcer	5	%9.3
renal failure	1	%1.9
Flu	4	%7.4
Weight gain	2	%3.7
Intestinal gases	3	%5.6
Cough	6	%11.1
Total	54	100%

Table 11.-The characteristics of the sample in terms of the symptoms of the use in Alanda

The statement	Frequency	Ratio
Skin Allergy	19	35.2%
Reduce the spread of malignancy	18	31.5%
Reducing disease symptoms	14	25.9%
Other symptoms	4	7.4%
Total	54	100%

Table 12.-Characteristics of the sample in terms of duration of treatment

The statement	Frequency	Ratio
less than a month	30	55.6%
more than a	24	44.4%

month		
Total	54	100%

Table 13.-Characteristics of the sample in terms of frequency of use

The statement	Frequency	ratio
Once a day	17	31.5%
Twice a day	22	40.7%
Three times a day	15	27.7%
Total	54	100%

Table 14.-Characteristics of the sample in terms of amount of use

The statement	Frequency	Ratio
Liter	37	68.5%
Two liters	11	20.4%
Three liters	6	11.1%
Total	54	100%

Table 15.-Characteristics of the sample in terms of time of intake

The statement	Frequency	Ratio
Morning	24	44.4%
Evening	23	42.6%
Night	5	9.3%
All the time	2	3.8%
Total	54	100%

Table 16.-Characteristics of the sample in terms of results

The statement	Frequency	Ratio
Improvement	33	61.1%
Nothing	6	11.1%
Improvements and uncertainties	5	9.3%

Side effects	10	18.5%
Total	54	100%

Table 17.-Side effects

L'insomnie	29	53.70%
Hypertension	4	38.90%
Anxiété	21	31.48%
Vertige	9	29.63%
Urination	16	27.80%
Hypoglycémie	5	22.20%
Cradiovasculaire	15	20.37%
maux de tête	5	16.70%
Diarrhée	6	11.11%
Frisson	17	6.29%
Allergie	11	9.26%
Démangeaisons	5	7.41%
Perte de vue	1	1.85%

Tableau 18.- Treatment efficiency

The statement	Frequency	Ratio
A useful treatment	28	51.9%
Treatment is useless	3	5.6%
Natural treatment without side effects	7	13%
Serious treatment can lead to poisoning	16	29.6%
Total	54	100%

Tableau1.- Quelques espèces de la famille Ephedraceae et leurs effets toxiques

Espèces	Molécules toxiques	Effets toxiques	Aires de répartition	Références
<i>Ephedra major</i> Host.	Phénéthylamines (éphédrine, éphédradine, orantine)	Hyperactivité et tachycardie	Endémique du Nord-africaine	KAZI, 2015
<i>Ephedraaltissima</i> Desf.				
<i>Ephedrafoliata</i>	Ephédrine et pseudoéphédrine	Contraction musculaire	Afrique du Nord et Asie du Sud-Ouest	AL SNAFI, 2017
<i>EphedraSinica</i>	Alcaloïdes, flavonoïdes, lipides, et huile essentielle	Tachycardie, hypertension transitoire, bronchodilatation, nervosité, insomnie, suppression de l'appétit et mal de tête	Centre de la Chine et de la Mongolie, Le golfe de Bohai au Nord-Est de la Chine et le Sud-Est de la Sibérie	CHENG, 1978; FU et al., 1999; PESCHKOVA, 2005
<i>Ephedradistachya</i>	Ephédrine et pseudoéphédrine	Vertiges, palpitations, sueurs, nausées et vomissements	Espagne, Ouest de la France, les Alpes et le nord de la Méditerranée, l'Est de l'Europe, Proche-Orient, Ouest de l'Asie centrale et.	KAKIUCHI, 2011

RÉSUMÉ

Afin de contribuer à l'évaluation des plantes médicinales, en particulier les plantes médicinales dans le sud-est de l'Algérie, la présente étude porte sur les effets secondaires au cours d'un traitement ethnobotanique par *Ephedra alata* (Ephedraceae) qui se trouve dans la région d'El-Oued. L'étude est réalisée par une enquête préparée pour un effectif de 56 personnes choisies au hasard (30 femmes et 24 hommes) de la Wilaya d' El Oued de janvier 2019 à mars 2019. Les informations recueillies à l'aide du questionnaire montre la diversité des maladies traitées par cette plante, dont l'avortement (20.40%), le cancer (14.80%), le diabète (13%) et le toux (11.10%). Par ailleurs, des effets secondaires sont observés pendant la période de traitement sur la santé de consommateurs à savoir l'insomnie (53.70%), l'hypertension (38.90%), l'anxiété (31.48%), le vertige (29.63%), l'urination (27.80%) et les maux de tête (16.70%). A partir des principaux résultats notés, il est conclu que la pratique de la phytothérapie dans la région d'El Oued est laissée à la vulgarisation et à l'oubli scientifique, législatif et universitaire.

Mots clés : Ethnobotanique, *Ephedra alata*, Plante toxique, Effets secondaires, El Oued.

ABSTRACT

In order to contribute to the evaluation of medicinal plants, especially medicinal plants in south-eastern Algeria, the present study focuses on the side effects of ethnobotanical treatment with *Ephedra alata* (Ephedraceae) found in the region of El-Oued. The study is carried out by a survey prepared for 56 persons randomly chosen (30 women and 24 men) from the Wilaya of El Oued from January 2019 to March 2019. The information collected using the questionnaire shows the diversity of diseases treated by this plant, including abortion (20.40%), cancer (14.80%), diabetes (13%) and cough (11.10%). Moreover, side effects are observed during the treatment period on the health of consumers namely insomnia (53.70%), hypertension (38.90%), anxiety (31.48%), vertigo (29.63%), urination (27.80%) and headache (16.70%). From the main results noted, it is concluded that the practice of phytotherapy in El Oued region is left to the scientific, legislative and university popularization and oblivion.

Key words: Ethnobotanical, *Ephedra alata*, Toxic plant, Side effects, El Oued.

ملخص

من أجل المساهمة في تقييم النباتات الطبية، وخاصة النباتات الطبية في جنوب شرق الجزائر، تركز الدراسة الحالية على الآثار الجانبية للعلاج الإثنوبولوجي باستخدام *Ephedra alata* (Ephedraceae) في منطقة الوادي. تم إجراء الدراسة من خلال استجواب تم إعداده لـ 56 شخصاً تم اختيارهم عشوائياً (30 امرأة و 24 رجلاً) من ولاية الوادي من يناير 2019 إلى مارس 2019. توضح المعلومات التي تم جمعها باستخدام الاستبيان تنوع الأمراض التي يعالجها هذا النبات، بما في ذلك الإجهاض (20.40٪) والسرطان (14.80٪) والسكري (13٪) والسعال (11.10٪). علاوة على ذلك، لوحظت آثار جانبية خلال فترة العلاج على صحة المستهلكين، تتضمن الأرق (53.70٪)، ارتفاع ضغط الدم (38.90٪)، القلق (31.48٪)، الدوار (29.63٪)، التبول (27.80٪) والصداع (16.70٪). من النتائج الرئيسية التي لوحظت، خلص إلى أن ممارسة العلاج بالنباتات في منطقة الوادي تترك للتعميم والنسيان العلمي والتشريعي والجامعي.

كلمات مفتاحية: الإثنية النباتية، *Ephedra alata*، النباتات السامة، الآثار الجانبية، الوادي.