

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Blida 1

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biotechnologie



Mémoire de fin d'Etudes en Vue d'Obtention du Diplôme de Master en Biologie

Option : *Biotechnologies des Plantes Aromatiques et Médicinales et des Produits Naturels*

## Thème

**Etude ethnobotanique et activités biologiques de plantes médicinales d'Algérie**

Date de soutenance : Le 21/ 09/2017

Présenté par :

M<sup>elle</sup> : Mouhoub asma

M<sup>elle</sup> : Belkhir hanane

Devant les jurys :

M <sup>r</sup> Bendali.	Maître assistant A	UB1	Président
M <sup>me</sup> Ghanai.	Maître assistante A	UB1	Promotrice
M <sup>me</sup> Hamiche.	Maitre de conférences B	UB1	Examinatrice

2016-2017



## Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier ALLAH de nous avoir donné la chance, la santé, le courage, la volonté et la patience nécessaire pour réaliser notre projet de fin d'étude.

Nous tenons en premier à exprimer nos profonds remerciements à notre chère promotrice M<sup>me</sup> Ghanai qui nous a proposé le sujet et nous a guidé.

Nous tenons aussi à remercier les membres de jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail.

M<sup>r</sup> **BENDALI**, d'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury.

M<sup>me</sup> **HAMICHE** d'avoir aimablement accepté d'examiner ce mémoire.

Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes du centre de recherche et de développement (groupe SAIDAL d'El-Harrach), à toute l'équipe du laboratoire de pharmacotoxicologie et du laboratoire de microbiologie et particulièrement pour M<sup>me</sup> **CHader** et M<sup>r</sup> **SALI**, à tous les membres du laboratoire de BPAM pour leur grand soutien.

Nous exprimons notre gratitude pour l'ensemble des enseignants du département de Biotechnologie, et plus particulièrement Mr Benzehra, qui ont contribué à notre formation, et à l'ensemble de nos collègues surtout notre promotion et nos amis, pour leurs conseils, les services et plus particulièrement pour l'amitié qu'ils nous ont témoignées. Nous souhaitons à tous du bonheur, réussite et tout le bien.

En terminant, nous souhaitons démontrer notre grande gratitude à toutes les personnes ayant participé de près ou de loin et plus particulièrement à nos familles à la réalisation de ce projet.

## RESUME

Le présent travail a été réalisé sur deux plantes médicinales : *Ajuga iva*, appartenant à la famille des Lamiaceae, et *Géranium rosat* qui appartient à la famille des Géraniaceae.. Les deux espèces ont été récoltées dans les régions de Ain benian à Ain defla(*Ajuga iva* ) et Bouzareah à Alger (*Géranium rosat* )

Dans le but de valoriser les plantes étudiées, nous avons procédé en premier temps à une étude ethnobotanique sur terrain et en second temps à une étude phytochimique et évaluation des activités biologiques au laboratoire.

L'étude ethnobotanique a été réalisée auprès de 90 personnes de la population de la wilaya d'Alger. Les résultats montrent que ces plantes sont connues par la majorité des personnes interrogées et sont très utilisées dans le domaine médicinal.

L'étude expérimentale comportant un test de screening phytochimique a révélé la présence des flavonoïdes, tanins, tanins catéchiques, tanins galliques et mucilages chez les deux espèces. Les alcaloïdes sont présents uniquement chez *Ajuga iva* .

L'extraction des huiles essentielles a été réalisée par la méthode d'hydrodistillation .Un rendement de 0.2% a été noté pour *Géranium rosat*.

L'activité antimicrobienne des extraits polyphénoliques a été testée sur cinq souches microbiennes : *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus brasiliensis*, et *Candida albicans*. Les résultats de ce dernier montrent que nos extraits sont dotés d'un faible pouvoir antimicrobien pour *E.coli* . Concernant les deux souches bactériennes : *Bacillus subtilis* et *Staphylococcus aureus*, elles ont montré une sensibilité à l'extrait d'*Ajuga iva* pour les trois doses (50, 100,400) et une résistance à l'extrait de *Géranium rosat* aux deux doses 100 et 400. Une légère sensibilité à la dose (50) a été notée aussi pour ce dernier extrait. Pour la souche *Aspergillus brasiliensis* nous avons remarqué une résistance totale pour les trois doses (50, 100,400) à l'extrait de *Géranium rosat* et pour les deux doses (50, 400) à l'extrait d'*Ajuga iva*.. La plus grande sensibilité de cette souche a été notée pour la dose (100) de l'extrait d'*Ajuga iva* avec un diamètre d'inhibition de 16 mm.

L'étude de l'effet antispasmodique a montré que l'extrait polyphénolique (à 10%) est moins efficace, par rapport au produit de référence (à une dose de 80mg) et cela pour les deux espèces étudiées.

Le test anti-inflammatoire réalisé sur des souris albinos a révélé que l'extrait polyphénolique des plantes étudiées administré par voie orale à une dose de 20mg a induit une réduction de l'œdème des pattes postérieures gauches avec une activité proche de celle du produit de référence.

**Mots clés :** *Ajuga iva*, *Géranium rosat*, enquête ethnobotanique, screening phytochimique, extrait polyphénolique, activités biologiques.

## Abstract

This work was carried out on two medicinal plants: *Ajuga iva*, belonging to Lamiaceae, which was harvested from Ain benian in Ain defla, and *Geranium rosat* which belong to Geraniaceae, and was harvested from Bouzareah in Algiers.

In order to valorize these plants, we conducted at first an ethnobotanical study in field, and at second a phytochemical study and an evaluation of biological activities in the laboratory.

The ethnobotanical study was carried out among 90 people of the population of Algiers. The results show that these plants are known by the majority of the people interviewed and are very used in the medicinal field.

The experimental study with a phytochemical screening test revealed the presence of flavonoids, tannins, catechic tannins, gallic tannins and mucilages in both species. Alkaloids are present only in *Ajuga iva*.

The extraction of essential oils was carried out following the hydrodistillation method. A yield of 0.2% was noted for *Geranium roast*.

The antimicrobial activity of polyphenolic extracts was tested on five microbial strains: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Aspergillus brasiliensis*, and *Candida albicans*. The results of this test show that our extracts have a low antimicrobial activity for *E. coli*. For the two bacterial strains *Bacillus subtilis* and *Staphylococcus aureus*, they showed sensitivity to *Ajuga iva* extract for all three doses (50, 100,400) and resistance to *Geranium rosat* extract at both 100 and 400 doses, and a slight sensitivity to the dose (50) was also noted for this latter extract. For the *Aspergillus brasiliensis* strain we observed total resistance for the three doses (50, 100, 400) to the *Geranium rosat* extract and for the two doses (50, 400) to the *Ajuga iva* extract. The greatest sensitivity of this strain was noted for the dose (100) of the *Ajuga iva* extract with an inhibition diameter of 16 mm.

The study of the antispasmodic effect showed that the polyphenolic extract (at 10%) is less effective compared to the reference product (at a dose of 80mg) and this for the two species studied.

The anti-inflammatory test carried out on albino mice revealed that the polyphenolic extract of the studied plants injected orally at a dose of 20 mg induced a reduction in the edema of the left hind legs with an activity close to that of the product of reference.

**Keywords:** *Ajuga iva*, *Geranium rosat*, ethnobotanical survey, phytochemical screening, polyphenolic extract, biological activities.

Depuis des milliers d'années, l'humanité a utilisé diverses plantes trouvées dans son environnement, afin de traiter et soigner toutes sortes de maladies, ces plantes représentent un réservoir immense de composés potentiels attribués aux métabolites secondaires qui ont l'avantage d'être d'une grande diversité de structure chimique et ils possèdent un très large éventail d'activités biologiques. Cependant l'évaluation de ces activités demeure une tâche très intéressante qui peut faire l'intérêt de nombreuses études. (**Boudjelal, 2013**, cité par Khenoussi et Tata 2016).

Dans le Maghreb, l'Algérie est considérée parmi les pays connus par leur diversité taxonomique vu sa position biogéographique privilégiée et son étendue entre la Méditerranée et l'Afrique sub-saharienne. La flore algérienne est potentiellement riche, beaucoup d'espèces endémiques peuvent y être trouvées. (**Pottier, 1981 in Messai, 2011**) cité par Khenoussi et Tata 2016).

Les plantes médicinales restent encore le premier réservoir de nouveaux médicaments. Elles sont considérées comme source de matière première essentielle pour la découverte de nouvelles molécules nécessaires à la mise au point de futurs médicaments (**Maurice, 1997**).

Par ailleurs, les plantes sont utilisées à travers le monde en médecine traditionnelle pour leurs activités biologiques anti- inflammatoires, anti-cancérigènes, antimicrobiennes et antioxydantes...etc. Diverses études s'intéressent à leurs effets sur la prévention traitement de certaines maladies (**Bisht et al., 2009**)

Selon **Maria et Gegout (2013)**, les remèdes traditionnels peuvent être recensés par l'ethnobotanique qui constitue une base de données de plantes médicinales afin de conserver un savoir ancestral qui s'appuie essentiellement sur une tradition orale. Donc l'ethnobotanique est d'une grande importance dans le domaine de la phytothérapie.

Selon certains auteurs, des résultats satisfaisants ont été obtenus par l'usage des plantes médicinales plantes tradipraticiens, (**Mamadou, 2011**). Il serait intéressant de confirmer l'utilisation traditionnelle par des études scientifiques expérimentales dans le but de mieux gérer les pratiques des herboristes et phytothérapeutes .

Ces dans ce contexte que nous avons pensé à une ethnobotanique des activités de plantes médicinales abondantes en Algérie et complètes cette étude par les tests phytochimique et évaluation des activités biologiques et thérapeutique. Quatre plantes spontanées en Algérie en ont été choisies des quarts plantes pour étudier (*Phlomis*, *Ajuga iva*, *Petite centaurée*, *Géranium rosat*) poussant en Algérie à l'état spontané.

L'objectif de notre travail est:

- ❖ Une étude ethnobotanique à la wilaya d'Alger, dans le but de recueillir le maximum des informations sur l'utilisation traditionnelle de ces plantes.
- ❖ Extraction et évaluation des rendements des huiles essentielles et des polyphnols plantes étudiée.
- ❖ Une étude phytochimique qui consiste a un screening chimique des plantes étudiées.
- ❖ Une étude biologique permettant d'évaluer trois activités biologiques telles que l'effet antimicrobienne, antispasmodique et anti-inflammatoire.

Notre travail a été effectué durant une période de 6 mois (de février au juillet 2017). Il comporte 04 parties :

1. Réalisation d'une enquête ethnobotanique dans la région d'Alger (Sidi moussa, Baraki, Alger centre et Bouzareah) pour recueillir le maximum d'informations sur l'utilisation thérapeutique traditionnelle des plantes médicinales.
2. Extraction et évaluation des rendements des huiles essentielles et des polyphénols.
3. Analyse par le screening phytochimique.

Ces deux parties ont été réalisées au niveau de laboratoire de biotechnologie des plantes aromatiques et médicinales et produits naturels au Département de Biotechnologie, Faculté SNV, Université de Blida1.

4. Etude de trois activités biologiques :

L'activité antimicrobienne a été réalisée au niveau du laboratoire microbiologie à SAIDAL.

Les activités antispasmodique et anti-inflammatoire ont été réalisées au niveau du laboratoire pharmaco-toxicologique de SAIDAL.

## 1. Matériels

### 1.1. Matériel biologique

#### a. Matériel végétal

Le matériel végétal est constitué des échantillons des deux espèces : *Ajugua Iva*, *Géranium Rosat*, qui ont été choisies (parmi les quatre étudiées) après les résultats de l'étude ethnobotanique. La récolte a été effectuée durant les deux mois février et mars 2017 en deux localités différentes d'Algérie (Ain benian la wilaya de Ain defla pour la plante *Ajuga-Iva* et Bouzereah la wilaya d'Alger pour la plante *Géranium rosat*).

#### a.1. Description des zones de récolte

##### a.1.1. Ain benian à Ain defla

La région de Ain el Benian à Aïn Defla se situe à 75 km au sud-ouest d'Alger. La localisation de la région de récolte est montrée dans la **figure 5**.

Cette région est caractérisée par un climat chaud et tempéré. Les précipitations sont plus abondantes en hiver qu'en été atteignant jusqu'à 717mm, la température moyenne est de 16,9 ° C.



Figure 5 : répartition géographique de la première localité de récolte.

### a.1.2. Bouzareah à Alger

La région de Bouzareah est une ville qui se situe à la capitale du pays. La localisation de la région de récolte est représentée dans la **figure 6**.

Cette région est caractérisée par un climat doux, et généralement chaud et tempéré. La température moyenne est de 16,2 ° C. Environ 800 mm de précipitations tombent chaque année.



Figure 6 : répartition géographique de la deuxième localité de récolte .

## b. Matériel animal

Le matériel animal (souris) nous a été fourni par le groupe SAIDAL.

Les caractéristiques de ces animaux sont montrées dans le **Tableau 3**

**Tableau 3** : propriétés du matériel animal utilisé dans l'étude de l'activité anti-inflammatoire et l'activité antispasmodique.

Etude	Animal	Sexe	poids	Nombre	Alimentation	Condition d'hébergement
Activité anti-inflammatoire	Souris albinos	Male/femelle	26-28g	20 souris repartez par quatre lots	Granulés Eau de robinet	Température : 25 °C Éclairage 10h /24h
Activité Antispasmodique	Souris albinos	male/ femelle	26-28g	8 souris repartez par quatre lots	Granulés Eau de robinet	Température : 25°C Éclairage : 10h /24h

## c. Micro-organismes

Pour l'étude antimicrobienne. Nous avons utilisé des souches microbiennes de référence citées dans le **tableau 4** ci-dessous :

**Tableau 4** : les souches microbiennes utilisées dans notre étude.

Souches bactériennes	Type des bactéries	Références
<i>Escherichia coli</i>	Gram négatif	ATCC8739

<i>Bacillus subtilis</i>	Gram positif	ATCC6633
<i>Staphylococcus aureus</i>	Gram positif	ATCC 6538
<i>Aspergillus brasiliensis</i>	Champignon	ATCC16404
<i>Candida albicans</i>	Levure	ATCC10231

## 2. Méthodes d'étude

Notre étude se divise en deux parties :

La première partie est réalisée sur terrain (étude ethnobotanique), la deuxième partie est réalisée au laboratoire (étude phytochimique et activités biologiques).

### 2. 1. Enquête ethnobotanique

L'objectif de cette étude est de recueillir le maximum d'informations sur l'utilisation thérapeutique traditionnelle des plantes médicinales étudiées (*Ajuga Iva*, *Géranium Rosat*, *phlomis*, *petite centaurée*) dans la région de la Willaya d'Alger.

Cette enquête a duré 03 mois (de janvier au mars 2017) auprès d'un ensemble de 90 personnes comportant des herboristes, des pharmaciens, et des individus la population d'Alger. Nous avons utilisé une fiche d'enquête divisée en trois parties :

- **La 1<sup>ère</sup> partie** : Information sur les personnes questionnées (âge, sexe, niveau d'étude).
- **La 2<sup>ème</sup> partie** : Informations sur la phytothérapie (connaissance de la phytothérapie).
- **La 3<sup>ème</sup> partie** : Informations sur les plantes étudiées par exemple le nom de la plante, la partie utilisée, la période de récolte, mode de préparation traditionnelle etc.....

Ces informations ont été présentées sous forme de tableau (**annexe2**).

### 2. 2. Séchage

Les plantes ont été séchées durant vingt jours à température ambiante dans un endroit sec et à l'abri de la lumière pour mieux conserver les molécules sensibles à la chaleur et à la lumière (**Figure 7 de l'annexe4**).

### 2.3. Broyage

Après séchage, les plantes ont été broyées à l'aide d'un moulin de café électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre fine. Cette dernière est stockée dans un flacon en verre ombrés bien fermé et conservé jusqu'à utilisation. (**Figure 8 de l'annexe 4**).

### 2.4. Analyse par le Screening phytochimique

Le but de ces tests est de connaître la composition en métabolites secondaires, ils sont effectués soit sur la poudre du broyat, soit sur un l'infusé (**Bouyer, 1996**).

#### 2.4.1. Préparation de l'infusé

A 10 g de poudre végétale, sont ajoutés 100 ml d'eau distillée bouillante, laisser infuser pendant 15 min avec agitation de temps en temps, et filtrer.

#### 2.4.2. Identification de quelques métabolites secondaires

##### a) Les anthocyanes

A 5 ml d'infusé, sont ajoutés quelques gouttes d'ammoniaque 0,5. L'apparition d'une couleur rouge, indique la présence des anthocyanes.

##### b) Les tanins

A 5 ml d'infusé, sont ajoutés quelques gouttes d'une solution de  $F_eCL_3$  à 5%. La réaction donne une coloration bleue noir en présence des tanins.

##### ✓ Les tanins catéchiques

15 ml d'infusé, sont additionnés à 7 ml de réactive de Stiasny (10 ml de formol a 40% et 5 ml d'HCL concentré). La réaction donne une coloration rouge en présence des tanins catéchiques.

##### ✓ Les tanins galliques

A 5 ml d'infusé, sont ajoutés 2 g d'acétate de sodium et quelques gouttes de  $F_eCL_3$ . La réaction donne une coloration bleue foncée en la présence des tanins galliques.

**c) Les flavonoïdes**

A 5 ml d'infusé, sont additionnés 5 ml d'HCL, un copeau de Mg et 1 ml d'alcool isoamylique. La réaction donne une coloration rouge orangée en présence des flavonoïdes.

**d) Les alcaloïdes**

Introduire 1g de poudre végétale dans un tube a essai, ajouter 10ml d'acide sulfurique (10%) Agiter énergiquement pendant 2 mn et filtrer, ajouter 2 gouttes du réactif de Dragendorff. L'apparition d'un précipité rouge orangé.

**e) Les glucosides**

A 2 g de poudre végétale, sont ajoutées quelques gouttes d'acide sulfurique. La formation d'une coloration rouge brique ensuite violette indique la présence des glucosides.

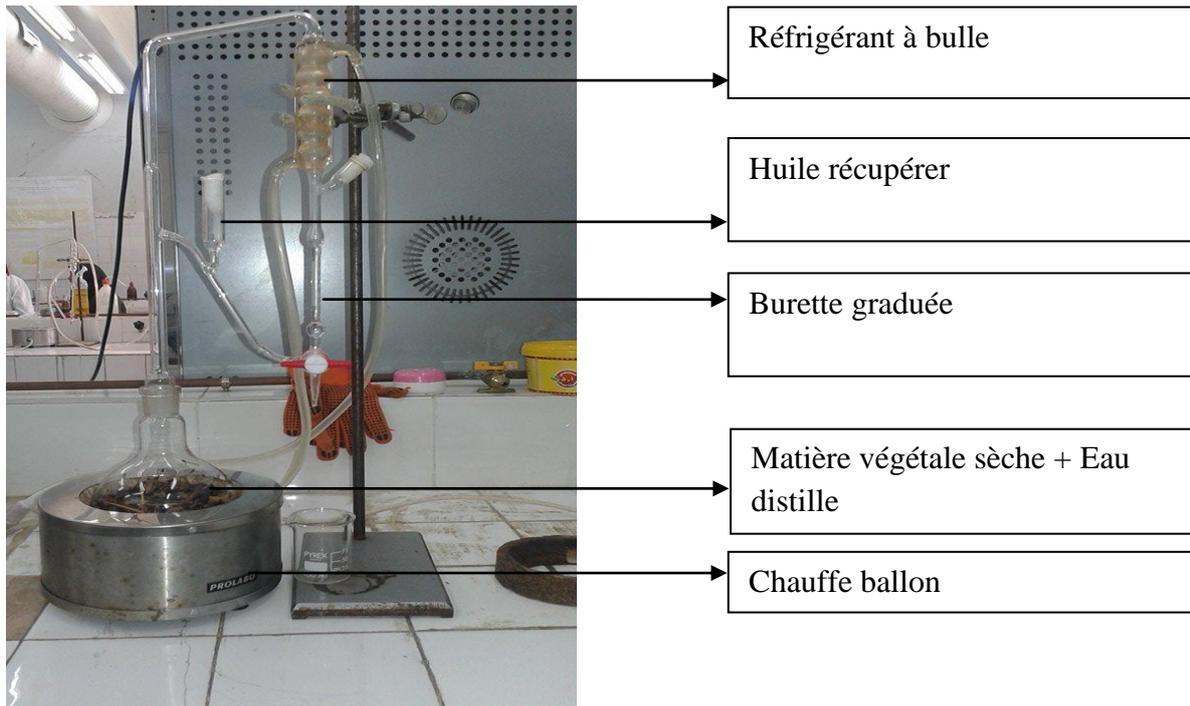
**f) Les mucilages**

On introduit 1ml de l'infusé dans un tube et on lui ajoute 5ml d'éthanol absolu. L'obtention d'une précipitation floconneuse indique la présence du mucilage.

## **2.5. Extraction de l'huile essentielle**

### **2.5.1. Principe**

L'extraction de HE par hydro-distillation a été effectuée au niveau du laboratoire de biotechnologie des plantes aromatiques et médicinales et produits naturels sous pression atmosphérique à l'aide d'un dispositif expérimentale de type clevenger (**Figure 9**) .il est constitué d'un ballon, contenant 50g de la matière végétale sèche rempli à 2/3 d'eau distillée bouillante et relié a un réfrigérant. Ce mélange (matière végétale+eau) est porté à l'ébullition. Le mélange de vapeur d'HE et d'eau est refroidi et condensé dans le réfrigérant, le H.E est recueilli dans un eppendorf, l'extraction s'est effectuée durant deux heure et 30 min, La récupération des HE est faite après la lecture du rendement à l'aide de la burette graduée attaché à l'appareil, la distillation est répétée 6 fois pour la matière sèche et fraîche.



**Figure 9 : dispositif de l'extraction des huiles essentielles par hydro-distillation (Clevenger).**

Le rendement est obtenu par rapport à la matière végétale sèche et exprimé selon la formule (AFNOR,2000) ci-dessous :

$$R_H = (V/M_{MV}) \cdot 100$$

$R_H$ : Rendement des huiles essentielles en (ml) par apport à 50g de matière sèche (%)

$V$  : volume d'huile essentielle en (ml)

$M_{MV}$ : masse de la matière végétale sèche (g)

## 2.6. Extraction de Polyphénols totaux

L'extraction des polyphénols totaux a été effectuée selon le protocole (Nene *et al.*, 2008) .

### 2.6.1. Protocole expérimental

L'extraction se fait par agitation du mélange constitué de 5g de poudre végétale et 100 ml d'éthanol 70° pendant 24 h. Par la suite la solution est filtrée sur papier Wattman. Le filtrat est évaporé sec sous pression à 60° C au rotavapor. L'extrait sec obtenu est conservé à 4°C (Figure 10).

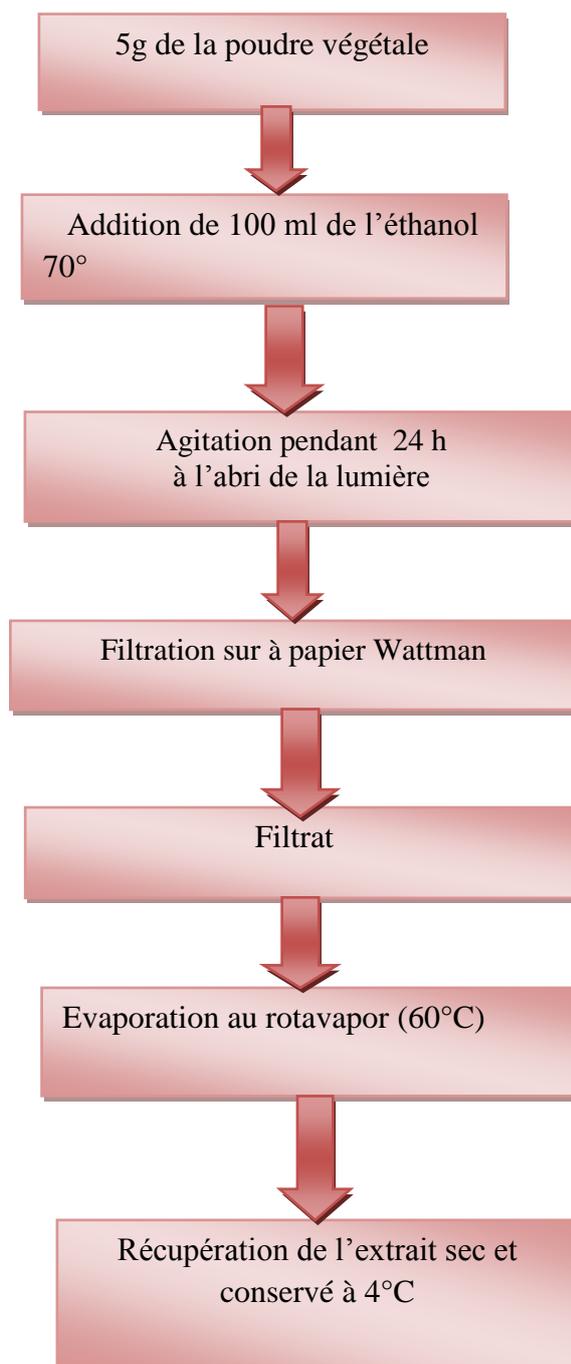


Figure 10: Protocole d'extraction des polyphénols totaux .

Le rendement des extraits en polyphénols totaux a été déterminé par la formule décrite par (Mahmoud et al ., 2013 Cité par nesrine slimani )

$$R(\%) = (M_{\text{ext}} / M_{\text{éch}}) 100$$

Avec : R : le rendement en %

$M_{\text{ext}}$ : la masse de l'extrait après évaporation en mg.

$M_{éch}$  : la masse sèche de l'échantillon végétal en mg.

### 3. Etudes des activités biologiques

#### 3.1. Activité antimicrobienne

Pour le test antimicrobien, nous avons utilisé la méthode de l'aromatogramme.

Cette méthode est basée sur la technique d'antibiogramme ou méthode par diffusion en milieu gélosé ou encore méthode des disques. Nous avons travaillé selon la méthode décrite par (Kirby-Bauer,2007).

##### 3.1.1.Principe

cette technique consiste à déposer des papiers imprégnés d'une concentration connue (40  $\mu$ l) d'extrait testes sur une boîte de gélose ensemencée de culture microbienne à étudier. L'extrait diffuse à partir du centre du disque vers la périphérie, en décrivant un gradient de concentration d'extrait (tout autour du disque).

Après 18 heures d'incubation, il se produit un halo d'inhibition circulaire qui permet de mesurer un diamètre.

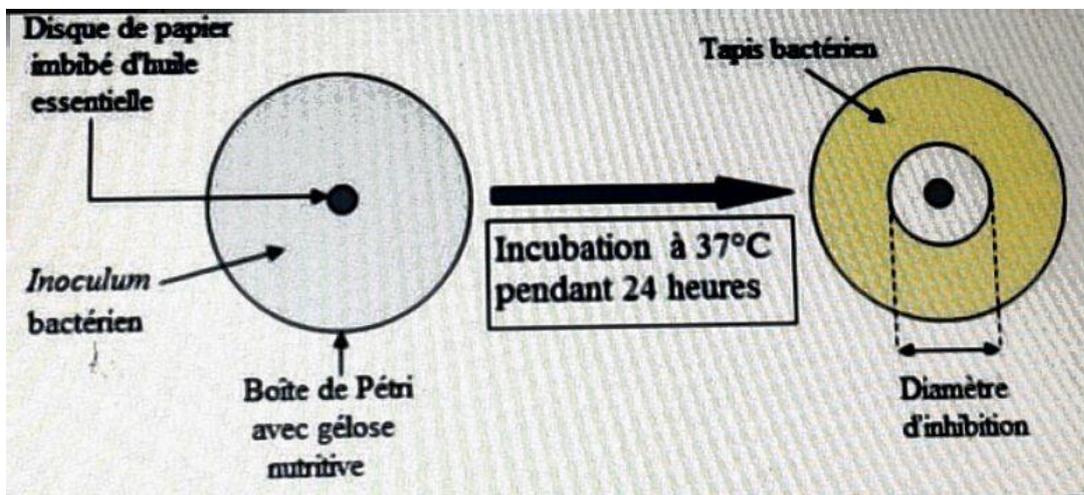


Figure 11 : principe de la méthode de diffusion par disque

##### 3.1.2. Mode opératoire

###### a. Préparation du milieu

Pour cette étude, les deux milieux de culture (Mueller-Hinton pour les souches bactériennes et Sabouraud pour les champignons et levures) ont été fondus au bain marie à 90C°.

Par la suite une couche de chaque milieu est versée aseptiquement dans une boîte de pétri de 90 mm de diamètre à raison de 10 ml pour chaque boîte, l'ensemble est laissé sur la paillasse pour refroidissement (**Figure 12 : annexe4**).

### **b. Préparation de l'inoculum**

A partir d'une culture jeune de 24 heures du micro-organisme, on prélève 3 à 4 colonies identiques qui seront imprégnés par la suite dans 10 ml d'eau physiologique stérile puis on agite au vortex.

**Note :** Pour l'étude de l'activité antimicrobienne, nous avons utilisé les polyphénols des deux espèces (*Ajuga iva* et *Géranium rosat*) à des doses 50 mg, 100 mg et 400 mg.

Préparation de doses :

50 mg de polyphénol —————> 1 ml de DMSO. (Pareil pour les deux autres doses)

### **c. Ensemencement (Figure 13 : annexe 4).**

- Tremper un écouvillon stérile dans une suspension bactérienne déjà préparée.
- l'essorer en le passant fermement (en le tournant) sur la paroi interne du tube afin de le décharger au maximum.
- Etaler l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosé, sèche, de haut en bas, en stries serrées.
- Répéter l'opération deux fois, en tournant la boîte (60°) à chaque fois sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même, a la fin de l'ensemencement on passe l'écouvillon sur la périphérie de la boîte de pétri.
- Il faut changer l'écouvillon à chaque fois, dans le cas ou l'on ensemence plusieurs boîtes.

### **d. Dépôt des disques**

A l'aide d'une pince stérile, on met en contact le disque stérile et l'extrait (les polyphénols), le disque est imbibé par capillarité, et posé sur la surface de gélose ensemencée, on laisse diffuser pendant 30min. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 h pour les bactéries, et à 25°C pendant 48 h pour les champignons (**Figure 14 : annexe4**).

### e. Lecture des résultats

La lecture se fait en mesurant les diamètres des zones d'inhibition, ceci se fait manuellement à l'aide d'un double décimètre (**Technique Kirby-Bauer ,2007**).

- Zone claire autour du disque : présence d'une activité inhibitrice.
- Absence de zone claire autour du disque : pas d'effet inhibitrice.

Selon **Mutai et al (2009)** nous avons l'évaluation suivante :

Très fortement inhibitrice	$D \geq 30\text{mm}$
Fortement inhibitrice	$21\text{mm} \leq D \leq 29\text{mm}$
Modérément inhibitrice	$16\text{mm} \leq D \leq 20\text{mm}$
Légèrement inhibitrice	$11\text{mm} \leq D \leq 16\text{mm}$
Non inhibitrice	$D \leq 10\text{mm}$

## 3.2. L'activité antispasmodique

### 3.2.1. Principe

L'injection de l'acide acétique par voie intra-péritonéale chez les souris provoque une réaction douloureuse. Cette douleur se manifeste par des mouvements de torsion de l'abdomen, avec étirement des pattes postérieures (crampes), qui peut être réduite par un produit antispasmodique. (**Vogel ,1997**)

### 3.2.2 Protocole expérimental

a. Nous avons préparée en premier notre solution polyphénolique à 10%.

10g (polyphénol)  $\longrightarrow$  100ml

Après nous avons préparée l'acide acétique d'une concentration de 1%

**b. Préparation de la solution de produit de référence SPASFON (Phloroglucinol 80mg) :**

Pour la préparation de cette solution, on utilise le SPASFON en comprimé :

La dose active : 80mg/10kg.

Le poids moyen des souris est de 27g, et chacune reçoit 0.5 ml de médicament:

80mg  $\longrightarrow$  10000g

X  $\longrightarrow$  27g

$X=27 \times 80/10000=0,21\text{mg/Souris}$   $\longrightarrow$  X= la dose du médicament à administrer pour chaque souris.

0,21mg  $\longrightarrow$  0,5ml

1cp=80mg  $\longrightarrow$  X

$X=80 \times 0,5 / 0.21=190,47\text{ml}$

Donc 1cp (80mg) est dissout dans 100ml d'eau distillée puis ajuster le volume à 190,74 ml

### 3.2.3. Mode opératoire

**Writhing test :** ce test passe par trois étapes (**Figure 15 : annexe4**)

- La veille du test les souris sont mises à jeun.
- On constitue 4 lots contient 5 souris.
  - ❖ Lot Témoin : chaque souris reçoit l'eau physiologie.
  - ❖ Lot 1 : chaque souris reçoit l'extrais de la plante *Ajuga Iva*.
  - ❖ Lot 2 : chaque souris reçoit l'extrais de la plante *Géranium Rosa*.
  - ❖ Lot 3 : chaque souris reçoit le SPASFON.

➤ Le jour du test :

**Au temps T0 :**

Nous donnons aux 04 lots les suspensions suivantes :

- ❖ Lot Témoin : chaque souris reçoit 0.5 ml d'eau physiologie par voie oral.

- ❖ Lot 1 : chaque souris reçoit 0.5 ml de l'extrais de la plante *Ajuga Iva*.
- ❖ Lot 2 : chaque souris reçoit 0.5ml de l'extrais de la plante *Géranium Rosat*.
- ❖ Lot 3 : chaque souris reçoit 0.5 ml de SPASFON.

**Au temps T0+30min :**

On injecte à tous les souris la solution d'acide acétique à 1% par voie intra-péritonéale sous un volume de 0.5 ml par souris.

**Au temps T0+35min :**

Le comptage de crampes est réalisé par observation directe des souris, la durée de l'observation est de 10min.

**3.2.4 Méthode de calcul du pourcentage de réduction de nombre de crampes :**

Les moyennes arithmétiques des crampes sont calculées pour chaque lot.

Le pourcentage de réduction des crampes chez les souris traitées par rapport aux témoins est calculé selon la formule suivante :

Moyenne des crampes du lot T - Moyenne des crampes du lot 1

Le pourcentage de réduction =  $\frac{\text{Moyenne des crampes du lot T} - \text{Moyenne des crampes du lot 1}}{\text{Moyenne des crampes du lot T}} * 100$

**3.3. L'activité anti-inflammatoire**

**3.3.1. Principe**

L'injection de la carragénine sous l'aponévrose plantaire de la patte de la souris provoquerait une réaction inflammatoire ( un œdème) qui peut être réduite par un produit anti-inflammatoire (test de Levy decrit par Culot(1972)) .

**3.3.2. Protocole expérimental**

**a. Préparation de l'infusé**

Selon la méthode de **Bardeau (2009)**, on verse 100 ml d'eau bouillante sur 20g de poudre végétale, on laisse infuser pendant 15 mn et on filtre. On ajuste à 100 ml avec de l'eau distillé.

### **b. Préparation de la solution de carragénine**

On prépare la solution de la carragénine , soit 0 ,5g dissout dans 50 ml d'eau distillée .

### **c. Préparation de la solution de produit de référence (Antalfen 200mg)**

Pour la préparation de cette solution, on utilise (Ibuprofène) comprimé de 200mg :

La dose active : 1200mg/60kg .

Le poids moyen des souris est 27g, et chacune d'elles reçoit 0,5 ml de médicament

$$1200\text{mg} \longrightarrow 60000\text{g}$$

$$X \longrightarrow 27\text{g}$$

$$X=27 \times 1200 / 60000 = \mathbf{0,54\text{mg} / \text{souris}}$$

X= dose du médicament à administrer pour chaque souris.

$$0,54\text{mg} \longrightarrow 0,5\text{ml}$$

$$1\text{cp}=200\text{mg} \longrightarrow X$$

$$X=200 \times 0,5 / 0,54 = \mathbf{185\text{ml}}$$

**Donc :** dissoudre 1cp (200mg) dans 100ml d'eau distillé puis ajuster le volume à 185 ml.

### **3.3.4. Mode opératoire :**

**Test d'activité:** ce test passe par trois étapes (**Figure 16 : annexe4**)

- La veille du test les souris sont mises à jeun.
- On constitue 4 lots de 2 souris.
  - ❖ Lot Témoin : chaque souris reçoit l'eau physiologie.
  - ❖ Lot 1 : chaque souris reçoit l'extrait de la plante *Ajuga iva*.
  - ❖ Lot 2 : chaque souris reçoit l'extrait de la plante *Géranium rosat*.
  - ❖ Lot 3 : chaque souris reçoit le Ibupoféne 200mg(Antalfen).

➤ Le jour du test :

**Au temps T0**

Nous donnons aux 04 lots les suspensions suivantes :

- ❖ Lot Témoin : chaque souris reçoit 0.5 ml d'eau physiologie par voie orale.
- ❖ Lot 1 : chaque souris reçoit 0.5 ml de l'extrait de la plante Ajuga iva.
- ❖ Lot 2 : chaque souris reçoit 0.5ml de l'extrait de la plante Géranium rosat.
- ❖ Lot 3 : chaque souris reçoit 0.5 ml du produit de référence Ibuprofène 200mg(Antalphen).

**Au temps T0+30min :**

On injecte la solution de la carragénine sous l'aponévrose plantaire de la patte arrière gauche le volume injecté est de 0,025 ml à tous les animaux mis en expérience.

**Au temps T0+4 heures :**

On sacrifie les animaux par l'inhalation du Diethyl Ether, on coupe la patte postérieure gauche à hauteur de l'articulation et on les pèse.

**La lecture :**

Les poids des pattes postérieures gauche et droites des animaux des 4 lots ont été mesurés à l'aide d'une balance analytique.

**3.3.5. Méthode de calcul du pourcentage de réduction des œdèmes**

-Les moyennes arithmétiques de la patte gauche et de la patte droite sont calculées pour chaque lot.

-Le pourcentage d'augmentation des poids de la patte (% œdème) est calculé selon la formule suivante **:(Culot ,1972)**

$$\% \text{ d'œdème} = \frac{\text{moyenne des poids de la patte gauche} - \text{moyenne des poids des pattes droite} \times 100}{\text{moyenne des poids des pattes droite}}$$

Calculer le pourcentage de réduction de l'œdème chez les souris traitées par rapport aux témoins

$$\% \text{ de réduction de l'œdème} = \frac{\% \text{ de l'oedeme témoin} - \% \text{ de l'oedeme traité}}{\% \text{ de l'oedeme témoin}} \times 100$$

# *Sommaire*

---

## **INTRODUCTION**

## **PARTIE I : Synthèses bibliographiques**

### **1. Ethnobotanique**

1.1. Définition.....03

1.2. Intérêt .....03

### **2. Les plantes médicinales**

2. 1. Définition.....04

2.2. les formes d'utilisation des plantes médicinales.....04

### **3. La phytothérapie**

3.1. Définition.....06

3.2. Les avantages de la phytothérapie .....06

3.3. La place de la phytothérapie en Algérie .....06

3.4. Les principaux composés actifs des plantes .....07

3.4.1. Les composés phénoliques .....07

3.4.2. Les groupes de stéroïdes .....07

3.4.3. Les composés azotés.....08

### **4. Les composés phénoliques**

4.1. Définition .....08

4.2. Caractérisation.....08

4.3. Rôle .....08

4.4. Classification des composés phénoliques .....09

4.5. Localisation .....10

### **5. les huiles essentielles**

5.1. Définition.....11

5.2. Localisation .....11

5.3. Rôle au niveau de la plante .....11

# Sommaire

---

## Les plantes étudiées

### 1. *Ajuga iva*

1.1. Description morphologique .....	12
1.2. Habitat.....	13
1.3. Utilisation.....	13
1.4. Systématique .....	13

### 2. *Pholmis*

2.1. Description morphologique .....	14
2.2. Habitat.....	14
2.3. Utilisation.....	15
2.4. Systématique .....	15

### 3. *La petite centaurée*

3.1. Description morphologique .....	15
3.2. Habitat.....	16
3.3. Utilisation et composition.....	16
3.4. Systématique .....	17

### 4. *Géranium rosat*

4.1. Description morphologique .....	17
4.2. Habitat.....	18
4.3. Utilisation.....	18
4.4. Systématique .....	18

## PARTIE II : Matériels et Méthodes

### 1. Matériels

1.2. Matériels biologiques .....	20
----------------------------------	----

## *Sommaire*

---

a) Matériels végétaux .....	20
b) Matériel animal.....	22
c) micro-organismes .....	22
<b>2. Méthodes d'étude</b>	
2.1. Test du screening phytochimique.....	23
2.2. Séchage.....	24
2.3. Broyage .....	24
2.4. Analyse par le screening phytochimique.....	24
2.5. Extraction de l'huile essentielle .....	25
2.6. Extraction de polyphénols totaux .....	26
<b>3. Etude des activités biologiques</b>	
3.1. Activité antispasmodique .....	28
3.2. Activité antimicrobienne.....	30
3.3. Activité anti-inflammatoire.....	32
<b>PARTI III : Résultats et discussions</b>	
1. Résultats de l'enquête ethnobotanique.....	35
2. Résultats de screening phytochimique.....	44
3. Rendement d'huile essentielle .....	45
4. Résultats de l'activité antimicrobienne .....	46
5. Résultats de l'activité antispasmodique .....	48
6. Résultats de l'activité anti-inflammatoire.....	49
<b>Conclusion</b>	
<b>Référence bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	

### 1- Résultats de l'enquête ethnobotanique

L'enquête a été menée dans les différentes communes de la Willaya d'Alger (Bouzareah Alger centre ,beraki et Sidi-moussa), et auprès d'une population locale sur un échantillon de 90 personnes âgées de 20 ans à plus de 60 ans, réparties en 32 femmes et 58 hommes et à des niveaux d'étude différents ( analphabète, primaire, secondaire et universitaire) qui nous ont informé sur les applications thérapeutiques et traditionnelles des plantes médicinales notamment (*Ivette musquée* , *Phlomis*,*Petite centaurée*,*Géranium rosat*,. Les résultats obtenus sont représentés dans les figures (03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12) et dans l'annexe 02.

#### ➤ Information sur la phytothérapie

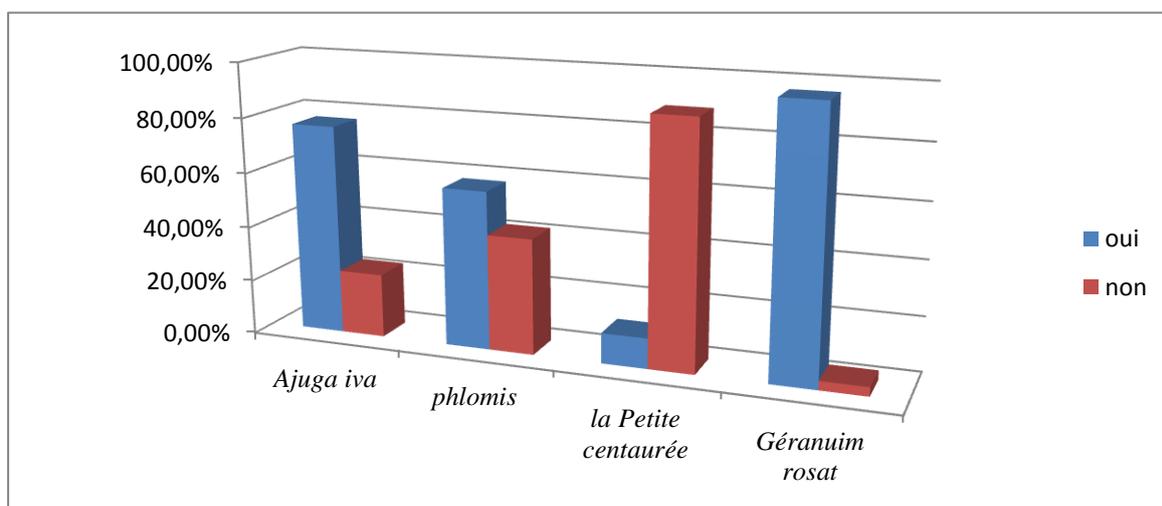
##### **Question n° 01 : Connaissez- vous la phytothérapie ?**

D'après les résultats de cette enquête, nous avons remarqué que, la totalité des personnes questionnées (100%) connaissent la phytothérapie. Ce qui montre que la phytothérapie est très répandue au sein de cette population.

##### **Question n° 02 : Si oui comment vous la connaissez ?**

A travers les réponses reçus, nous constatons que parmi les 90 personnes interrogées, la totalité (100%) utilisent les plantes médicinales pour le bien-être, c'est-à-dire 100% des personnes questionnées se soignent déjà par la phytothérapie.

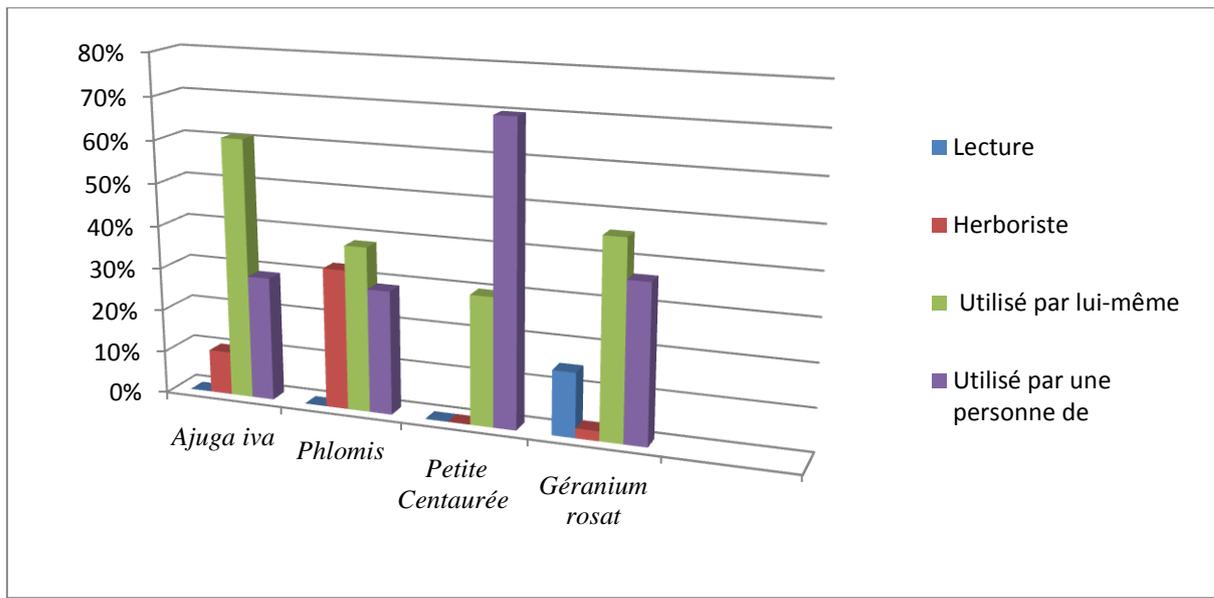
##### **Question n° 03 : Connaissez-vous les plantes ?**



**Figure 16 :** Pourcentage de connaissance des plantes.

Les résultats de notre enquête, a révélé que (76.67%) des personnes enquêtées connaissent la plante *Ajuga iva.L*, (57.78%) connaissent la plante *phlomis*,(11.11%) connaissent la *Petite Centaurée* et (96.67%) connaissent le *Géranium rosat* ceci démontre bien que cette dernière espèce est très utilisé par cette population.

### **Question n° 04 : La façon de la connaissance les plantes ?**



**Figure 17 :** Pourcentage de la façon de connais les plantes.

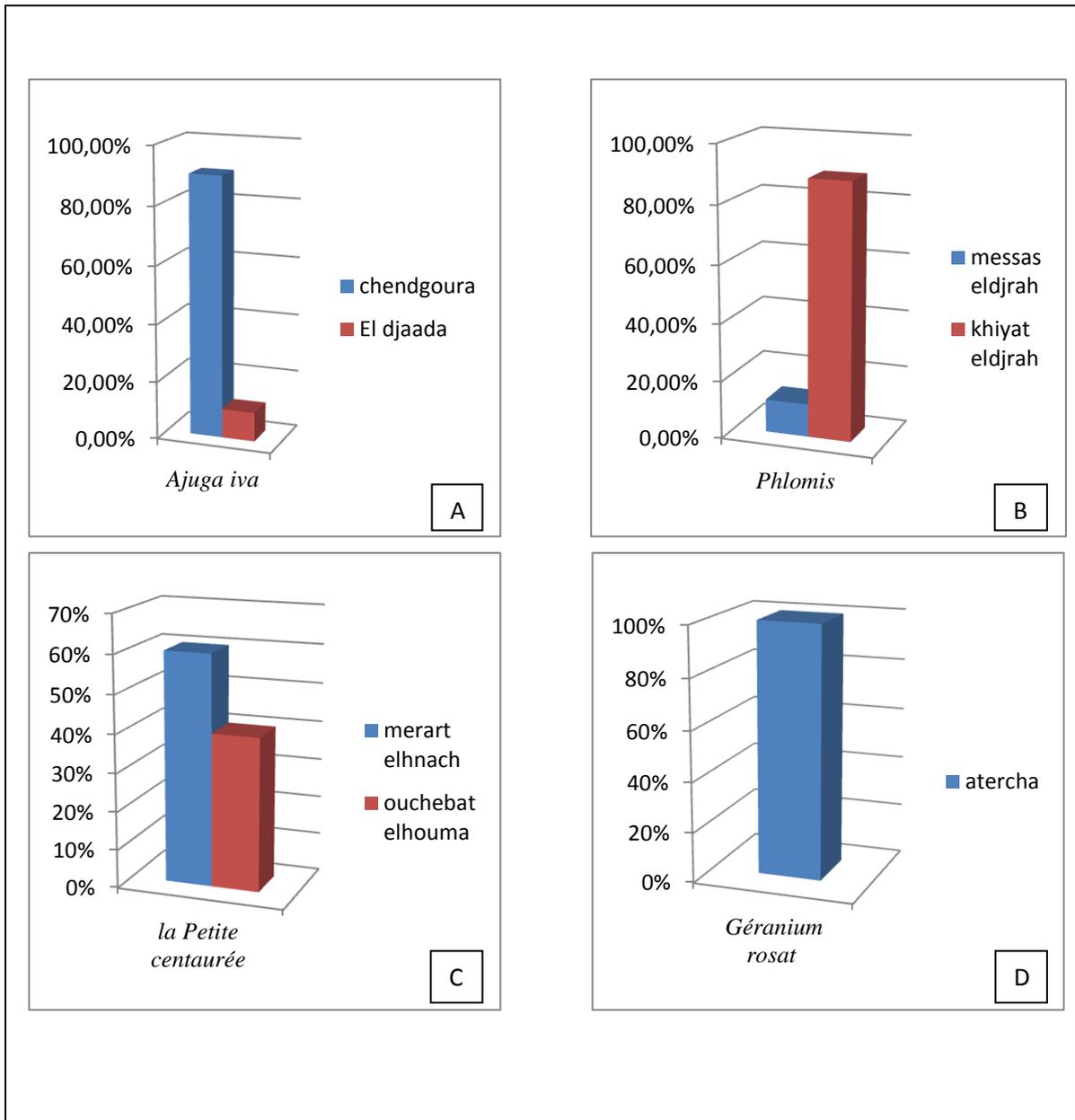
La figure 17, qui montre les résultats de la question n°4 à révélé que sur un total de 100% des connaisseurs de la plantes *Ajuga iva*, (60.87%) des personnes questionnées utilisent la plante par soi-même, (28.98 %) la connaissant à travers des personnes d'entourage, et (10.14%) à travers des herboristes.

Pour le *Phlomis* nous constatons que (38.46%) des personnes questionnées utilisent la plante par soi-même, (32.69%) la connaissant à travers des herboristes, et (28.85%) à travers des personnes d'entourage.

Pour la *Petite centaurée* (70%) des personnes questionnées connaissant la plante à travers des personnes d'entourage, et le reste (30%) l'utilisent par soi-même.

Concernant le *Géranium rosat* (45.97%) des personnes questionnées utilisent la plante par soi-même, (36.78%) la connaissant à travers des personnes d'entourage, et (14.94%) tirent leur information à partir de la lecture tandis que très peu de personnes (2.29%) la connaissant à travers des herboristes

**Question n° 05 : sous quels noms vous les connaissez ?**



**Figure 18 :** le nom local des plantes.

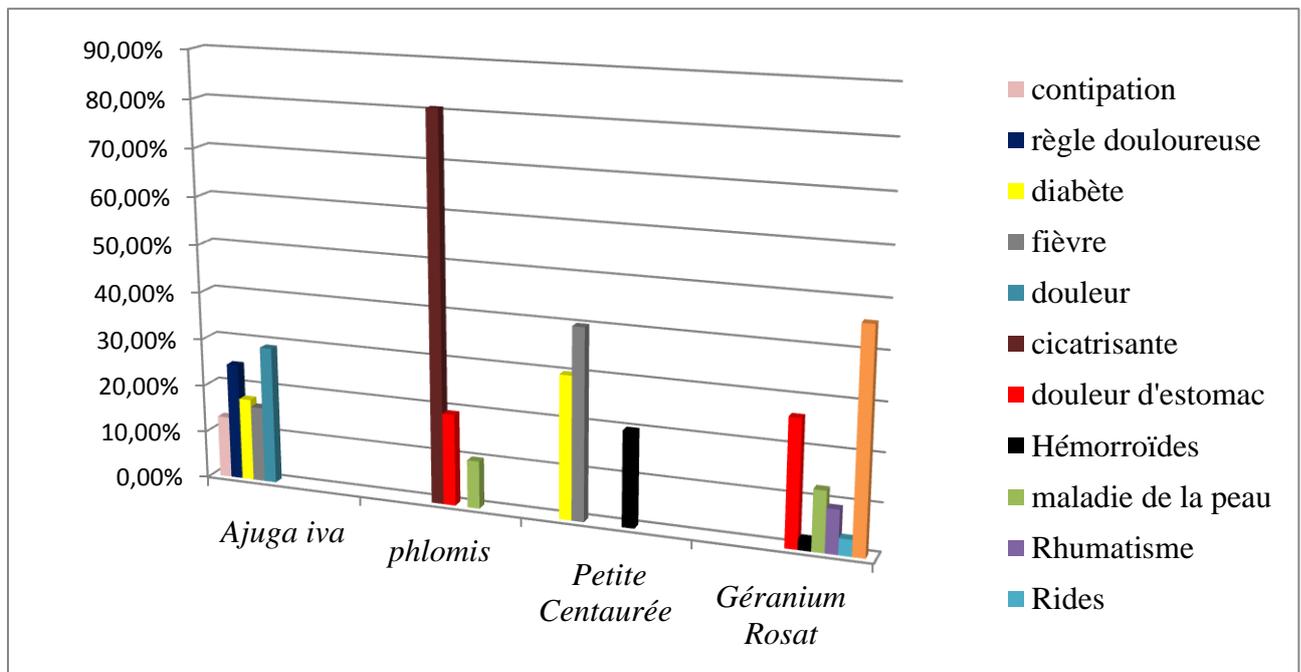
A l'issue de cette enquête (figure 18 (A)), nous constatons qu'il existe deux noms vernaculaires locale pour *Ajuga Iva* : chendgoura et eldjaad mais la majorité (89,86%) connaissent le premier nom.

Pour le *Phlomis* (figure 18 (B)) la majorité des personnes interrogées la connaissent sous le nom khiyat eldjrah avec un pourcentage de (88.46%) et le reste le connaissent sous le nom de messas eldjrah (11.54%) .

(60%) des personnes interrogées connaissent la *Petite Centaurée* (figure 18 (C)) sous le nom de merart elhnach, et 40% la connaissent sous le nom d'ouchebat el homa.

Pour le *Géranium rosat* (figure18 (D)) 100% des connaisseurs de la plantes étudiées la connaissent sous le nom de atarcha .

### **Question n° 06 : Pour quelles maladies et soins ces plantes sont utilisées**



**Figure 19 :** Pourcentage des maladies traitées par l'utilisation de ces plantes.

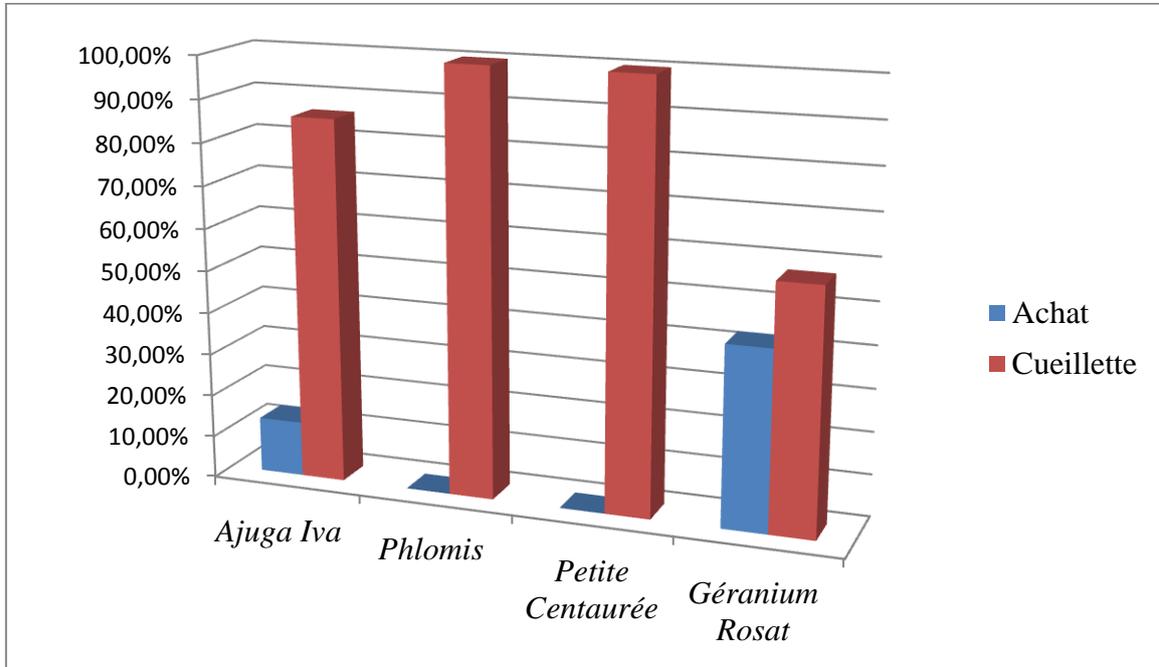
D'après les résultats illustrés dans la figure 19, nous constatons que l'espèce *Géranium rosat* est la plus utilisée pour traiter les maladies par a port aux autres, on note que (45.98%) disent quelle est relaxante, (26.44%) l'utilisent la pour les douleurs d'estomac, (12.64%) pour la maladie de la peau, (9.19%) pour le rhumatisme et (2.30%) pour l'hémorroïde.

La plante *Ajuga iva* est utilisée pour traiter les douleurs en premier (28.99%), les règles douloureuses (24.63%), le diabète (17.40%), la fièvre (15.40%) et en dernier la constipation (13.04%).

Pour le *Phlomis* le grand nombre des questionnés dise qu'elle est cicatrisante (80.77%),et (19.23%) l'utilisent le pour traiter les douleurs d'estomac et (10%) pour les maladies de la peau.

La *Petite centaurée* est utilisée pour traiter la fièvre (40%), le diabète (30%) et l'hémorroïde (20%).

### **Question n° 07** Quelle est la provenance de les plantes ?



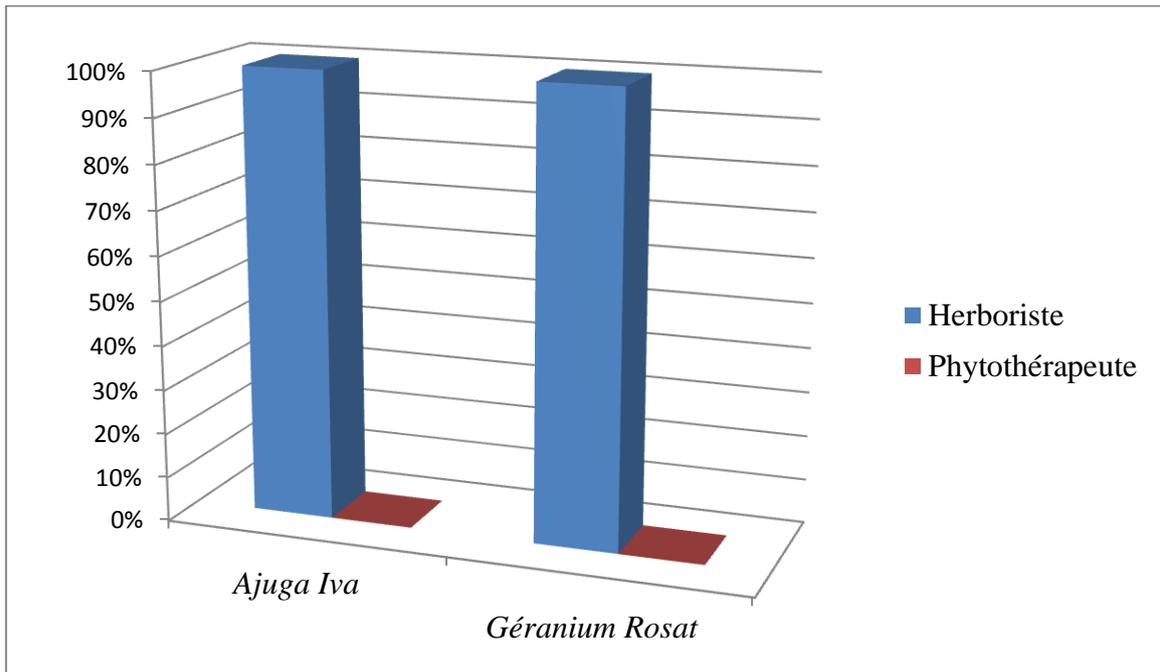
**Figure 20** : répartition des réponses (en pourcentage) de la question 07.

D'après les résultats illustrés dans la figure 20, nous constatons que (85.96%) des personnes enquêtées obtiennent la plante *Ajuga Iva* par cueillette, et le reste (13.04%) font confiance à des herboristes.

Pour le *phlomis* et la *petite centaurée* (100%) de cette population interrogée obtiennent les deux espèces par cueillette.

(57.47%) des personnes interrogées obtiennent l'espèce *Géranium Rosat* par cueillette, et les (42.53%) l'obtiennent par achat.

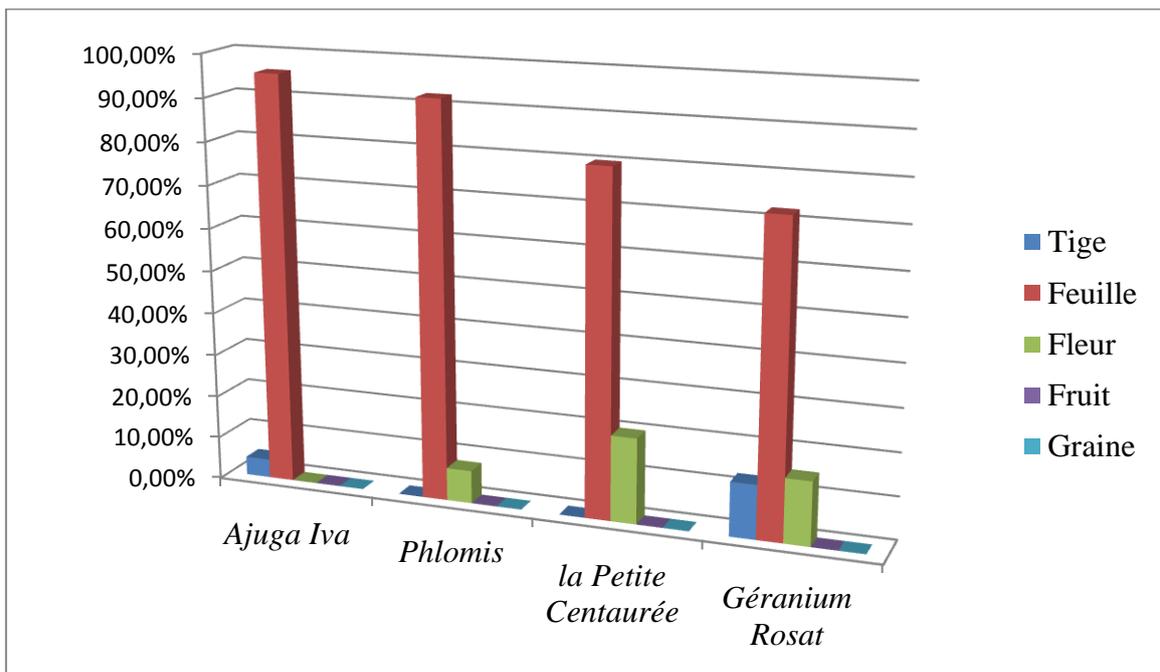
**Question n° 08 Si achat ?**



**Figure 21** : répartition des réponses (en pourcentage) de la question 08.

D'après les résultats obtenus (figure 21) les personnes questionnées qui ont répondu par oui, (100%) achètent les plantes *Ajuga iva* et *Géranium rosat* chez l'herboriste.

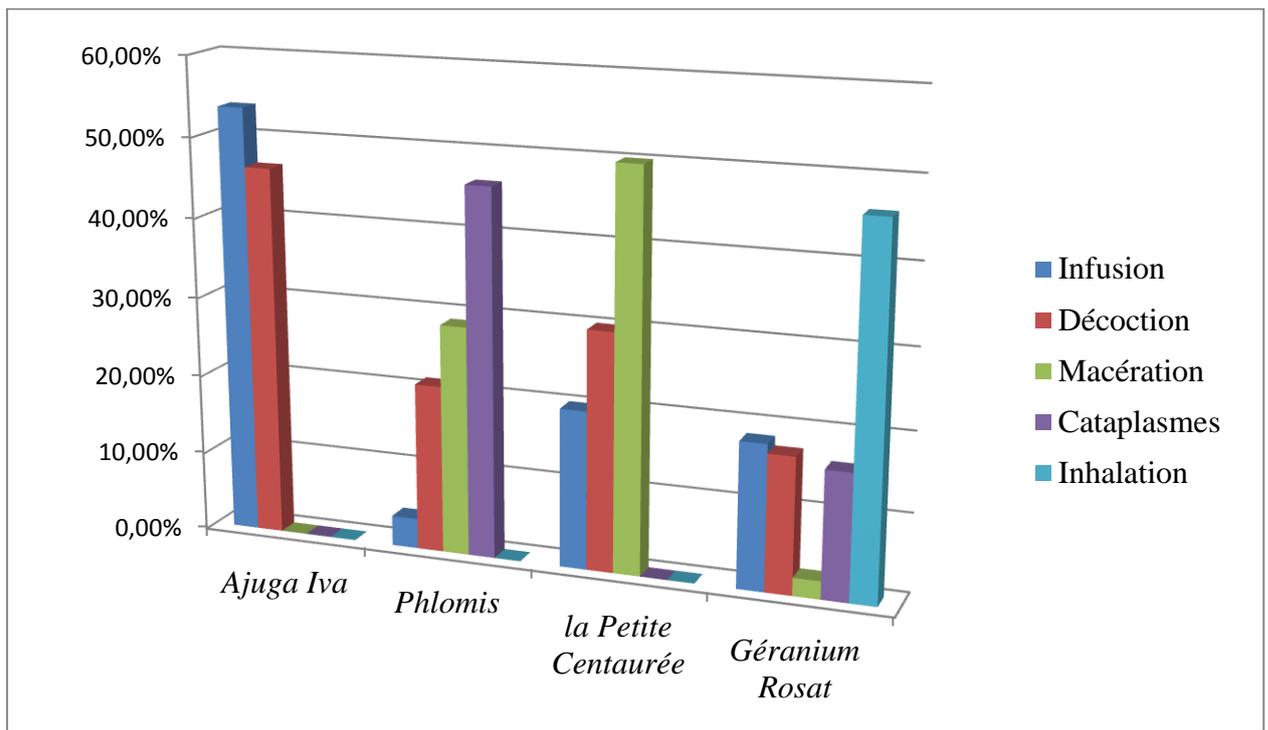
**Question n° 10 Quelle est la partie utilisée ?**



**Figure 22** : répartition des réponses (en pourcentage) sur la partie utilisée.

Concernant les parties utilisées des quatre espèces étudiées : *Ajuga iva*, *Phlomis*, la *Petite centaurée* et *Géranium rosat* la plus parts des personnes interrogées utilisent la feuille (95.65% ,92.30%, 80% et 72.41%) respectivement. Peu des personnes utilisent la fleur le pour *Phlomis*, la *Petite centaurée* et *Géranium rosat* (7.70%,20% et 14.94% respectivement), le reste utilise la tige pour les espèces *Ajuga iva.L* et *Géranium rosat* (4.35% et 12.65%) respectivement (figure 22).

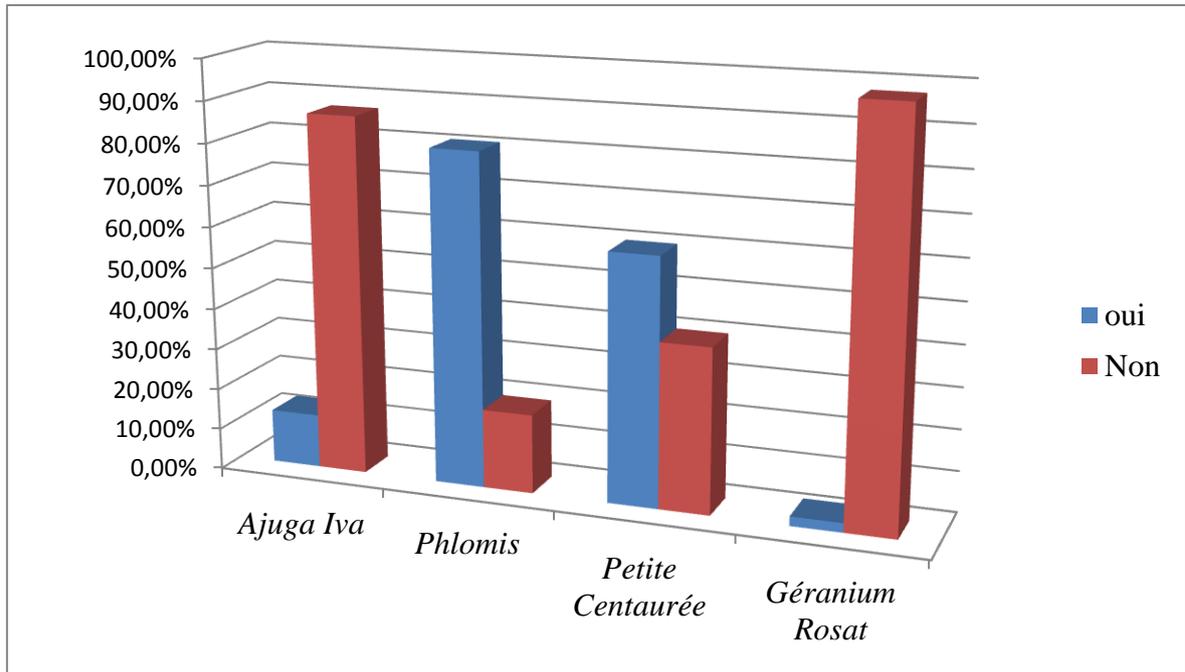
### **Question n° 10** Quelle est le mode d'emploi ?



**Figure 23 :** Pourcentage de mode d'emploi des plantes étudiées.

D'après la **figure 23**, et les réponses obtenues auprès des personnes qui utilisent ces plantes, nous pouvons dire que les principaux modes d'emploi sont: l'infusion, la décoction, la macération, le cataplasme et l'inhalation, avec des taux de 18.39 %,17.24 %,2.30 %,16.09% et 45.98 %, respectivement pour l'espèce *Géranium rosat*. La plante *phlomis* est utilisée sous forme d'infusion, décoction, macération et cataplasmes avec un pourcentage de 3.85% ,21.15% ,28.58% et 46.15% respectivement. En ce qui concerne la *petite centaurée* 50% des personnes l'utilisent sous forme de macération, 20% l'utilisent sous forme d'infusion et 30% la préparent par décoction. Pour l'espèce *Ajuga iva* elle est utilisée sous forme d'infusion par 53.62% des personnes et (46.38%) des personnes qui se soignent avec ils utilisent sous forme de décoction.

### • Question n° 12 Mélanger- vous ces plantes avec d'autres produits ?

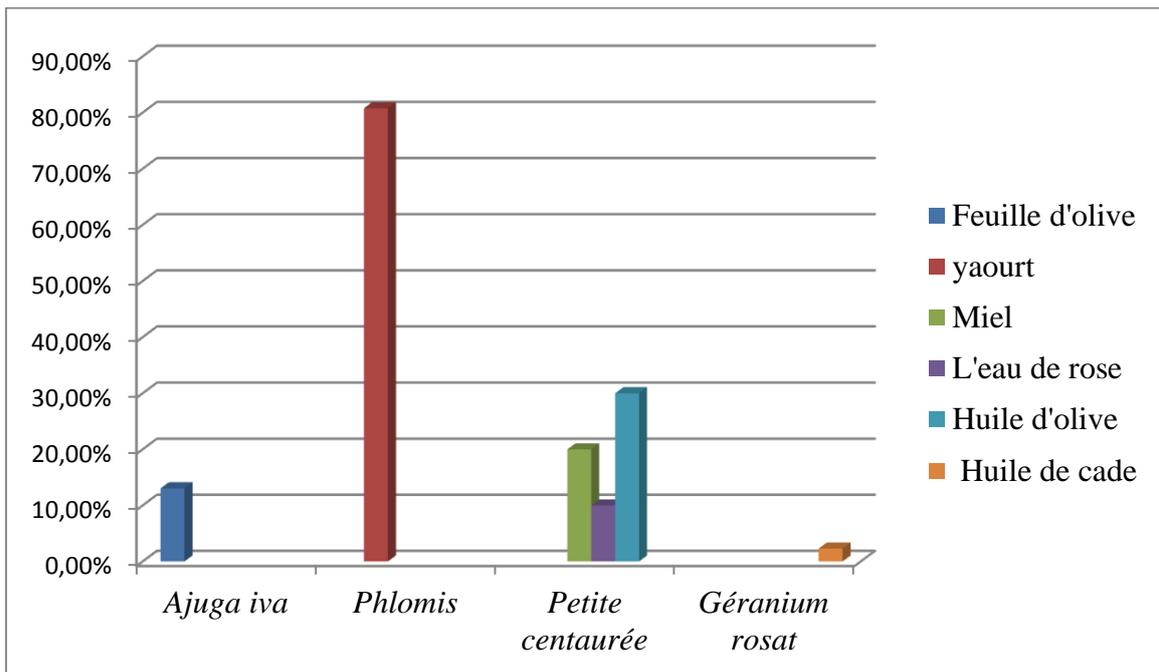


**Figure 24** : répartition des réponses (en pourcentage) sur la question 12.

D'après les réponses **figure 24**, nous constatons que la majorité des personnes questionnées ne mélangent pas les plantes *Ajuga iva.L* et *Géranium rosat* avec d'autres produits (86.96% et 97.70% respectivement).

Pour les deux autres espèces : *phlomis* et *Petite centaurée* le grand nombre des personnes questionnées les mélangent avec d'autres produits (80.77% et 60% respectivement).

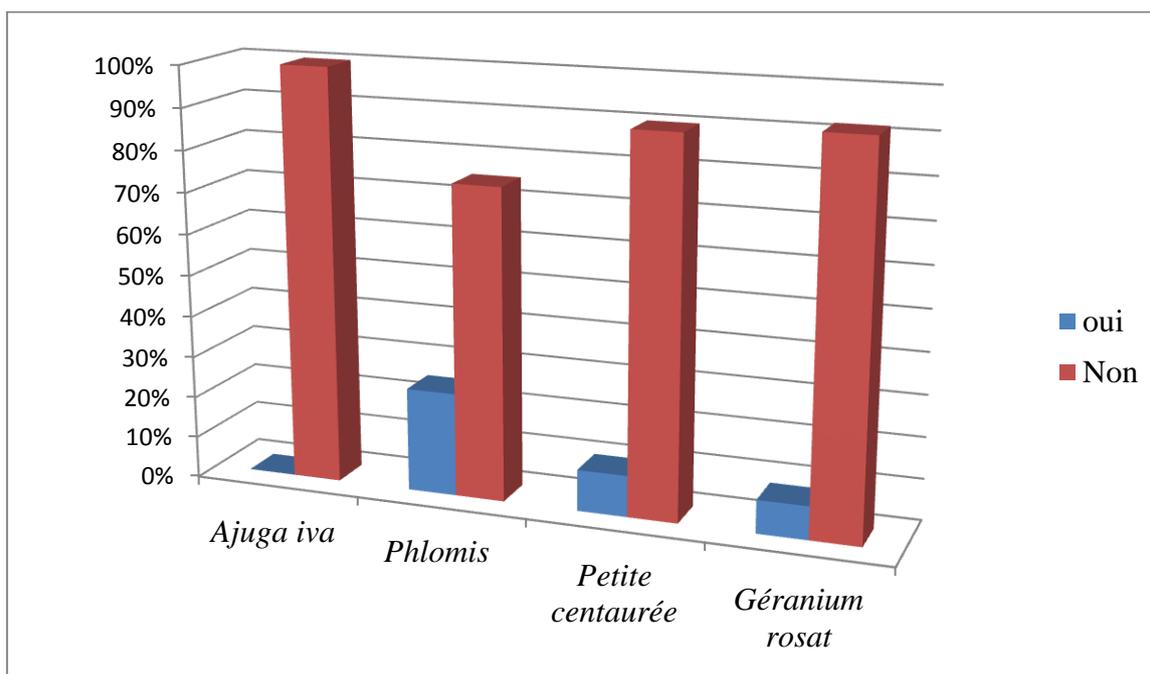
**Question n° 12** Si Oui, Citez Les ?



**Figure 25 :** Pourcentage de la nature de préparation de ces plantes.

D'après les réponses montrées dans la **figure 25**, nous remarquons que parmi les personnes questionnées qui ont dit oui 13.04% mélangent la plante *Ajuga iva* avec les feuilles d'olives, 80.77% mélangent le *Phlomis* avec du yaourt, pour la *Petite centaurée* parmi les 60% des personnes ,20% la mélangent avec le miel ,10% la mélangent avec l'eau de rose et 30% avec l'huile d'olive. Concernant le *Géranium rosat* (2.30%) uniquement des personnes la mélangent avec l'huile de cade, si non elle est utilisée sans mélanges.

**Question n° 13** La plante présente-elle des effets secondaires ? (Figure 26)



**Figure 26 :** Pourcentage de l’existence des effets secondaires chez les plantes.

D’après la **figure26**, nous constatons que la plupart des personnes questionnées ignorent que les espèces (*Ajuga iva*, *Phlomis*, *Petite centaurée*, *Géranium rosat*) possèdent des effets secondaires (100%,75%,90% ,91.95% respectivement), d’autre part peu de gens disent que les trois espèces *Phlomis*, *Petite centaurée*, *Géranium rosat* (25% ,10%,8.05% respectivement) peuvent provoquer un avortement, selon la dose.

Des enquêtes ethnobotaniques effectuées dans le but de répertorier les plantes médicinales (**Ziyyat et al., 1997; Eddouks et al., 2007**), soulignent l’importance qu’occupe ce patrimoine végétal dans la pharmacopée traditionnelle.

## 2- Résultats de screening phytochimique

Les résultats du screening chimique de l’infuse des deux espèces *Ajuga iva* et *géranium rosat* sont présentes dans le **Tableau 09**.

**Tableau 9 :** identification des métabolites secondaires par le screening phytochimique

Les espèces	<i>Ajuga iva</i>		<i>Géranium rosat</i>	
	Coloration	Résultats	Coloration	Résultats
Anthocyanes	Pas de coloration	-	Pas de coloration	-

## Résultats et discussion

Tanins	Bleue noir	+++	Bleue noir	+++
Tanins catéchiques	Rouge	+	rouge	+
Tanins galliques	Bleu foncée	+++	Bleu foncée	+++
Flavonoïdes	Faible rouge orangé	+	Rouge orangé	+
Alcaloïdes	Pas de coloration	-	Précipitation rouge orangé	+
Glucosides	Pas de coloration	-	Pas de coloration	-
Mucilage	Précipitation floconneuse	+++	Précipitation floconneuse	+++

+++ : Très riche;                    + : moyennement riche                    - : Absence

### ✓ Pour l'espèce *Ajuga iva* :

Dans la partie aérienne de la plante la recherche des flavonoïdes, tanins, tanins catéchique, tanins galliques et mucilage s'est montrée positive. Par contre on remarque l'absence des anthocyanes et des glucosides. Selon leur intensité les réactions qui se produisent sont classées de: réactions positives (+++) jusqu'à réaction négative (-).

D'après notre étude, les familles chimiques détectées confirment les résultats antérieurs sur l'étude phytochimiques d'*Ajuga iva*, qui ont confirmé la présence des flavonoïdes, des tanins, tanins catéchique, et tanins gallique, (El Hilaly et al., 2004 ; Chekirine, 2013). Aussi Baba aissa (2000) a confirmé la présence de mucilage.

### ✓ Pour l'espèce *Géranium rosat* :

Dans la partie aérienne de la plante la recherche des flavonoïdes, des tanins, tanins catéchiques, tanin gallique, alcaloïdes, flavonoïde et mucilage s'est montrée positive. Par contre on remarque l'absence des anthocyanes et glucosides. Ces résultats sont confirmés par (Lamendi, 2007).

## 3 -Rendement d'huile essentielle

Nous avons obtenus les résultats suivants

- Rendement d'HE d'*Ajuga iva* est comme suit :  $R_H = 0\%$
- Rendement d'HE de *Géranium rosat* est comme suit :  $R_H = 0,2\%$

A partir des résultats obtenus, nous avons constaté que l'espèce *Géranium rosat* présente un rendement égale ou proche a (0,2) de ceux portés par normes **AFNOR** (0.15 à 0.20%) de celui noté par (**Bardeau ,2009**) (0.15 à 0.25%).

Nous notons une absence totale d'huiles essentielles pour l'espèce *Ajuga iva* (0%).

En résumé le rendement est variable selon les variétés, le climat, la nature des sols et les pratique culturales.

**Note :** du moment que les plantes étudiées, ne contiennent pas le HE, nous avons travaillé avec les polyphénols.

### **Rendement des extraits de polyphénols:**

- Les aspects et les rendements obtenus des polyphénoles sont exprimé dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 10 :** Caractéristique des polyphénoles des deux espèces *Géranium rosat* et *Ajuga iva* :

Extrait de Polphénole	Aspect	Couleur	Rendement
<i>Géranium rosat</i>	Solide	Marron	16%
<i>Ajuga iva</i>	Pâteux	Vert	20%

Selon les résultats montrés dans le tableau 10, nous avons obtenus un rendement appréciable de l'ordre de 16% pour l'espèce *Géranium rosat* et de 20% pour d'*Ajuga iva*.L (tableau10).

## **4. Résultats de l'activité antimicrobienne :**

### **4.1 Interprétation**

Les résultats relatifs aux diamètres des zones d'inhibition (Annexe 06) de l'effet de poly phénole de *Ajuga iva* et *Géranium rosat*, sur les souches microbienne sont représentés dans le **tableau 11 annexe 05**. Ces résultats ont montrés que toutes les souches testées réagissent différemment aux extraits testés. La souche *E.coli* a montré une résistance vis-à-vis les extraits des deux espèces a la dose (400). Pour une dose plus faible (100) cette souche a montré une sensibilité pour l'extrait d'*Ajuga iva* et une résistance pour celui de *Géranium rosat*.

Les deux souches : *Bacillus subtilis* et *Staphylococcus aureus* ont montré une sensibilité vis à vis l'extrait polyphénolique d'*Ajuga iva* pour les trois doses (50, 100,400). Ce pendant on note une résistance a l'extrait de *Géranium rosat* aux deux doses 100 et 400 et une légère sensibilité a la dose (50) (diametre 11mm)

Pour la souche *Aspergillus brasiliensis* nous avons remarqué une résistance totale pour les trois doses (50, 100,400) avec l'extrait de *Géranium rosat* et aussi pour les doses (50, 400) avec l'extrait *Ajuga iva*. Par contre à dose (100) pour l'extrait *Ajuga iva* nous notons la plus grande sensibilité avec un diamètre d'inhibition de 16 mm.

En dernier en a la souche *Candida albicans* a montré une résistance totale pour les trois doses vis-à-vis les deux extrait.

Nous avons constaté que pour les quatre premières souches, les deux extraits ont réagi au moins sur une seule dose. Par rapport a la dernière souche *Candida albicans* qui n'a pas réagi avec aucun extrait.

### 4.2 Discussions

Selon **Farag et al., (1989)**, les bactéries à Gram + sont généralement plus sensibles aux extraits de plantes que, les bactéries à Gram négative .

Les composés phénoliques des extraits des végétaux agiraient sur les hyphes des mycéliums provoquant la sortie du contenu cytoplasmique, la perte de la rigiditéet l'arrêtede croissance mycélienne (**Tripathi et Scharma, 2006**)

De plus **Mori et al., (1987)**, ont mentionné que, les flavonoïdes, possèdent une activité antimicrobienne.

l'extrait aqueux de *Ajuga iva* presente une activité antibactérienne contre *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* (**Ben Jannet et al., 1999**).

D'après **Mutai et al .,(2009)** il s'avère que les extraits bruts n'ont aucune activité inhibitrice sur les souche fongiques .

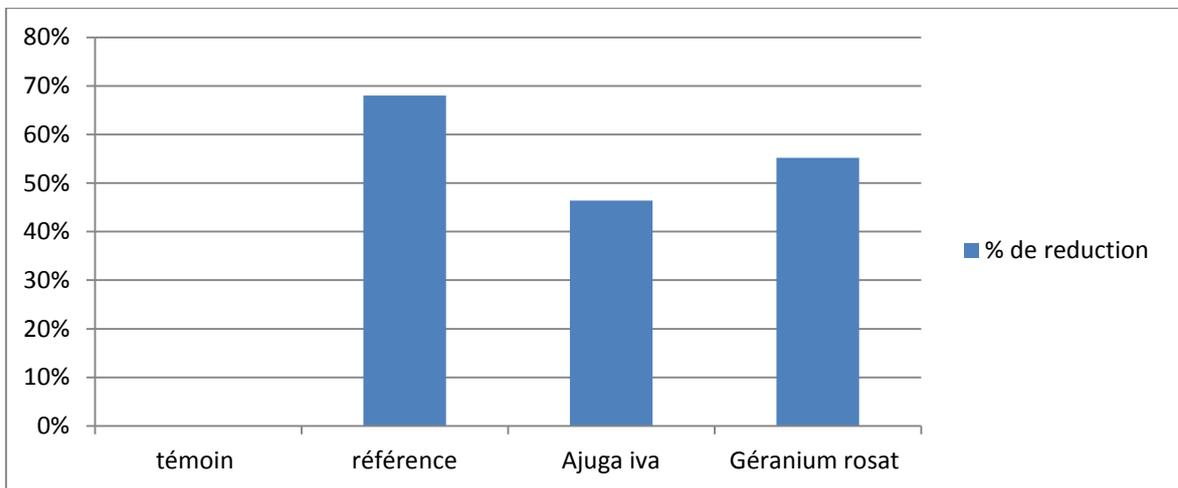
plusieurs chercheurs, notamment (**Iinuma et al .,1994 ; Haraguchi et al.,1998 ; Iniesta-Sanmartin et al.,1990; Tim et al .,2005**) ont rapporté que les espèces riches en flavonoïdes possèdent une activité antimicrobienne ; ces métabolites sont considérés comme de très bon agents antimicrobiens (**Harborne et al.,2000**).

En outre, l'activité antibactérienne des extraits de plantes dépend d'un certain nombre de facteurs tels que, la période de récolte, les conditions climatiques, la méthode d'extraction, la composition chimique, ainsi que les types de microorganismes testés et les conditions de réalisation des tests (Al-Reza *et al.*, 2010 ; Obeide *et al.*, 2012)

### 5. Résultats de l'activité antispasmodique :

#### 5.1 Interprétation

L'activité analgésique périphérique des polyphénols de *Ajuga iva* et de *Géranium rosat* a été évaluée par le dénombrement des spasmes ou des contractions abdominales induites chez les souris par injection intra-péritonéale de l'acide acétique. Les résultats de cette étude sont consignés dans la figure 27 et dans le **tableau 12 (annexe 05)**.



**Figure 27 :** pourcentage de réduction.

Les résultats obtenus (**Figure 27**), montrent que le lot des souris traitées avec le médicament (lot de référence) a présenté le nombre de contractions le plus faible (40 spasmes par 10 minutes pour 5 souris avec pourcentage de réduction de 68%). En revanche, le lot traité avec l'eau Physiologique (lot témoin) a présenté le nombre de contractions le plus élevée (125 spasmes par 10 minutes pour les 5 souris). Concernant le lot traité par l'extrait de la plante *Ajuga iva*, nous notons un pourcentage de réduction de 46,4% (67 spasmes par 10 minutes pour chaque 5 souris) et pour le lot traité par l'extrait de la plante *Géranium rosat* nous constatons un pourcentage de réduction de 55,2% (56 spasmes dans 10 minutes pour 5 souris).

### 5.2 Discussions

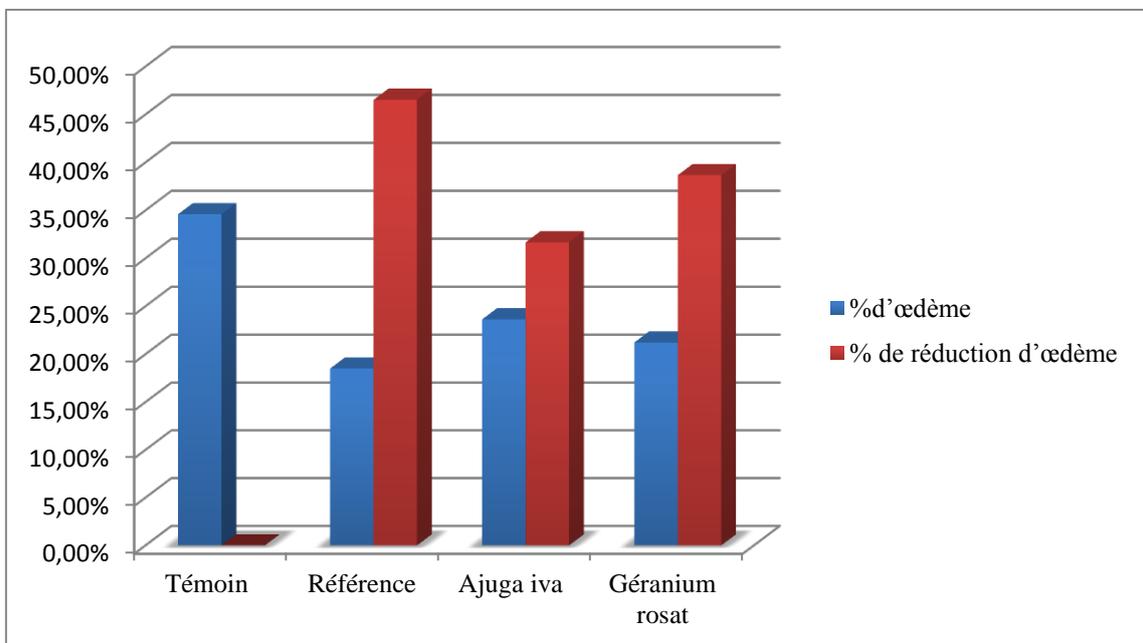
L'effet antispasmodique a été déjà noté par certains auteurs : **Chabane et al., (2012)** ont observé un effet analgésique pour *Ajuga iva* L.

**Bal et Achour (2013)** ont étudié l'effet analgésique de l'huile essentielle de *Géranium rosat*. ils ont noté l'existence d'une activité antispasmodique non négligeable.

## 6. Résultats de l'Activité anti-inflammatoire

### 6.1 Interprétation

Nos résultats sont présentés dans l'annexe et dans la figure suivante :



**Figure 28:** variation de l'œdème et de pourcentage d'œdème des pattes.

Nous avons noté une augmentation de la moyenne du poids des pattes postérieures gauche pour quatre lots (lot témoin, référence, extrait *Ajuga iva* et lot d'extrait *Géranium rosat*) comparativement à celui des pattes droites (**Figure28**).(tableau 13 ,annexe 5)

Cette différence d'augmentation s'explique par la présence d'un œdème au niveau des pattes postérieures gauche, ce qui confirme l'effet pro-inflammation de la Carraghénine..

Le Lot témoin est traité avec de l'eau physiologie .C'est le lot qui a présenté le pourcentage d'œdème le plus élevé (34,60%), le lot de référence a présenté le pourcentage d'œdème le plus faible (18,50%) avec un pourcentage de réduction de (46,53), pour le lot

traité par l'extrait d'*Ajuga iva* nous noton un pourcentage d'œdème (23,64%) avec un pourcentage de réduction de (31,67%). Concernant le lot traité par l'extrait de *Géranium rosat* nous distinguons un pourcentage d'œdème de 21,22% avec un pourcentage de réduction de 38,67%. Donc en comparant nos résultats avec le lot de référence nous constatons que nos plantes étudiées possèdent un effet anti-inflammatoire important.

### 6.2 Discussions

De nombreuse études in vitro ont montré l'activité des flavonoïdes contre les processus inflammatoire et de ce fait contre les maladies inflammatoires telle que l'arthrose (Hartone, 2007 ; Walle, 2007)

Selon Salvador et Chisvert (2007), les flavonoïdes seront à l'origine de l'effet anti-inflammatoire. Nous rappelons que l'étude phytochimique d'*Ajuga iva* et de *Géranium rosat* a montré que ces deux espèces contiennent des flavonoïdes.

En outre, les tanins ont un très grand pouvoir anti-inflammatoire (Mota et al., 1985). Les plantes riches en tanins sont utilisées en cas du rhume, de maux de gorge, le infections internes et externes, blessures coupures et brûlures (Bruneton, 1999).

Plusieurs auteurs ont confirmé l'activité anti inflammatoire d'*Ajuga iva* (El Hilali 2007, Mahroufa et al., 2014, Alaoui et al.,1998).

## Conclusion

---

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la valorisation des plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle algérienne, il nous a permis de réaliser à petite échelle une étude ethnobotanique sur quatre plantes provenant de la région d'Alger d'une part et à effectuer une étude phytochimique, et évaluation de quelques activités biologiques d'autre part.

Les résultats de l'enquête ethnobotanique, qui a été réalisée auprès de 90 personnes, montrent que *Ajuga iva* et *Geranium rosat* sont les plantes les plus connues et utilisées par la population de la wilaya d'Alger par rapport aux autres plantes étudiées : le *Phlomis* et la *Petite centaurée*.

Le screening phytochimique effectué sur l'extrait polyphénolique, a mis en évidence la présence des flavonoïdes, tanins, tanins catéchiques, tanins galliques et mucilages.

Les alcaloïdes sont présents uniquement chez *Ajuga iva*.

Ces métabolites secondaires ont de grandes valeurs thérapeutiques.

Le rendement des huiles essentielles obtenues par la méthode d'hydrodistillation est nul pour l'espèce *Ajuga iva* et faible (0.2%) pour la *Géranium rosat*.

L'activité antimicrobienne de l'extrait polyphénolique des deux espèces *Ajuga iva* et *Géranium rosat*, a été testée sur cinq souches microbiennes à trois doses différentes (50, 100,400). Les résultats obtenus ont montré que nos extraits sont dotés d'un faible pouvoir antimicrobien pour *E.coli*. Concernant les deux souches bactériennes : *Bacillus subtilis* et *Staphylococcus aureus*, elles ont montré une sensibilité à l'extrait d'*Ajuga iva* pour les trois doses (50, 100,400) et une résistance à l'extrait de *Géranium rosat* aux deux doses 100 et 400. Une légère sensibilité à la dose (50) a été notée aussi pour ce dernier extrait. Pour la souche *Aspergillus brasiliensis* nous avons remarqué une résistance totale pour les trois doses (50, 100,400) à l'extrait de *Géranium rosat* et pour les deux doses (50, 400) à l'extrait d'*Ajuga iva*. La plus grande sensibilité de cette souche a été notée pour la dose (100) de l'extrait d'*Ajuga iva* avec un diamètre d'inhibition de 16 mm.

La souche fongique *Candida albicans* a montré une résistance totale pour les trois doses vis-à-vis des deux extraits.

## *Conclusion*

---

L'étude de l'effet antispasmodique a montré que l'extrait polyphénolique à 10% des plantes étudiées est moins efficace (67 spasmes par 10 minute pour *Ajuga iva* et 56 spasmes par 10 min pour *Géranium rosat*), par rapport au produit de référence à dose 80 mg (40 spasmes par 10 minute).

L'extrait polyphénolique des plantes étudiées, administré à des souris albinos par voie orale avec une dose de 20mg, possède un effet anti-inflammatoire proche de celui du produit de référence (Antalfen 200mg).

L'ensemble de ces résultats obtenus ne consiste qu'une première étape de recherche sur les liens entre les utilisations traditionnelles des plantes et leurs efficacités contre les maladies et les agents pathogènes.

Des essais complémentaires seront nécessaires pour prouver que les plantes présentent d'autres vertus thérapeutiques qui peuvent être identifiées, vérifiées.

Nous proposons comme perspectives de :

- Elargir l'étude ethnobotanique.
- Etendre l'étude phytochimique aux autres composées.
- Utiliser d'autres souches microbiennes.
- Etudier d'autres activités biologiques.

## ANNEXE 01

### Matériel non biologique

Appareillages	Verreries et autres	Réactifs et solutions
- Agitateur magnétique.	- Béchers	-Acétate de sodium.
-Agitateur Vortex.	- Boîtes de pétri	- Acide acétique.
- Bain marie	-Burettes.	-Acide chlorhydrique (HCl).
-Balance analytique	- Cristallisoir	-Acide sulfurique
-Balance hydrostatique	- Disques en papier	-Alcool isoamylique.
-Bec bunsen	-Entonnoir	-Ammoniaque.
-Etuve	- Eprouvette	- Carraghénine.
-Etuve d'incubation	- Fioles jaugées	-Eau distillée.
- Hotte	-Papier filtre	-Eau de javel.
-Mixeur	-Pince de laboratoire	-Eau physiologique.
- Plaque chauffante	-Pipettes	-Ethanol.
-Réfrigérant	-Pipettes pasteur	-Hydroxyde de potassium (KOH).
- Support	-Poire	-Magnésium ( $Mg^{+2}$ )
-stérilisateur	-Seringue.	-formol.
	-Spatule	-Réactif de Drangendorff.
	-Tubes à essai stériles	-Réactif de Sitiasny.
		- Fe cl3

Les milieux de culture :

Muller-Hinton.

Gélose de Sabouraud.

## ANNEXE 02

UNIVERSITE SAAD DAHLEB DE BLIDA

Faculté des Sciences de la nature et de la vie

Département de Biotechnologie

Master II Biotechnologie des plantes aromatiques et médicinales et produits naturels

Le questionnaire intitulé

(Connaissance et usage des plantes en médecine traditionnelle)

Région : Alger

Fiche d'enquête ethnobotanique

### 1-Identification

● **Age** [20-30]  [30-40]  [40-50]   
[50-60]  > 60

● **Sexe** Masculin  Féminin

● **Niveau d'étude** Analphabète  Primaire   
Secondaire n  Universitaire

### 2- Information sur la phytothérapie

● **Connaissez- vous la phytothérapie ?** Oui  Non

● **Si oui, comment vous la connaissez ?**

Avez-vous entendu parler

Avez-vous été déjà soigné par la phytothérapie

### 3- Information sur les plantes

● **Connaissez-vous l'Ajuga Iva ?** Oui  Non

● **Connaissez-vous le Phlomis?** Oui  Non

- Connaissez-vous la Petite Centaurée? Oui  Non
- Connaissez-vous le Géranium Rosat ? Oui  Non
- Si oui, comment vous les connaissez ?
  - Lecture
  - Herboriste
  - Utilisé par vous-même
  - Utilisé par une personne de votre entourage
- Sous quel nom vous les connaissez ?
- Pour quelles maladies et soins ils sont utilisés ?
- Quelle est la provenance de la plante ? Achat  Cueillette
- **Si achat ?** Herboriste  Phytothérapeute
- Quelle est la partie utilisée ?
  - Tige  Feuille  Fleur  Fruit  graine
- Quel est le mode d'emploi ?
  - Infusion  Macération  Décoction  Cataplasme
- Mélanger- vous ces plantes avec d'autres produits ? Oui  Non
- Si Oui, Cités Les ?
- La plante présente-elle des effets secondaires ? Oui  Non

## ANNEXE 03

**Tableau 5 : Identification des personnes selon l'âge.**

Age	20<	[20-30]	[30-40]	[40-50]	[50-60]	> 60
Nombre des personnes	2	42	23	11	7	5
Pourcentage	2.22%	45.67%	25.56%	12.22%	7.78%	5.55%

**Tableau 6 : Identification des personnes selon le sexe.**

Sexe	Femme	Homme
Nombre des personnes	32	58
pourcentage	35.56%	64.44%

**Tableau 7 : Identification des personnes selon le niveau d'étude**

Niveau d'étude	Analphabète	Primaire	Secondaire	Universitaire
Nombre des personnes	7	12	24	47
Pourcentage	7.78%	13.33%	26.67%	52.22%

**Tableau 8 : Résultats de l'enquête ethnobotanique.**

Questions		Nombre des personnes	pourcentage
Question 01	Connaissance de la phytothérapie	- Oui	90 100%
		- Non	0 0%
Question 02	Façon de la connaissance de la phytothérapie	-Déjà soigner par la phytothérapie	90 100%
		-Entendu parler	0 0%
	Connaissez-vous la plante <i>Ajuga iva</i>	- Oui	69 76.67%
		- Non	21 23.33%

Question 03	Connaissez-vous la plante <i>Phlomis</i>	- Oui	52	57.78%
		- Non	38	42.22%
	Connaissez-vous la plante <i>Petite centaurée</i>	- Oui	10	11.11%
		- Non	80	88.89%
	Connaissez-vous la plante <i>Géranium rosat</i>	- Oui	87	96.67%
		- Non	3	3.33%
Question 04	Façon de la connaissance de la plante <i>Ajuga iva</i>	-Lecture	0	0%
		-Herboriste	7	10.14%
		-Utilisé par lui-même	42	60.87%
		-Utilisé par une personne de votre entourage	20	28.98%
	Façon de la connaissance de la plante <i>Phlomis</i>	-Lecture	0	0%
		-Herboriste	17	32.69%
		-Utilisé par lui-même	20	38.46%
		-Utilisé par une personne de votre entourage	15	28.85%
	Façon de la connaissance de la plante <i>Petite centaurée</i>	-Lecture	0	0%
		-Herboriste	0	0%
		-Utilisé par lui-même	3	30%
		-Utilisé par une personne de votre entourage	7	70%
	Façon de la connaissance de la plante <i>Géranium rosat</i>	-Lecture	13	14.94%
		-Herboriste	2	2.29%
		-Utilisé par lui-même	40	45.97%
		-Utilisé par une personne de votre entourage	32	36.78%
	Nom vernaculaire	-Chendgoura	62	89.86%

Question 05	d' <i>Ajuga iva</i>	-El djaada	7	10.14%
	Nom vernaculaire de <i>Phlomis</i>	- مصاص لجراح	6	11.54%
		- خياط الجراح	46	88.46%
	Nom vernaculaire De la Petite centaurée	- مرارة الحنش	6	60%
		- عشبة الحمى	4	40%
Nom vernaculaire de <i>Géranium rosat</i>	- عطرشة	87	100%	
Question 06	Les maladies traitées par la plantes <i>Ajuga iva</i>	- Constipation	9	13.04%
		- Règle douloureuse	17	24.63%
		- Diabète	12	17.40%
		- Fièvre	11	15.94%
		- Douleur	20	28.99%
	Les maladies traitées par la plantes de <i>Phlomis</i>	- Cicatrisante	42	80.77%
		- Douleurs d'estomac	10	19.23%
	Les maladies traitées par la plantes <i>Petite centaurée</i>	- Hémorroïdes	2	20%
		- Maladie de la peau	1	10%
		- Diabète	3	30%
		- Fièvre	4	40%
	Les maladies traitées par la plantes <i>Géranium rosat</i>	- Rhumatisme	8	9.19%
		- Hémorroïdes	2	2.30%
		- Rides	3	3.45%
		- Règle douloureuse	23	26.44%
		-Maladie de la peau	11	12.64%
		- Relaxante	40	45.98%
	Question 07	Provenance de la plante <i>Ajuga iva</i>	Achat	9
Cueillette			60	85.96%
Provenance de la plante <i>Phlomis</i>		Achat	0	0%
		Cueillette	52	100%

Question 08	Provenance de la plante Petite centaaurée	Achat	0	0%
		Cueillette	10	100%
	Provenance de la plante Géranium rosat	Achat	37	42.53%
		Cueillette	50	57.47%
	Achat de la plante Ajuga iva	Herboriste	9	100%
		Phytothérapeute	0	0%
Achat de la plante Géranium rosat	Herboriste	37	100%	
	Phytothérapeute	0	0%	
Question 09	La partie utilisée Pour Ajuga iva	-Tige	3	4.35%
		-Feuille	66	95.65%
		-Fleur	0	0%
		-Fruit	0	0%
		-Graine	0	0%
	La partie utilisée Pour Phlomis	-Tige	0	0%
		-Feuille	48	92.30%
		-Fleur	4	7.70%
		-Fruit	0	0%
	La partie utilisée Pour la Petite centaaurée	-Graine	0	0%
		-Tige	0	0%
		-Feuille	8	80%
		-Fleur	2	20%
	La partie utilisée pour Géranium rosat	-Fruit	0	0%
		-Graine	0	0%
		-Tige	11	12.65%
-Feuille		63	72.41%	
-Fleur		13	14.94%	
Le mode d'emploi pour la plante <i>Ajuga iva</i>	-Fruit	0	0%	
	-Graine	0	0%	
	- Infusion	37	53.62%	
	- Décoction	32	46.38%	
	- Macération	0	0%	
	- Cataplasmes	0	0%	
	- Inhalation	0	0%	

Question 10	Le mode d'emploi pour la plante <i>Phlomis</i>	- Infusion	2	3.85%
		- Décoction	11	21.15%
		- Macération	15	28.85%
		- Cataplasmes	24	46.15%
		- Inhalation	0	0%
	Le mode d'emploi pour la <i>Petite centaurée</i>	- Infusion	2	20%
		- Décoction	3	30%
		- Macération	5	50%
		- Cataplasmes	0	0%
		- Inhalation	0	0%
	Le mode d'emploi pour la plante <i>Géranium rosat</i>	- Infusion	16	18.39%
		- Décoction	15	17.24%
		- Macération	2	2.30%
		- Cataplasmes	14	16.09%
		- Inhalation	40	45.98%
Question 11	Mélange avec d'autres plantes ou produits avec <i>Ajuga iva</i>	- Oui	9	13.04%
		- Non	60	86.96%
	Mélange avec d'autres plantes ou produits avec <i>Phlomis</i>	- Oui	42	80.77%
		- Non	10	19.23%
	Mélange avec d'autres plantes ou produits avec <i>Petite centaurée</i>	- Oui	6	60%
		- Non	4	40%
	Mélange avec d'autres plantes ou produits avec <i>Géranium rosat</i>	-Oui	2	2.30%
		- Non	85	97.70 %
Question 12	Le produit mélangé avec <i>Ajuga iva</i>	- Feuille d'olive	9	13.04%
	Le produit mélangé avec <i>Phlomis</i>	-yaourt	42	80.77%
		- Miel	2	20%

	Le produit mélangé avec Petite centaurée	-L'eau de rose	1	10%
		-Huile d'olive	3	30%
	Le produit mélangé avec Géranium rosat	- Huile de Cade	2	2.30%
Question 13	Effets secondaires pour Ajuga iva	- Non	69	100%
		- Oui	0	0%
	Effets secondaires pour Le Phlomis	- Non	39	75%
		- Oui	13	25%
	Effets secondaires pour La Petite centaurée	- Non	9	90%
		- Oui	1	10%
	Effets secondaires pour Géranium rosat	- Non	80	91.95%
		- Oui	7	8.05%

## ANNEXE 04



**Figure 7 :** les deux plantes *Ajuga iva* et *Geranium rosat* séché



**Figure 8:** les étapes de broyage et de filtration (exemple *Ajuga iva*).

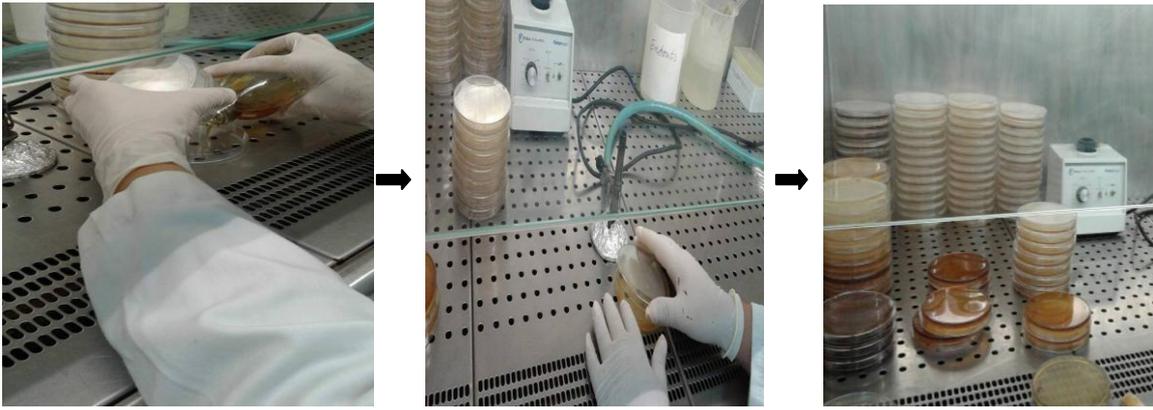


Figure 12 : préparation des milieux géloses.

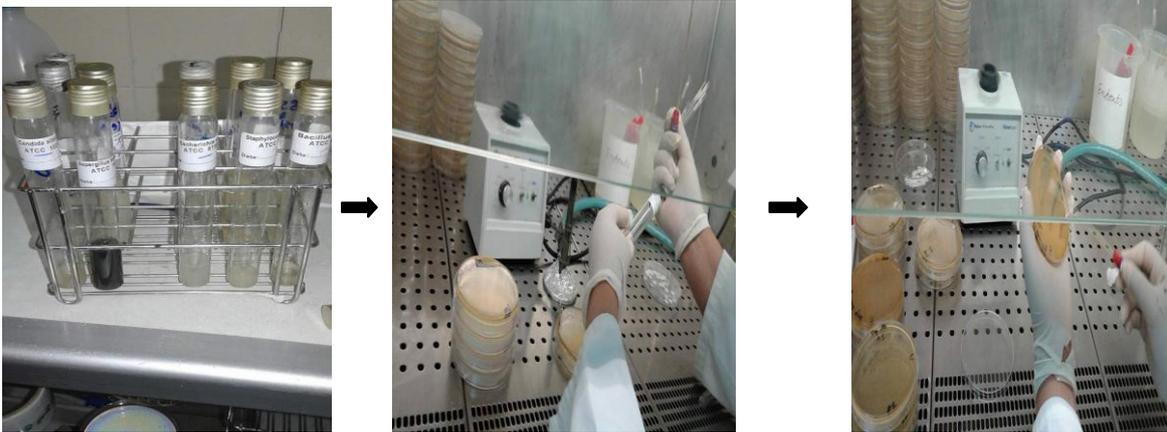


Figure 13 : les étapes de l'ensemencement



Figure 14 : dépôt du disque

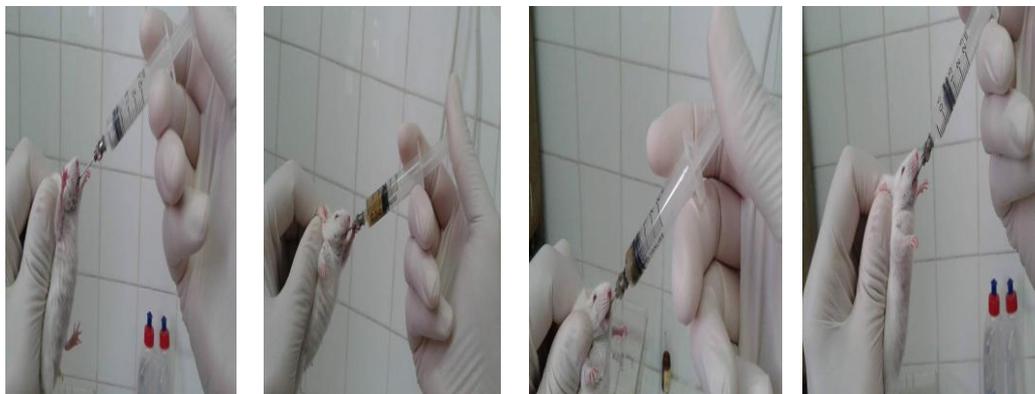


Préparation des quarts lots contient 5 souris.

↓ À T=0



↓  
↓  
↓  
↓  
les quarts suspensions donnent aux souris



Nous donnons aux souris des quarts lots les suspensions précédentes





Après 30min on injecte tous les lots par voie intra- péritonéale de 0.5 ml d'une solution d'acide acétique à 1%.



Après 5min (T0+30min) de l'injection on compte le nombre de crampe, observé pendant une période de t=10min.

**Figure15** : protocole expérimental de l'activité antispasmodique (**Writhing test**) sur des souris albinos (n=20)



Préparation des quarts lots contient 2 souris chacun avec la suspension donné.



À T=0



Nous donnons aux 04 lots les suspensions préparées.



Au temps T0+30min



Injection de la solution du carragénine sous l'aponévrose plantaire de la patte arrière gauche le volume injecté est de 0,025 ml à tous les animaux mis en expérience.

Au temps T0+4 heures



L'inhalation du Panreac



la mort de l'animal



l'inflammation



Coupure de la patte postérieure gauche



la pesé de la patte.

saccarifier les animaux par l'inhalation du Panreac, après la coupure de la patte postérieure gauche à hauteur de l'articulation et en fin la pesé.

**Figure16** : protocole expérimental de l'activité anti-inflammatoire sur des souris albinos (n=8)

## Annexe 5

**Tableau11:** Résultats du test antimicrobien.

Souches microbiennes	La dose de polyphnole	Ajuga iva		Géranium rosat	
		Diamètre d'inhibition (mm)	sensibilité	Diamètre d'inhibition (mm)	sensibilité
<i>E.coli</i>	50	11	+	12	+
	100	11	+	10	-
	400	10	-	10	-
<i>Bacillus subtilis</i>	50	15	+	11	+
	100	13	+	10	-
	400	11	+	10	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	50	11	+	14	+
	100	14	+	10	-
	400	12	+	10	-
<i>Aspergillus brasiliensis</i>	50	9	-	9	-
	100	16	+	9	-
	400	9	-	10	-
<i>Candida albicans</i>	50	9	-	9	-
	100	9	-	9	-
	400	9	-	9	-

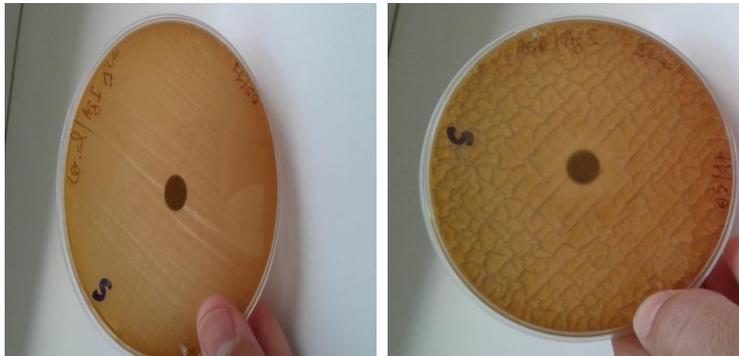
**Tableau 12** : Evaluation de l'activité antispasmodique

<b>Lots traités</b>	<b>Dose</b>	<b>Nombre de spasme (moyenne)</b>	<b>% de réduction de nombre du spasme</b>
<b>Lot témoin (S. Physiologique)</b>	-	25	-
<b>Lot 1 : de référence (Médicament)</b>	80mg	8	<b>68 %</b>
<b>Lot 2 :</b>	10%	13,4	<b>46,4%</b>
<b>Lot 3 :</b>	10%	11,2	<b>55,2 %</b>

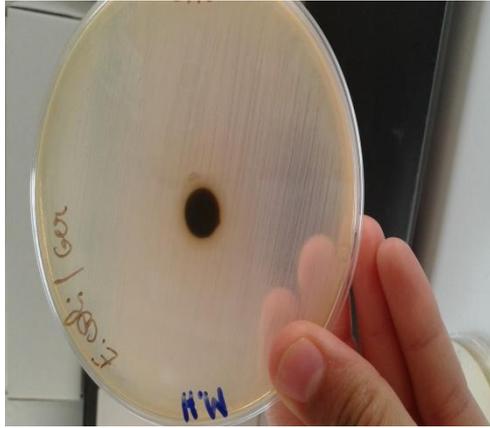
**Tableau 13**: Evaluation de l'activité anti-inflammatoire

<b>Lots traités</b>	<b>Dose</b>	<b>% de l'œdème</b>	<b>% de réduction de l'œdème</b>
<b>Lot témoin (S. Physiologique)</b>	-	<b>34,60%</b>	-
<b>Lot1 de référence (Médicament)</b>	200mg	<b>18,50%</b>	<b>46,53%</b>
<b>Lot 2 :l'extrait d'<i>Ajuga iva</i></b>	20%	<b>23,64%</b>	<b>31,67%</b>
<b>Lot 3 :l'extrait de <i>géranium rosat</i></b>	20%	<b>21 ,22%</b>	<b>38,67%</b>

## Annexe 6



Les résultats concernant l'activité microbienne (extraits d'*Ajuga iva*)



Les résultats consternant l'activité microbienne (extraits d'*Géranium rosat*)

**AFNOR (2000).** Monographies relatives aux huiles essentielles .Paris,661-663.

**Ait youssef M. (2006)** .Plantes médicinales de Kabylie. Ed. Ibis-press 17p.

**Ait Youssef M. (2008).** Plantes médicinales de Kabylie. Ed. Dar al Afaq, Alger, Algérie. 349 p .

**Al-Reza S.M., RahmanA., Kang S.C. (2010).** Inhibition of plant pathogens in vitro and in vivo with essential oil and organic extracts of *Cestrum nocturnum L*;*Pesticide biochemistry and physiology* ,Vol 96:86-92.

**Baba aissa F. (2000).** Encyclopédie des plantes utiles (Flore d'Algérie et du Maghreb, substances végétales d'Afrique, d'orient et d'occident), Ed .EDAS-Librairie Modernes-Rouiba. Algérie, 45 p.

**Bahorun T. (1997).** Substance naturelle active : la flore mauricienne , une source d'approvisionnement potentielle *Food and Agricultural Research*. PP 83-94.

**Bal K . , Achour S. (2013).** Valorisation de l'essence du *Géranium rosat* en aromathérapie : étude des activités antimicrobienne , anti-inflammatoire et antispasmodique . mémoire master .Université Blida .Algérie.

**Bardeau F. (2009).**Les huiles essentielles : Découvrir les bienfaits et les vertus d'une médecine ancestrale. Ed. Fernand Lanore, France. 315p.

**Beloued A. (2005).** Office des publications universitaires ,Algérie.

**Bosser J., Cadet T., Guevot J., Marais W. (1987)** .Flore des Thaxareignes. Office de la recherche scientifique et technique d'autre mer. Paris.

**Boufennara S. (2012).** Effet des tanins sur la fermentexibilité in vitro et la digestibilité in sacco de végétaux et de sous produits de l'agronomie des zones arides . Essai de modélisation des fermentations du microbiot ruminal. Thèse de Doctorat en sciences, Université de Mentouri, Canstantine.155p.

**Boughérera Y . (2014) .**Etude phytochimique,analytique ; antimicrobienne et pharmaco-des remeaux feuillés du cyprès vert (*Cupressus sempervirens L.*) ,mémoire de master, Université de Blida .Algérie.

**Boukhatem M.N. ,Saidi F., Hamaidi M.S.,Hakim Y.& Mekarnia M.(2011).** Culture et exploitation industrielle du *géranium roast* en Algérie :état des lieux et perspectives. *Phytothérapie*.p.304-309.

**Bourobou P. (2013).** Initiation à l'ethnobotanique collecte de données. Iphametra, Libreville, Gabon. 57 p.

**Bruneton J. (1999).** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3<sup>ème</sup> édition. Tec & doc. Lavoisier. Paris.1120 p.

**Chabane D. ,Saidi F.,Roubi A.et Aziane K .(2012).** Etude comparative de l'activité antispasmodique de l'extarit aqueux d' *Ajuga iva* L. et de l'ibuprofène chez les souris .*Article Afrique science*.08(02) ISSN 1813.

**Ciccarelli D., Garbari F. Pagni A. (2008).** The flower of *Myrtus communis* (Myrtaceae): secretory structures,unicellulair papillae,and their ecological role .*Flora* 203-8593

**Colot M. (1972) :** Notions techniques de pharmacologie générale. Éd Masson. Paris

**De Feo V., De Simone F., Snatore F.( 2002).** Potential allelochemicals from the essential oils of *Ruta graveolens*. *phytochemistry* 61, 573-578.

**Dermarne F. (1989).** L'amélioration variétale de *géranium rosat* : contribution systématique, caryologique et biochimique, Thèse de Doctorat en Agronomie, Université de Paris-sud, France.

**Djerroumi A., Mohammed N. (2010).** 100 plantes médicinales d'Algérie .Ed shouma

**Eddouks M., Ouahidi M.I., Farid O., Moufid A., khalidi a., Lemhadri A. ( 2007).** L'utilisation des plantes médicinales dans le traitement du diabète au Maroc. *Phytothérapie*, 5: 194-203.

**El-Hilaly J .,Lyoussi B .,Wibo M., Morel N.(2004).** Vasorelaxant effect of the aqueous extract of *Ajuga iva* in rat aorta .*Journal of Ethnopharmacology* 93, 69-74

**El-Hilaly J., Lyoussi B. (2002).** Hypoglycaemic effect of the lyophilised aqueous extract of *Ajuga reptans* in normal and streptozotocin diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology* 80, 109-113

**Ernest S., Paul M., Cataling. (2000).** Les cultures médicinales canadiennes, conseil national de recherche Canada, Ottawa, Canada, ISBN .5 p.

**Farag R.S., Daw Z.W., Hewedi F.M., Elbabaroty G.S.A. (1989)** .Antimicrobial activity of some Egyptian spice essential oils. *Food protects* 52, 675-679.

**Ghestem A., Seguin E., Paris M., Orecchioni A-M. (2001).** Le préparateur en pharmacie. Dossier 2.Ed TEC &DOC Paris .

**Girre L. (2001).** Les plantes et les médicaments. L'origine végétale de nos médicaments. Ed Delachaux et Niestlé SA, Paris,

**Guinard. (2000)** .biochimie végétale. Etude de l'impact de la nutrition azote et des conditions de culture sur le contenu en polyphénols chez la tomate. INRA. Université de Nancy.

**Haraguchi H., Tanimoto K., Tamura Y., Mizutani K., Kinoshita T. (1998).** Mode of antibacterial action of retrochalcones from *Glycyrrhiza inflata*. *Phytochemistry*.48, 125-129.

**Harbone J.B., Williams C.A (1992).** Advances in flavonoid research since *Phytochemistry*,55, 481-504

**Hartone K., Parshintsev J., Sandbeag K., Berglin E., Nisula L., Riekkola M.L.(2007).** Isolation of flavonoids from aspen knotwood by pressurized hot water extraction and comparison with other extraction techniques. *Talanta* .74,32-38

**Hassler.(2017).** Centaurium World Plants :Synonymic Check of the Vascular Plants of the World .In:Roskov Y.,Abucay L.,Orrell T.,Nicolson D.,Bailly N.,Kirk P.,Bourgoin T.,Dewalt R.,Decock W.,De Wever A.,Nieukerken E.,Van.,Zarucchi J. et Penev L.Eds .2017.Species 2000 & IT IS Catalogue of Life .Published on the internet .Accessed:2017 July 9.

**Iinuma M .,Tsuchiya H., Sato M.,Yokoyama J.,Ohyama M., Ohkawa Y., Tanaka T., Fujiwara S., Fujii T. (1994).**Flavanones with antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* .*J.Pharm.Pharmacol.*46, 892-895.

- Iniesta-Sanmartin E., Barberan F.A.T., Guirado A., Lorents F.T . (1990).** Antibacterial flavonoids from *Helichrysum picardii* and *H. italicum* . *Planta Medica*.56, 648 -649.
- Iserin P ., Masson M ., Restellini J.P ., Yberte ., Vican P. (2001).** Encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparation, soins. Ed. Larousse, Paris.
- Isman M. (2000).** Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Prot.*19, 603-608.
- Israili Z., Lyoussi B. (2009) .** Ethnopharmacology of the plants of genus *Ajuga* . *J Pharm Sci*, 22, 425-462.
- Khenoussi H., Tata Y. (2015).** Contribution à l'évaluation de quelques activités biologiques des huiles essentielles de *Artemisia campestris* (Armoise rouge ) provenant de Djelfa et de Trmanrasset. Mémoire de master. Université Blida .Algérie.
- Kirby –Bauer (2007) .** recommandée par l'OMS.
- Kothe H. (2007).** 1000 plantes aromatiques et médicinales. Ed. Terre.
- Lamendin H. (2007).** soignez votre bouche par les plantes, remèdes d'hier et aujourd'hui. Edition : harmattan.
- Lami N. (2013).** Evaluation de l'activité antibactérienne des extraits phénoliques des feuilles et des fruits d'*Olea europaea oleaster* , mémoire de master. Université Blida. Algérie.
- Lawrence I. (2002).** Article Kirstenbosch National Botanical Garden .
- Maansion G., Struwe L. (2004).** Generic delimitation and phylogenetic relationships within the subtribe Chironiinae (Chironieae: Gentianaceae), with special reference to *Centaurium*: evidence from DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 32(3), 951–977
- Macheix J., Fleuriot A., Allemand J.C. (2005).** Les composés phénoliques des végétaux (un exemple de métabolites secondaires d'importance économique). Ed Technique et Documentation. Lavoisier.
- Mamadou Badiaga. (2011) .** étude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea latifolia* smith, une plante médicinale africaine récoltée au mali, université blaise pascal-Clermont-Ferrand II, France.

**Mann J. (1987).** Secondary metabolism. Clarendon Press, Oxford .

**Maria J., Gegout X. (2013).** Plantes médicinales et complexité .Ethnomédecine et Religiosité Brésil.

**Maurice N. (1997).** L'herboristerie d'antan à la phytothérapie moléculaire du XXIe siècle. Ed. Lavoisier, Paris.

**Mori A, Nishino C., Enoki N., Tawata S. (1987).** Antibacterial activity and mode of action of plant flavonoid against *Proteus vulgaris* and *Staphylococcus aureus* .*phytochemistry*, 26, 2231-2234.

**Mota R., Thomas G., Barbosa Filho J M.(1985).** Anti-inflammatory actions of tannins isolated from the bark of *Anacardium occidentale* L. *Journal of Ethnopharmacology*: 289-.

**Mutai C., BII C., Vagias C ., Abtis D., and Roussis V.(2009).** « Anitimicrobial activity of *acacia mellifera* extracta and lupane triterpenes .*Journal of Ethnopharmacology*,p10.

**Nene b., traore f., zahoui os., soro ty. (2008).** Composition chimique d'un extrait aqueux de *bridelia ferruginea benth.*(euphorbiaceae) et études de ses effets toxicologique et pharmacologique chez les mammifères. *Afrique science*. 04(2), 287-292

**Nishida N., Tarnotsu S., Nagata N., Saito C., Sakai A.( 2005).** Allelopathie effects of volatile monoterpenoids produced by *Salvia leucophylla*: inihition of cell prolefiration and DNA synthesis in the root apical meristem of *brassica campestris* seedlings. *J.Chem.Ecol.* 31, 1187-1203 .

**Obeidat M., Shatnawi M., Al-alawi M., Al-Zubi E., Al-Dmoor H., Al-Qudah M.and El-Qudah I.(2012).** Antimicrobial activity of crude extracts of some plant leaves : *Research journal of Microbiology*, 7, 59-67.

**Paris H ., Moyses R . (1976).** Précis de matière médicale, 2éme édition (tome1), Masson Cie., Paris.

**Quezel P.,Santa S. (1963).** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome II. Edition du Centre National de la Recherche Scientifique.

**Raven P., Evertr R., Eichhorn S . (2000).** Biologie végétale .Ed Deboech, Paris. ISBN : 27445-0102-6.

**Sebai M., Boudali . (2012).** Several commonly used species. *Journal of food science*, 70(1), 93-97.

**Siaka K. (2001).** Extraction des huiles essentielles par distillation ,Gate information service gtz,PO Box 5180,65726 Eschborn,Germany,p2.

**Slamani N.(2016 )** . Etude phytochimique et quelques activités biologiques de quelques plantes aromatiques et formulation galénique, mémoire de master.Université de Blida . Algérie .

**Spichiger R E., Vincent V., Savolinen M., Jeanmonod D. (2004).** Botanique systématique des plantes à fleurs. Une approche phylogénétique nouvelle des angiospermes des régions tempérées et tropicales. Ed. Presses Polytechniques et Universitaires Romondes.

**Tim,C.T.P., Andrew,J.L.(2005).** Antimicrobial activity of flavonoids.  
.J.Antimicrob.Ag.26, 343-356.

**Tintilier T.(2006).** La Petite centaurée à fleurs de scille *Centaurium scilloides* (L.f.) Samp. Waymel Juliette Dufay Josselin Zambettakis Catherine Plan de conservation de la Petite centaurée vivace (*Centaurium portense* (Brot.)Butcher) en Basse-Normandie . ANDRA. Villers-Bocage : Conservatoire botanique national de Brest.

**Valnet J., Duraffourd C., Laprazj C. (1978).** Une médecine nouvelle phytothérapie et aromathérapie. Ed : Presses de la renaissance. ISNB .

**Vogel H., Vogel W., 1997.** Drug discovery and evaluation. In: *Pharmacological Assays*. Springer-Verlag, Berlin, 80–168.

**Wolfgang H. (2007)** .L'indispensable nature de Delachaux. 250 Plantes Médicinales Ed Franckh-Kosmos Verlags-GmbH CO, Stuttgart.

**Writhing .,Vogel H.G., Vogel W.H., 1997.** Drug discovery and evaluation. *Pharmacological Assays*. Springer-Verlag, Berlin, 80–168.

**Ziyyat A., Legssyer A., Mekhfi H., Dassouli A., Serhrouchni M., Benjelloun W. (1997).** Phytotherapy of hypertension and diabetes in oriental Morocco. *J. Ethnopharmacol* 58, 45-54.

### **Sites internet**

**Anonyme (2001)** .Huile essentielle .*Futura santé-science* . <http://www.futura-sciences.com/sante/definitions/medecine-huile-essentielle-8121/>

**Reed L.(2008)** *Ajuga iva*.Flora Italiana-Plants of italy consulté le 12-08-2017 sur :  
<http://floraitaliana.blogspot.com/2008/04/ajuga-iva.html>

<http://www.aromatiques.com/fr/plantes/244-geranium-rosat-geranium-a-odeur-de-rose-.html>  
consulté le 12-08-2107

[http://files.biolovision.net/www.visiolittoral.fr/userfiles/Flore/FicheCLcentauriumscilloides.p  
df](http://files.biolovision.net/www.visiolittoral.fr/userfiles/Flore/FicheCLcentauriumscilloides.pdf) consulté le 12-08-2107

**Roland S . (2015)** .sauge de jérusalem au jardin .inf .  
<https://www.aujardin.info/plantes/phlomis-grandiflora.php> consulté le 12-08-2107

**Yetişen K ( 2014)**. sauge de jérusalem au jardin .inf .  
[https://www.aujardin.info/plantes/phlomis-grandiflora.php\\_consulté\\_le\\_12-08-2107](https://www.aujardin.info/plantes/phlomis-grandiflora.php_consulté_le_12-08-2107)

# ***Introduction***

# *Synthèses bibliographiques*

# *Matériels et méthodes*

# *Résultats et discussion*

*Conclusion*

# *Références bibliographiques*

# *Annexes*



## 1 .L'ethnobotanique

### 1 .1. Définitions

L'ethnobotanique (étymologiquement : ethno : peuple + botanique = botanique populaire) correspond a l'étude des connaissances et coutumes concernant les plantes médicinales (**Maria et Gegout, 2013**).

L'ethnobotanique est la branche de la biologie qui étudie spécifiquement les relations économiques entre les plantes et ce qu'on appelle souvent les sociétés « primitives » (**Ernest et Paul, 2000**).

Selon **Spichiger et al., (2004)**, l'ethnobotanique, est l'étude de l'utilisation des plantes par l'homme dans l'histoire d'une société et dans un cadre géographique donné. Cette science intègre des disciplines aussi variées que le linguistique, la médecine traditionnelle, les études socio-économique.

L'ethnobotanique tente de respecter une éthique rigoureuse afin de préserver la propriété intellectuelle des populations détentrices des connaissances, elle doit aussi proposer des solutions pour la conservation, la domestication et la restriction de ces connaissances dans l'optique d'un développement durable (**Spichiger et al.2004**).

### 1.2. Intérêt

L'intérêt est de mettre en cohérence les informations relatives sur l'usage de ces plantes en médecine traditionnelle et de créer une synergie d'activité avec les composés chimiques actifs utilisés en médecine conventionnelle.

La connaissance de l'enquête ethnobotanique nous permettra d'édifier les rôles potentiels des plantes médicinales dans la pharmacopée traditionnelle et l'impact induit dans la prophylaxie (**Mamadou, 2011**).

Selon **Bourobou (2013)**. L'ethnobotanique englobe les recherches suivantes

- L'identification des plantes
- La disponibilité des plantes
- Les noms vernaculaires des plantes

- L'origine de la plante (indigène ou cultivée)
- Les parties utilisées des plantes et leurs façons d'utiliser (alimentaire, médicinale, écologique, ect....)
- Saison de cueillette ou de récolte des plantes, l'habitat et l'écologie.
- La nomenclature populaire des végétaux selon leur aspect et leur utilité.
- L'impact des activités humaines sur l'utilisation des plantes.

## 2. Les plantes médicinales

### 2.1. Définitions

Les plantes médicinales sont définies à la pharmacopée comme des plantes dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (**Ghestem et al., 2001**).

Ce sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle, leur action provient de leurs composés chimiques (métabolites primaires ou secondaires) ou de la synergie entre les différents composés présents (**Sanago, 2006** cité par Selmani 2016).

Selon la **Pharmacopée française (1965)** Une plante médicinale est utilisée entière ou sous forme d'une partie de plante et qui possède des propriétés médicamenteuses. Ces plantes peuvent aussi avoir des usages alimentaires, condimentaires ou hygiéniques.

### 2.2 Les formes d'utilisation des plantes médicinales

L'action des plantes médicinales ne dépend pas seulement de leurs propriétés et de leurs qualités, mais également de la manière dont elles sont appliquées. Il existe en effet de nombreuses façons de les employer: fraîches ou séchées, pour un usage interne ou externe. On peut utiliser une seule ou un mélange de plusieurs drogues, parfois même les plantes combinées avec d'autres préparations naturelles ou synthétiques.

L'utilisation des remèdes dépend de l'effet qu'ils exercent sur l'organisme sain ou malade, certaines ne possèdent qu'une seule substance active, d'autre en ont davantage et sont donc utilisées dans des buts plus divers, citant comme exemples: tisane (infusion ou décoction) macération, Cataplasmes, Teinture alcoolique, Inhalation (**Bruneton, 1999**).

### a) Infusion

L'infusion c'est la méthode la plus simple ; elle consiste à verser de l'eau bouillante sur la plante, couvrez et laissez à infuser pendant 5 à 10 minutes, puis filtrer (**Kothe, 2007**).

### b) Décoction

La décoction est le fait d'extraire les principes actifs des morceaux d'écorces ou de racines ; on fait cuire le morceau de la plante dans l'eau chaude pendant plusieurs minutes (10 à 30 minutes) à feu doux, on laisse infuser puis filtrer (**Kothe, 2007**).

### c) Macération

Cette méthode est utilisée pour préserver le plus possible des principes actifs de certaines plantes qui ne supportent pas la chaleur. Elle consiste à recouvrir la plante destinée avec de l'eau froide et la laisser infuser toute une nuit, le liquide obtenu sera utilisé comme une tisane (**Kothe, 2007**).

### d) Cataplasmes

Ce sont des préparations de plante appliquée sur la peau, les cataplasmes calment les douleurs musculaires et les névralgies, soulagent les entorses et les fractures et permettent d'extraire le plus des parties infectées, des ulcères et des furoncles (**Iserin., et al 2001**).

### e) Teinture alcoolique

La préparation des teintures alcooliques nécessite l'extraction des principes actifs des plantes par l'utilisation d'alcool ; les teintures ont fréquemment une action plus forte que celle des infusions ou des macérations qui ne contiennent que les éléments actifs solubles des plantes (**Kothe, 2007**).

### F) Inhalation

Ce type de préparation est préconisé pour le traitement des affections des voies respiratoires. Elle consiste à confectionner une infusion avec de l'eau bouillante dans un saladier, Laisser 15 minutes puis recouvrir la tête et le saladier avec une serviette et inhaler la vapeur pendant une dizaine de minutes (**Valnet et al., 1978**).

## 3. La phytothérapie

### 3.1 Définitions

Selon **Roland (2002)** ; la phytothérapie est le traitement par les plantes, du grec phytos : qui signifie plante et thérapia : soin. La phytothérapie est une pratique qui est aussi vieille que l'humanité, elle s'intéresse au traitement de certaines affections (maladies) par les plantes fraîches ou séchées ainsi que par des extraits végétaux (**Ghestem et al., 2001**).

Selon l'OMS (2005), la phytothérapie est divisée en deux types :

- **La phytothérapie traditionnelle**

Qui est basée sur l'utilisation des plantes selon les vertus découvertes empiriquement, cette phytothérapie est considérée comme une médecine traditionnelle encore massivement employée dans certains pays en voie de développement.

- **La phytothérapie moderne**

Qui est basée sur les avancées et les preuves scientifiques, le but de cette phytothérapie est de chercher les extraits de plantes afin de les additionner à des préparations (les standardiser) ce qui conduit aux phytomédicaments.

### 3.2. Les avantages de la phytothérapie

La phytothérapie a une action en douceur et en profondeur en contribuant au bon équilibre de notre corps. Toutefois, malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages, n'oublions pas que de tout en temps, à l'exception de ces cent dernières années, les hommes n'ont eu que les plantes pour se soigner, qu'il s'agisse de maladies bénignes, rhume ou toux, ou plus sérieuses, telles que la tuberculose ou la malaria, (Israin et al., 2001).

### 3.3. La place de la phytothérapie en Algérie

L'utilisation des plantes médicinales fait partie intégrante de notre culture et de nos traditions. En Algérie les plantes occupent une place importante dans la médecine traditionnelle, largement employée dans divers domaines de la santé (Sebai et Boudali, 2012).

D'autre part selon certains auteurs ( Hachaïchi 2010 cité par slmani 2016), nos grands-parents ont beaucoup utilisé les plantes médicinales pour soigner différents maux et troubles, la population algérienne revient à la nature en particulier vers la phytothérapie qui est une thérapeutique connue pour son action douce et profonde sur l'organisme. Elle est donc la solution idéale aux problèmes et aux désordres secondaires à notre mode de vie actuel.

Des chiffres recueillis auprès du centre national du registre de commerce(CNRC), montrent que vers la fin de l'année 2009, l'Algérie comptait 1926 vendeurs spécialisés dans la vente d'herbes médicinales, dont 1393 sédentaires et 533 ambulants (**Sebai et Boudali, 2012**).

### **3.4 .les principaux composés actifs des plantes**

Les plantes possèdent l'originalité de produire un nombre important de différents types de molécules. Ces derniers constituent une source naturelle de composés pour l'homme dans des domaines variés. Parmi ces composés se trouvent les métabolites secondaires qui sont un groupe diversifié de molécules impliquées dans l'adaptation des plantes à leurs environnements .ils peuvent être classées en plusieurs grands groupes, parmi ceux-ci : les composéé phénoliques(les tanins, les flavonoïdes), les composés azotés (alcaloïdes), les Groupes de stéroïdes (les saponines) (**Boufennara, 2012**).

Selon **Wolfgang (2007)** , les principaux composés actifs des plantes sont :

#### **3 .4.1. Les composés phénoliques**

##### **a) les tanins**

Le nom de ce groupe de substances relativement complexes provient du fait qu'elles entrent en combinaison non soluble avec les protéines animales : le tannage transforme les peaux animales en cuir.les tanins réagissent au contact de la peau et des muqueuses et les corroient. Astringent, ils sont principalement utilisés dans le traitement des blessures internes et externes.

##### **b) Les flavonoïdes**

Chimiquement, il s'agit substances de combinaisons aromatiques en anneau, liées aux molécules de glucose et a d'autres molécules. Seuls certains flavonoïdes sont jaunes, comme l'indique leur nom (latin flavus=jaune). En fonction de leur composition, ils ont des effets médicaux différents, allant du diurétique au vasoconstricteur (marron d'inde).

#### **3 .4.2 Les Groupes de stéroïdes**

##### **Les saponines**

Se composent de glucides et de molécules aromatiques qui moussent dans l'eau. Les saponines sont toxiques à forte concentration, car elles attaquent la fine membrane de cellule.

Les plantes saponifiées sont absorbées pour favoriser l'expectoration des muqueuses ou le lavage des reins.

### 3.4.3. Les composés azotés

#### Les alcaloïdes

Ce groupe de substances comprend des molécules azotées en anneau existant dans différentes compositions. On a plus de 7000 alcaloïdes. Ils comptent parmi les substances végétales particulièrement toxiques : nicotine, morphine, strychnine, atropine de la belladone ou aconitine. L'aconit font partie de ce groupe. Seul le médecin peut administrer ces alcaloïdes en tant que principe actif.

## 4. Les composés phénoliques

### 4.1. Définition

Les polyphénols constituent un groupe important de métabolites secondaires, environ 10,000 composés ont été caractérisés jusqu'à aujourd'hui. La plupart des molécules phénoliques sont formées à partir de deux acides aminés aromatiques la tyrosine et surtout de la phénylalanine (**Guignard, 2000**). Ils englobent une vaste gamme de composés possédant tous un groupement hydroxyle (-OH) attaché à un cycle aromatique. Ils sont présents dans presque toute les plantes (**Raven et al., 2000**).

### 4.2. Caractérisation

Une des caractéristiques des composées phénoliques est de montrer une répartition très inégale chez les différentes espèces végétales et, pour une même espèce, selon la variété et le stade d'évolution physiologique. Les variations sont également considérables selon la nature des tissus et des cellules composant le végétale (**Macheix et al., 2005**).

### 4.3. Rôle

Les composés phénoliques jouent un rôle important dans notre alimentation, ils sont

à l'origine de l'astringence de certains aliments et de l'amertume que d'autres laissent sur la langue. Ils sont aussi en partie, responsables de la couleur mi-jaune mi-brune de certains fruits et légumes (**Anonyme, 2002** cité par Lami 2013).

Les polyphénols sont probablement les composés naturels les plus répandus dans la nature et de ce fait sont des éléments faisant partie de l'alimentation animale (**Bahorun, 1997**). Ces substances sont dotées de certaines activités montrées dans le (**tableau 1**).

**Tableau 1: Activité biologique de certains composés phénoliques (Bahorun, 1997)**

Polyphénols	Activités
Acides Phénols (cinnamiques et benzoïques)	Antibactériennes, Antifongiques et Antioxydantes
Coumarines	Protectrices vasculaires et antioedémateuses
Flavonoïdes	Inflammatoires Antitumorales Anticarcinogènes Anti- Hypotenseurs et diurétiques Antioxydantes
Anthocyanes	Protectrices capillaro-veineux
Proanthocyanidines	Collagène Antioxydantes Antitumorales Antifongiques Anti-inflammatoires
Tannins galliques et catéchiques	Antioxydantes

#### 4.4. Classification des composés phénoliques

Les composés phénoliques peuvent être regroupés en de nombreuses classes qui se différencient d'abord par la complexité du squelette de base (allant d'un simple C<sub>6</sub> à des formes très polymérisées), ensuite par le degré de modifications de ce squelette (degré d'oxydation, d'hydroxylation, de méthylation...), enfin par les liaisons possibles de ces molécules de base avec d'autres molécules (glucides, lipides, protéines, autres métabolites secondaires pouvant être ou non des composés phénoliques...) (**Macheix et al., 2005**) (**Tableau 2**).

**Tableau 2 : Les principales classes de composés phénoliques (Macheix et al ., 2005)**

Squelette Carboné	Classe	Exemple	Origine (exemple)
C <sub>6</sub>	Phénols simples	Catéchol	/
C <sub>6</sub> -C <sub>1</sub>	Acides hydroxybenzoïques	<i>p</i> -hydroxybenzoïque	Epices, fraise
C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub>	Acides hydroxycinnamiques Coumarines	Acides caféïques, férulique Scopolétine, esculétine	Pomme de terre, Pomme Citrus
C <sub>6</sub> -C <sub>4</sub>	Naphtoquinones	Juglone	Noix
C <sub>6</sub> -C <sub>2</sub> -C <sub>6</sub>	Stilbènes	Resvératol	Vigne
C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> -C <sub>6</sub>	Flavonoides <input type="checkbox"/> Flavonols <input type="checkbox"/> Antocyanes <input type="checkbox"/> Flavanols <input type="checkbox"/> Flavanones Isoflavonoides	Kaempférol, quercétine Cyanidine, pélargonidine Catéchine, épicatechine Naringénine Daidzéine	Fruits, légumes, fleurs Fleurs, fruits rouges Pomme, raisin Citrus Soja, pois
(C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Lignanes	Pinorésinol	Pin
(C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> ) <sub>n</sub>	Lignines	/	Bois, noyau des fruits
(C <sub>15</sub> ) <sub>n</sub>	Tannins	/	Raisin rouge

## 4.5. Localisation

Les polyphénols sont produits à différents endroits de la cellule et emmagasinés surtout dans les vacuoles et sont souvent synthétisés dans une partie de la plante et stockés dans une autre. (**Raven et al ., 2000**), leur répartition montre également des accumulations très localisées, généralement en relation avec une fonction physiologique ou avec l'interaction de la plante avec son environnement.

A l'échelle de la plante entière, il faut signaler que certains composés phénoliques ne sont accumulés que dans des organes bien définis. Par exemple, chez certaines espèces, les anthocyanes sont abondants dans les fruits mûrs, alors qu'ils n'apparaissent qu'exceptionnellement dans les autres organes de la plante (**Macheix et al ., 2005**).

## 5. Les huiles essentielles

### 5.1 Définitions

Les huiles essentielles sont des mélanges de constituants plus ou moins nombreux, généralement liquide (**Paris et Moïse, 1976**). Elles sont dites aussi huiles volatiles. Leur volatilité les oppose aux huiles fixes qui sont des lipides.

Une huile essentielle est un liquide concentré en substances végétales, obtenu par extraction ou distillation de molécules volatiles de la plante d'origine. On retrouve majoritairement des terpénoïdes et des molécules aromatiques. Les huiles essentielles issues de différentes plantes possèdent donc des propriétés différentes, dépendantes de la composition d'origine (**Siaka, 2001**).

une huile essentielle (HE) est un mélange de produit odorant, généralement de composition complexe, obtenue à partir d'une matière première végétale botaniquement définie, soit par entraînement à la vapeur d'eau, soit par distillation sèche, soit par un procédé mécanique approprié sans chauffage, l'huile essentielle est le plus souvent séparée de la phase aqueuse par un procédé physique n'entraînant pas de changement significatif de sa composition (**Norme ISO, 1997**).

### 5.2. Localisation

Selon l'espèce, ces huiles sont localisées dans différentes parties des plantes (fleurs, feuilles, écorces, bois, fruits, graines, ect...) les quantités d'essences secrétées par les plantes sont extrêmement variables et les procédés techniques utilisés pour l'obtention de ces essences sont aussi très variables (**Siaka, 2001**).

### 5.3. Rôles au niveau de la plante

Le rôle exact que jouent les huiles essentielles dans la physiologie de la plante productrice reste encore mal connu. Toutefois, il existe plusieurs spéculations à ce sujet qui définissent les huiles essentielles comme des signaux moléculaires qui réagissent les interactions écologiques entre la plante et son environnement. En effet, la complexité de ces produits leur permet de communiquer une multitude de messages biologiques spécifiques.

Étant volatiles, les composants des huiles essentielles sont capables d'influencer un organisme qui se trouve à une certaine distance de la plante productrice. Ainsi il a été démontré que les huiles essentielles ont un effet attractif envers les animaux qui servent à la pollinisation (**Ciccarelli et al., 2008**) et à la dispersion des graines. Par contre un effet répulsif a été observé contre les herbivores (**Isman, 2000**).

Les plantes aromatiques utilisent les huiles essentielles également pour inhiber la germination et le développement d'autres espèces végétales dans leur voisinage : effet allélopathique (**De Feo et al ., 2002**). C'est le cas par exemple de *Salvia leucophylla* qui libère dans l'atmosphère des substances comme le camphre et le 1,8-cinéole afin d'inhiber la germination et le développement d'autres espèces en concurrence ( **Nishida et al ., 2005**).

De plus, les huiles essentielles constituent un moyen de défense naturel contre les insectes prédateurs et les microorganismes, où les plantes productrices résistent à plusieurs pathologies fréquentes chez les autres familles végétales.

Les substances émises sont dans ce dernier cas appelées « phytoalexines ». Ce type de toxine n'est produit qu'en cas d'infection et n'entre donc pas dans la composition d'une huile essentielle provenant d'une plante saine (**Mann, 1987**).

## 1. *Ajuga Iva*

### 1.1 Description morphologique

Le genre *Ajuga* appartient à la famille des Lamiacées avec plus de 300 espèces différentes.

Cette espèce végétale herbacée (**figure1**) est connue sous le nom *d'Ivette musquée*, *Germandrée musquée* ou *Bugle fausse ivette* (la "vraie" Ivette étant *Ajuga chamaepitys*), elle est appelée *Chandgoura* en arabe algérien.

*Ajuga Iva. L* est une petite plante vivace de 5-20 cm de hauteur. (**El Hilaly et al., 2004**).

Elle a une tige étalée-diffuse, rameuse, très feuillue (**Girre, 2001**).

Ces feuilles sont denses, très serrées et sessiles, leur forme est étroite linéaire et lancéolée (5 à 20 fois plus longues que larges), elles sont entières plus au moins crénelées ou finement dentelées au sommet, enroulées sur leurs bords (**Ait Yosef, 2006**).

Ces fleurs groupées par 2 ou 4 dans les aisselles des feuilles et formant une inflorescence dense, corolle pourpre, rose ou jaune de 1,2 à 2cm de long, pourvue d'une couronne de poils à l'intérieur, lèvre supérieur très courte, lèvre inférieur beaucoup plus longue et 3 lobes, saillantes en dehors de la corolle (**Shonfelder, 1988**).



**Figure 1:** *Ajuga iva* (**Reed, 2008**).

## 1.2 Habitat

Cette plante est largement distribuée dans les régions arides d'Europe, d'Asie, d'Afrique et d'Australie (Israili et al., 2009).

Elle croit dans les régions arides et rocailleuses et dans les bords de champs et de murs. Elle se trouve dans les régions méditerranéennes : en Europe, chypre, Palestine et en Afrique du nord (Quezel et Santa, 1963).

En Algérie, elle est très abondante dans l'étage bioclimatique humide, aride et semi-aride comme : Djelfa, Médéa, Alger, boumerdés, Ain el defla.

## 1.3 Utilisation

En domaine pharmaceutiques, des études pharmacologiques ont montré que cette plante à des propriétés antiulcéreuse, hypoglycémiant, anti-inflammatoire, antibactérienne, antispasmodique, diurétique, anti-malarique.

Elle est indiquée également pour les troubles intestinaux, contre le froid, l'hydropisie et comme cicatrisant (Nunez et Castro, 1993 ; El-Hilaly et Lysoussi, 2002).

## 1.4. Systématique

Selon Hermenn et al., (2004) cité par Slamani N (2016), la position systématique de cette espèce est la suivante :

Règne	Plantae
embranchement	Phanérogames
Classe	Dicotylédones
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiaceae
Sous-famille	Ajugoideae
Genre	<i>Ajuga</i>
Nom binominal	<i>Ajuga iva(L)</i>

## 2. *Phlomis*

### 2.1 Description morphologique :

L'espèce *Phlomis* appartient au genre botanique *Phlomis L* .et à la famille des labiées ou labiacées.

C'est une plante herbacée vivace, les tiges sont rameuses, de 50cm à 1m de haut. Les feuilles sont de deux types : les feuilles basales ou caulinaires sont opposées, pétiolées, simple de forme lancéolée et cordiformes, épaisses et tomenteuses.

On trouve quatre espèces du genre *Phlomis L* poussent en Algérie et dans d'autres pays du Maghreb : *Phlomis crinita* , *Phlomis bovei*, *Phlomis berda venti*, *Phlomis cabbaleroi* (**Ait youssef,2008**).



**Figure 2 : *Phlomis* (Yetişen , 2014).**

### 2.2. Habitat

L'habitat naturel de *Phlomis* se situe sur les montagnes de Turquie, bassin méditerranéen, Asie... le *Phlomis* est utilisé en tant que plante à fleurs ornementale.

C'est une plante vivace qui peut atteindre 80cm de haut et qui est très répandue en Algérie. Cet arbuste a une résistance peu commune à la sécheresse tant au sol que dans l'air. La présence de poils absorbants sur les feuilles limite l'évapotranspiration et augmente la résistance à la sécheresse de l'air. Les *Phlomis* résistent à des températures négatives variant, en fonction de l'espèce, de -15 à -25 °C (**Roland , 2015**).

## 2.3. Utilisation

La plante entière est utilisée en usage interne (ulcération, ulcères...) ou usage externe (plaies..). Le *phlomis* est surtout connu pour être un cicatrisant efficace, le témoignage de nos parents et grands-parents est, à ce propos, très convaincant. C'est d'ailleurs son efficacité dans le traitement des plaies qui explique son nom arabe خياط الجراح ( **Djerroumi et Nacef , 2010**).

## 2.4. Systématique

D'après **APG III** , la position systématique de *phlomis* est la suivante :

Règne	Archéplastides
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Astéridées
Ordre	Lamiales
Famille	Lamiacées
Genre	<i>Phlomis</i>

## 3. La petite centaurée

### 3.1. Description morphologique

C'est une plante herbacée (**figure 3**) annuelle à tige dressée, ramifiée dans sa partie supérieure, haute de 10 à 20cm. Les feuilles opposées, lancéolées, sessiles, celles de la base sont ovales. Les inflorescences se disposent en panicule colymbiforme dense, toutes les fleurs étant sensiblement dans le même plan, calice à la floraison atteignant tout au plus la demi-longueur du tube de la corolle, capsule plus longue que le calice (**Mansion, 2004 ; Hasseler, 2017**).



**Figure3 :** *Centaurium erythraea* (Petite Centaurée) (Tintilier ,2006) .

### 3.2. Habitat

La petite centaurée pousse dans toute l'Europe jusqu'au cercle polaire, en Amérique du Nord, en Afrique du Nord et en Asie Mineure. Elle apprécie les clairières humides, le bord des chemins et le versant des montagnes jusqu'à une altitude de 1400 mètres (Waymel .2015).

### 3.3. Utilisation et composition

Du point de vue médical, la petite centaurée est une espèce importante et trop demandée. Son efficacité est reconnue dans les affections atoniques chroniques de l'estomac et les manifestations qui les accompagnent. C'est un bon tonique amer, stomachique digestif, cholagogue et vermifuge. On l'utilise contre la dysenterie, la flatulence, les hémorroïdes, les fièvres muqueuses. En usage externe, la plante est utilisée en lotion pour combattre poux et chute des cheveux C'est surtout la matière amère qui donne ses propriétés à la plante (Minker , 2013).

#### ✓ Utilisation interne :

La *Petite centaurée* est stimulant digestive grâce à des propriétés apéritives et fébrifuges. Tonique du foie et de la bile ; calmante ; diurétique, sédative de l'appareil digestif, vermifuge, dépurative ( Pelt , 2013).

### ✓ Utilisation externe :

La *Petite centaurée* est cicatrisante. C'est un antiseptique local. Elle est utilisée sur les plaies atones, contre la chute des cheveux et dans le traitement des dermatoses eczématiformes (Pelt , 2013) .

La *Petite centaurée* contient surtout des glucosides amers tels que (la genciopicine et l'erythrocentaurine), des huiles essentielles, des tanins et d'autres substances (Beloued , 2005) .

### 3.4. Systématique :

D'après APG III , la position systématique de la *Petite centaurée* est la suivante :

Règne	Plantae
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Ordre	<i>Gentianales</i>
Famille	<i>Gentianaceae</i>
Sous-famille	Lamioïdées
Genre	<i>Centaurium</i>
Nom binominal	<i>Centaurium erythraea</i>

### 4. *Géranium rosat* :

#### 4.1. Description morphologique :

*Pelargonium graveolens* (*géranium rosat*). Cette plante vivace, pouvant atteindre 1,20 m de haut, est pleine de suc en début de végétation, puis ligneuse, à écorce brun clair. Il présente des feuilles vertes découpées, dentelées (**figure 4**). Ses fleurs sont petites de couleur rose, rouge ou blanche, Il existe de nombreux variétés et hybrides (trois cents variétés), à odeur caractéristique en fonction de leur composition en huile essentielle (Bossier et al., 1987).



**Figure 4 :** *Pelargonium graveolens* (géranium rosat) (Boukhatem et al. ,2011).

## 4.2. Habitat

Cette plante se limite à deux régions distinctes de l'Afrique australe, une dans la province du Limpopo, où elle reçoit la pluie d'été et l'autre dans le sud-est du Cap occidental, où elle reçoit des pluies tout au long de l'année. Dans ces deux régions, l'été est chaud et l'hiver est doux.

*Pélargonium graveolens* se trouve en croissance sur les montagnes, dans des endroits abrités, habituellement dans des habitats relativement humides. *Pélargonium graveolens* a également été enregistré au Zimbabwe et au Mozambique (Lawrence, 2002).

## 4.3. Utilisation

*Pelargonium graveolens* est utilisé dans la production d'huile de géranium, qui sert à remplacer l'achat des roses dans le commerce des parfums. Les cultivars et les hybrides de cette espèce sont commercialisés sur l'île de la Réunion et ailleurs (Lawrence, 2002).

## 4.4. Systématique

Selon Demarne et al., (1989) la position systématique de *Géranium rosat* est la suivante :

Règne	Plantae
embranchement	Spermaphytes
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Geraniales
Famille	Geraniaceae
Genre	Pelargonium
Nom –binominal	<i>Pelargonium graveolens</i>

