

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :  
N° de série :

Faculté des Sciences et Technologies  
Département des Sciences et Technologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

## MASTER

**Domaine :** *Sciences et Technologies*  
**Filière :** *Génie des Procédés*  
**Spécialité :** *Contrôle de Qualité*

**Par :** BHAZ MEBROUKA  
LAOUAR SAFA

## Thème

**Extraction Des Polyphénols et Les Lipides et Les Huiles  
Essentielles Des Pantés Médicinales Locales  
Fagonia glutinosa et Anabasis artuculata**

Soutenu publiquement le : 21/05/2017

Devant le jury :

<b>M.MOULAY KAROUMIA.</b>	Maitre Assistant A	Univ. Ghardaïa	<b>Présidente</b>
<b>MS. BABA ARBI ILAIS</b>	Maitre Assistant A	Univ. Ghardaïa	<b>Examineur</b>
<b>M.HELALI NAIMA</b>	Maitre Assistant A	Univ. Ghardaïa	<b>Examinatrice</b>
<b>M.BABA AMER ZOHRA</b>	Maitre de conférences A	Univ. Ghardaïa	<b>promotrice</b>

Année universitaire 2016/2017

## Remerciement

*J'exprime d'abord mes profonds remerciements et ma vive reconnaissance à Mme. Zendour Zaouia Maître A conférence à la faculté des sciences, université Kasdi Merbeh d'Ouargla pour avoir accepté de m'encadrer. Qu'elle trouve ici mes sentiments de gratitude et de déférences.*

*Je remercie les enseignants : Ghiaba Zineb - Kasini Zineb - Zoubeydi Phahinez à l'université de Kasdi Merbeh Ouargla d'avoir accepté d'assurer la présidence du jury de ma thèse de **Master**.*

*Mes remerciements vont également à tous les enseignements - les techniciens de laboratoire de l'université d'Ouargla pour leurs aides multiformes et enseignements reçus lors de mes cycles de formation.*

*Mes sentiments de reconnaissance et mes remerciements vont également à l'encontre de toute personne qui a participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail sans citer les noms.*

*Je remercie mes collègues et mes amies pour les sympathiques moments qu'on a passé ensemble.*

## Dédicace

*A mes chers parents qui m'ont éclairé le chemin de vie par leur grand soutien et leurs encouragements, par leurs dévouements exemplaires et les énormes sacrifices qu'ils m'ont consentis durant mes études et qui ont toujours aimé me voir réussir. Je les remercie pour toute ce qu'ils mon fait.*

*A mes très chers frères : Mohammed. Oussama*

*A mes chères sœurs : Souhila et Sabrina et Maroua.*

*A toute ma grande famille qui m'a permis de vivre dans un environnement serein et paisible.*

*A tous mes amies en qui j'ai toujours trouvé le soutien et le réconfort.*

*A toute la promotion de 2017*

*Safa*

## Résumé

Notre étude a pour objectif de valoriser des plantes médicinales en Algérie et d'évaluer la quantité des composés phénoliques aussi que les lipides et les huiles essentielles pour deux plantes à savoir *Fagonia Glutinosa Delile* et *Anabasis articulata*.

L'extraction des composés phénoliques a été faite en utilisant méthanol; dichlorométhane et acétone comme solvant, le dosage de polyphénols a été fait par la méthode de foulon-ciocalteau; les lipides ont été estimés par la méthode d'extractin solide-liquide(soxhlet) et les huiles essentielles ont été quantifiés par la méthode d'hydrodistillation (Clevenger).

Les résultats obtenus montrent que les deux plantes sont riches en composés phénoliques; les lipides et les huiles essentielles; ce qui encourage à poursuivre les études pharmacologiques plus poussées sur les plantes considérées.

Mots clés: plantes médicinales; extraction ; composés phénoliques ; les lipides; les huiles essentielles.

## المخلص

تهدف دراستنا إلى تقييم النباتات الطبية الجزائرية وذلك بتقدير كمية المركبات الفينولية والزيوت الطيارة لنبتتين و هما *Anabasis Articulata* و *Fagonia Glutinosa Delile*. استخلص المركبات الفينولية قد تم باستعمال الميثانول, ديكلوروميثان و اسيتون كمذيب, تقدير الفينولات قد تم بواسطة طريقة foulon-ciocalteau, الليبيدات قد قيمت بطريقة soxhlet و الزيوت الطيارة قد كمنت بواسطة Clevenger.

بينت النتائج أن هذه النبتة تحتوي على كمية معتبرة من المركبات الفينولية, الليبيدات و الزيوت الطيارة. و هذا ما يؤهلنا لدراساتها في المجال الصيدلاني باهتمام أكثر.

الكلمات الدالة : النباتات الطبية ؛ استخلاص؛ المركبات الفينولية ؛ الليبيدات, الزيوت الطيارة.

## SOMMAIRE

Résumé	I
Les abreviations	II
Liste des figures	III
Liste des Tableaux	IV
INTRODUCTION GENERALE	01

### *CHAPITRE I : Généralité des plantes médicinales*

<b>I.1.les plantes médicinales</b>	02
I.1.1.Définition des plantes médicinales	02
I.1.2 L'importance de l'utilisation des plantes médicinales	03
I.1.3.Domains d'application des plantes médicinales	04
<b>I.2.La phytothérapie</b>	05
I.2.1. Parties des plantes utilisées en phytothérapie	05
I.2.2. Définition des principes actifs	05
I.2.3. Les parties utilisées	05
<b>I.3.Quelques substances actives des plantes médicinales</b>	06
I.3.1 Définition	06
I.3.2 Différents types de principes actifs	06

### *CHAPITRE II : Les composés phénoliques*

<b>II.1.Définition des composées phénoliques</b>	10
<b>II.2.Localisation</b>	10
<b>II.3.Classification des composés phénoliques</b>	10

<b>II.4. Les acides phénoliques</b>	12
II.4.1. Définition	12
<b>II.5. Les flavonoïdes</b>	13
II.5.1. Définition	13
<b>II.6. Tanins</b>	15
II.6.1. Définition	15
<b>II.7. Les coumarines</b>	16
II.7.1. Définition	16
II.7.2. Application médicales	16
<b>II.8. Les lignanes</b>	17
II.8.1. Définition	17
II.8.1. Intérêt biologique des lignanes	17
<b>II.9. Les Stiblénes</b>	18
II.9.1. Définition	18
<b>II.10. Le rôle et l'intérêt des composés phénoliques</b>	18
II.10.1. Rôle nutritionnel et thérapeutique	18

### ***CHAPITRE III : Les lipides et les huiles essentielles***

<b>III.1. Les lipides</b>	20
III.1.1. Classification des lipides	21
III.1.2. Les Indices physiques	21
III.1.2.1. Indice d'acide IA	21
III.1.2.2. Indice de Saponification IS	22
III.1.2.3. Indice d'ester IE	22
III.1.2.4. Indice d'iode	22
<b>III.2. Les huiles essentielles</b>	23
III.2.1. Définition	23
III.2.2. La composition chimiques des Huiles essentielles	23
III.2.2.1. Les composés terpéniques	23

## ***CHAPITRE IV : Matreil-et-méthodes***

<b>IV.1.2. Matériel végétal</b>	25
IV.1.2.1.Choix de matériel végétal	25
a- La plante Fagonia Glutinosa Dalile (Cherik)	25
b- plante Anabasis articulata (Baguel)	25
IV.2 .1.2.La plante Fagonia Glutinosa Dalile (Cherik)	25
a-Place dans la systématique	25
b-Description botanique	26
c-Habitat et répartition	26
d-Usage traditionnels	26
IV.2 .1.3.La plante Anabasis articulata (Baguel)	27
a- Place dans la systématique	27
b-Description botanique	27
c- Habitat et répartition	28
d-Applications	28
<b>IV.3.Méthode d'extraction</b>	28
IV.4.Quantification des composés phénoliques	30
IV.4.1.Dosage des polyphénols totaux	30
<b>IV.5.Extraction solide- liquide</b>	31
IV.5.1.Caractéristiques physico-chimiques des lipides	32
IV.5.1.1. Indice d'acidité	32
<b>IV.6.Extraction des huiles essentielles</b>	33
IV.6.1.L'hydrodistillation	33
IV.6.2.Extraction des huiles essentielles (les deux plantes)	33

## ***CHAPITRE V : Résultats et discussion***

<b>V.1.Préparation et étude du matériel végétal</b>	35
V.1.1.Préparation de l'extrait méthanolique	35

V.1.2. Etude phytochimique	37
<b>V.2.Extraction des lipides par soxhlet</b>	40
V.2.1.Calcul du rendement d'extraction	40
V.2.2.Caractéristiques physico-chimiques des lipides	41
<b>V.3.Extraction des huiles essentielles</b>	41
Conclusion	42
Références bibliographiques	44
Annex	48



**les abréviations**

<b>ml</b>	Millilitre
<b>µl</b>	Microlitre
<b>UV</b>	Ultra-violet
<b>I%</b>	Pourcentage d'inhibition
<b>D</b>	Nombre de dilution
<b>GEA</b>	Equivalent acide galique
<b>mg/g</b>	milligramme par gramme.
<b>C</b>	concentration
<b>R</b>	rendement
<b>M</b>	molaire.
<b>mg/ml</b>	milligramme par millilitre
<b>g/l</b>	gramme par litre
<b>Km</b>	kilomètre
<b>Min</b>	minute
<b>Nd</b>	nombre d'éluion
<b>Nm</b>	nanomètre
<b>λ</b>	L ongueur d'onde

**LISTE DES FIGURES**

<b>Figure</b>	<b>Figure Titre de figure</b>	<b>Page</b>
<b>Figure.II.1</b>	structure de l'acide phénolique	13
<b>Figure.II.2</b>	Structure de flavonoïde	14
<b>Figure.II.3</b>	Quelques structures de base des flavonoïdes.	15
<b>Figure II.4</b>	Structure chimique de tanin condensé et tanin hydrolysable	16
<b>Figure II.5</b>	Coumarine	17
<b>Figure.II.6</b>	Structure chimique d'un lignane	18
<b>Figure.II.7</b>	Structure chimique d'un Stilbènes.	19
<b>Figure. III.1</b>	Structure de triglycérides	21
<b>Figure .III.2</b>	Structure de quelques huiles essentielles	25
<b>Figure. IV.1</b>	Fagonia Glutinosa Delile	27
<b>Figure. IV.2</b>	Anabasis articulata	28
<b>Figure IV.3</b>	l'appareil de soxhlet	32
<b>Figure.IV.4</b>	Montage de Clevenger	34
<b>Figure.V. 1</b>	L'extraction des composés phénoliques de Fagonia glutinosa	36
<b>Figure.V.2</b>	L'extraction des composés phénoliques de Anabasis articulata.	37
<b>Figure.V.3</b>	Rendement de l'extraction des polyphénols totaux de Fagonia glutinosa	38
<b>Figure.V.4</b>	La courbe d'étalonnage de l'acide gallique.	39
<b>Figure. V.5</b>	Les concentrations des composés phénoliques totaux en (mg/100g).	40
<b>Figure.V.6</b>	Rendement des lipides.	42
<b>FigureV.7</b>	Rendement des huiles essentielles.	43

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau</b>	<b>Titre de Tableaux</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau.II.1</b>	Les principales classes de composés phénoliques	12
<b>Tableau.V.1</b>	Rendement des différents extraits	37
<b>Tableau.V.2</b>	La teneur en composés phénoliques des extraits.	39
<b>Tableau.V.3</b>	Teneur en polyphénols trouvés dans notre laboratoire pour quelques plantes médicinales locales .	41
<b>Tableau.V.4</b>	Tableau récapitulatif regroupant les rendements des lipides:	41
<b>Tableau.V.5</b>	Les résultats d'indice d'acidité et l'acidité:	42
<b>Tableau.V.6</b>	Les résultats des huiles essentielles	43

## **Introduction Générale**

D'après longtemps, l'homme a utilisé quelques plantes dans le traitement de diverses maladies, ces plantes connues plantes médicinales. Avec le temps, l'hommes a constaté que les plantes sont non seulement de gracieux symboles, mais elles nous offrent surtout de précieux enseignements, car de leurs bois, de leurs feuilles, de leur racines et de leurs fleurs s'exhalent de vivifiantes essences qui fortifient nos organes (Murray N;2008).

Il est à noter que les plantes médicinales représentent la seule source de médicaments pour près de 90% de la population de certains pays d'Afrique, aux Etats-Unis 250 entreprises produisent des produits à base de plantes médicinales ou d'herbées, ce qui a mené à des ventes de dollars en 1996(Bahaz M et Rachdi H;2010).

L'utilisation des plantes sahariennes dans le domaine médicinale ne date pas d'aujourd'hui. Et souvent on rencontre uniquement des études se limitant à des caractéristiques botaniques de celles-ci.

Dans notre pays, les plantes médicinales sont très répandues et utilisées en médecine traditionnelle. Elles sont utilisées sous forme de tisanes, en poudre ou autrement comme extraits des opérations complexes, sans savoir les molécules responsables de l'action(Bahaz M et Rachdi H;2010).

***Fagonia glutinosa Delile*** et ***Anabasis articulata*** des plantes médicinales provenant de la région de Ghardaïa choix tactique de ces plantes est basé sur quelques données ethnopharmacologiques indiquant leur utilisation contre certaines maladies courantes.

Ainsi, notre travail à pour objectif de découvrir quelques principes actifs ( les composés phénoliques) qu'existent dans la plante ***Fagonia glutinosa Delile*** et ***Anabasis articulata***, et quantifier les lipides et les huiles essentielles contenus dans ces plantes.

Notre travail a été réalisé selon les étapes suivantes:

- La première partie: connaissances bibliographiques concernant l'intérêt d'étude des plantes médicinales, structure, et propriétés des composés phénoliques et un aperçu sur les lipides et les huiles essentielles.
- La partie pratique est subdivisée en deux chapitres :

- premier partie : l'extraction des huiles essentielles (H.E) et les lipides et l'extraction et la quantification des composés phénoliques.
- seconde partie : discussions des résultats.

En botanique et en pharmacie, les plantes médicinales sont reconnues pour offrir, par leur administration, un effet bienfaisant et thérapeutique sur l'organisme. Employées depuis la plus haute antiquité, souvent en relation avec des pratiques magiques, leurs propriétés réelles ont, à toute époque, été exagérées, ou niées, ou déformées selon les croyances en vigueur. (Ayad R ; 2008)

Les plantes médicinales constituent un groupe numériquement vaste des plantes économiquement importantes, elles contiennent des composants actifs utilisés dans le traitement de diverses maladies. (Bruneton J ; 1999).

## **I.1.les plantes médicinales**

### **I.1.1.Définition des plantes médicinales**

Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses, ce qui constitue le plus large éventail de biodiversité utilisé par les êtres humains. Les plantes médicinales continuent de répondre à un besoin important malgré l'influence croissante du système sanitaire moderne (Maamri S ; 2008).

On appelle plante médicinale toute plante renfermant un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies. Certaines plantes contenant toute une gamme de matières efficaces, peuvent avoir des actions très différentes suivent leur mode de préparation (Barka S et Ben Attallah S ; 2010).

Certaines plantes sont inoffensives, mais d'autres, dite nombreuses (digitale belladone, colchique, etc.), sont toxiques et ne sont utilisées que sous des formes bien contrôlées, exclusivement commercialisées en pharmacie. L'emploi inconsidéré de plantes cueillies dans la nature peut aboutir à des intoxications graves, voir mortelles (Djerdane A ; 2008).

### **I.1.2 L'importance de l'utilisation des plantes médicinales :**

Les plantes médicinales sont en mesure de soigner des maladies simples comme le rhume, ou d'en prévenir de celles les plus importantes comme l'ulcère, la migraine, l'infarctus, en plus de certaines allergies ou affections. Si l'on y ajoute leurs vertus réparatrices, tonifiantes, sédatives, revitalisantes ou immunologiques, on mesure mieux l'aide précieuse qu'elles sont susceptibles de nous apporter au quotidien (Baba amer Z;2012).

**I.1.3. Domaines d'application des plantes médicinales :**

Les substances naturelles issues des végétaux ont des intérêts multiples mis à profit dans l'industrie : en alimentation, en cosmétologie et en pharmacie. Parmi ces composés on retrouve dans une grande mesure les métabolites secondaires qui se sont surtout illustrés en thérapeutique. La pharmacie utilise encore une forte proportion de médicaments d'origine végétale et la recherche trouve chez les plantes des molécules actives nouvelles, ou des matières premières pour la semi synthèse (Baba Arbi H ; 2010).

Il y a eu donc un réveil vers un intérêt progressif dans l'utilisation des plantes médicinales dans les pays développés comme dans les pays en voie de développement, parce que les herbes fines guérissent sans effet secondaire défavorable. Ainsi, une recherche de nouvelles drogues est un choix normal (Baba Arbi H ; 2010).

❖ Utilisation en médecine en tant que médicament pour l'homme ;  
exemple :

- En urologie, dermatologie, gastrites aiguës, toux, ulcères d'estomac, laxatifs, sommeil et désordres nerveux (Baba Arbi H ; 2010).
- Systèmes cardiovasculaires, ex : Flavoc est un médicament constitué par la flavone non substituée en combinaison avec la rutine et isoquercétine est utile dans le traitement de l'athérosclérose (Baba Arbi H ; 2010).

- Contre le diabète.
- les maladies du stress, des activités antioxydantes ; tels le thé noir, le thé vert et le cacao sont riches en composé phénoliques, parmi lesquels theaflavine, le resvératrol, le gallate et epigallocatechine procyanidine, très étudié en raison de leur rôle en tant qu'agent chimiopréventifs basés sur leurs capacités antioxydantes
- Activité antimicrobienne, antivirale, antiparasitaire: Les produits naturels des plantes depuis des périodes très anciennes ont joué un rôle important dans la découverte de nouveaux agents thérapeutiques

❖ En alimentation :

Assaisonnements, des boissons, des colorants et des composés aromatiques. Les épices et les herbes aromatiques utilisées dans l'alimentation sont pour une bonne part responsables des plaisirs de la table, considérées comme condiments et aromates.

La popularité des épices et herbes aromatiques a été et reste très liée à leurs propriétés organoleptiques.

❖ En cosmétique :

- des produits de beauté, parfums et articles de toilette, produits d'hygiène.

❖ Des suppléments diététiques.

## **I.2.La phytothérapie :**

La phytothérapie est un mot composé de deux mots grec ; phytos : plantes et trepia : traitement. Il désigne l'utilisation des plantes dans le traitement des maladies (Barka S et Ben Attallah S ; 2010).

La photothérapie est la science des plantes médicinales, elle est basée sur l'étude de la composition et les effets des substances naturelles d'origine végétales (Murray N ;2008).

L'inventaire partiel établi dans divers pays par l'organisation mondiale de la sante répertoire environ 20 000 plantes médicinales. Parmi les 250 000 espèces de plantes que compte actuellement notre planète, moins de 10% ont fait l'objet d'analyses chimiques fines pour détecter d'éventuels principes actifs (Djerdane A ; 2008).

### **I.2.1. Parties des plantes utilisées en phytothérapie :**

Les substances contenues dans les plantes sont de nature chimique variée ; certaines sont solubles dans l'eau, d'autres dans l'alcool éthylique, d'autres encore dans l'huile. A partir des plantes médicinales, on peut obtenir différentes préparations : infusions, décoction, macération dans l'alcool (teinture) ou dans l'huile (extraction huileuse, plus rare) etc. Les plantes peuvent aussi être consommées entières, fraîches ou sèches, réduites en débris plus ou moins fins. Les sèves et sécrétions sont également utilisées dans certains cas. Il est enfin possible d'en extraire chimiquement des principes actifs en vue de leur utilisation thérapeutique (Djerdane A ; 2008).

### **I.2.2. Définition des principes actifs**

Les principes actifs sont des substances peuvent ne se former que dans tissus sécréteurs de la plante, le plus souvent ils ne représentent qu'une très faible partie du poids sec de la plante, ils constituent un groupe très hétérogène par leur nature chimique comme



répartition systématique, leur localisation anatomique et leur rôle. Ils sont aussi des facteurs évident qui influencent l'activité pharmacologique ou toxicologique d'une plante qui peuvent agir sur le système nerveux, l'appareil digestif, le système cardiovasculaire...etc. Ils agissent notamment des composés phénoliques, les alcaloïdes et les terpènes et les stéroïdes (Maamri S ; 2008).

### **I.2.3. Les parties utilisées**

Les pièces utilisées en médecine sont la plante entière, les parties aériennes ou les sommités fleuries séchées. Les parties végétales les plus fréquemment utilisées sont les feuilles, les fleurs, les racines, la tige, les fruits, les graines, l'écorce et l'exsudat, qui sont cueillies fraîches dans la forêt. Une fois recueillies, les plantes sont en général séchées et conservées pour l'utilisation ultérieure. Les préparations sont en général obtenues en faisant bouillir ou macérer la matière végétale (Baba Arbi H ; 2010).

## **I.3. Quelques substances actives des plantes médicinales :**

### **I.3.1 Définition :**

Les principes actifs sont disposés de manière inégale dans les différentes parties ou organes de la plante, en raison de la spécialisation de leurs cellules (Benarous K ; 2009).

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus thérapeutiques, car elles contiennent des principes actifs qui agissent directement sur l'organisme, qui peuvent agir sur le système nerveux, l'appareil digestif, le système cardiovasculaire...etc. (Murray N ; 2008).

### **I.3.2 Différents types de principes actifs :**

#### **Les alcaloïdes :**

Un alcaloïde peut être défini comme un composé organique naturelle (le plus souvent végétal), azoté plus ou moins basique (Benarous K ; 2009).

Ils ont une action physiologique remarquable sur le système nerveux centrale ou sur le système nerveux autonome sympathique (Barka S et Ben Attallah S ; 2010).

Selon leur structure moléculaire, on peut diviser les alcaloïdes en plusieurs groupes :

- Les phénylalanines.
- Les alcaloïdes isoquinoléique.

- Les alcaloïdes quinoléique (Murray N ; 2008).

- **Les huiles essentielles :**

Les huiles essentielles sont des mélanges des composés odorants et volatils d'origine végétale, obtenu par entraînement à la vapeur d'eau ou par expression à froid. Elles peuvent renfermer jusqu'à plusieurs centaines de substances chimiques différentes. Les plus fréquemment rencontrés sont les alcools, les cétones, les aldéhydes terpéniques, les esters, les éthers, les terpènes et les oxydes (Barka S et Ben Attallah S ; 2010).

Les huiles essentielles contenues telles quelles dans les plantes sont des composés oxygénés, parfois d'origine terpénoïde et possédant un noyau aromatique (Benarous K ; 2009), peuvent être stockées dans tous les organes végétaux : fleurs, feuilles, écorces, graines, des racines...etc. (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).

Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers et ont donné naissance à une branche nouvelle de la phytothérapie qui est l'aromathérapie (Murray N ; 2008).

Selon le pouvoir spécifique sur les germes microbiens, et grâce à l'indice aromatique obtenu par des aromatogramme, les huiles essentielles sont classées en groupe :

- Les huiles majeures.
- Les huiles médiums.
- Les huiles terrains (Bruneton J ; 1999).

- **Les glucosides**

Les glycosides sont contenus en grande quantité dans le suc cellulaire de certaines plantes. Ils sont composés de deux parties : l'une contient un sucre, à un effet favorable sur la solubilité du glucoside et son absorption et distribution dans le corps, alors que l'autre nommée aglycone (génies) est dotée d'un effet thérapeutique très actif (Murray N ; 2008). Ils jouent un rôle dans le stockage des réserves nutritives et la protection de la plante d'après leur composition groupes (Benarous K ; 2009).

- Les glycosides cyanogènes.
- Les glycosides sulfurés.
- Les glycosides antraquinoniques.
- Les phénolglucosides.
- Les glycosides tonocardiaques.

- Les glycosides ményanthiques amers.
- Les glycosides sudorifiques.
- Les glycosides flavonique (Benarous K ; 2009).

Les glycosides forment le groupe le plus important des éléments plastiques et énergétique des végétaux et des constituants notamment leurs substances des réserves (Barka S et Ben Attallah S ; 2010).

- **Tanins :**

Ce sont des substances d'origine végétale de nature biochimique non azotée, de structure poly phénolique, solubles dans l'eau, l'alcool et dans l'acétone mais peu soluble dans l'éther, de saveur astringente et ayant la propriété commune de tanner la peau en la rendant imputrescible et imperméable en se fixant sur les protéines (Murray N ; 2008). On distingue deux groupes de tanins: tanins hydrolysables, tanins non hydrolysables (Barka S et Ben Attallah S; 2010).

La plupart des propriétés biologiques des tanins sont liées au pouvoir qu'ils ont de former des complexes avec les macromoléculaires, en particulier avec les protéines (Bruneton J; 1999).

Les tannins d'origine végétale ont cependant été progressivement supplantés, au cours du XXe siècle, par des «tannins» minéraux (en particulier les sels de chrome) et ne sont plus utilisés que pour la fabrication de cuirs particuliers d'articles de luxe ou d'orthopédie (Djerdane A ; 2008).

- **Les saponines**

Le terme latin « saponis » veut dire savon .ils caractérisés par leurs propriétés physiques (tensio-activité entraînant le pouvoir aphrogère, c'est-à-dire la propriété de mousser fortement en solution aqueuse) (Benarous K; 2009).

La plupart des saponosides possèdent des propriétés hémolytiques et sont toxiques à l'égard des animaux à sang froid, principalement les poissons. Ces propriétés n'étant pas communes à tous les saponosides, elles ne peuvent pas être prises en compte dans une définition de ces composés : il est préférable d'en donner une description structurale, à défaut d'une définition chimique simple et non ambiguë (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).

- **Stéroïdes**

Les stéroïdes sont des composants essentiels des membranes. Leur squelette est un carbure tétracyclique: la stéarine, résultat de la condensation du cyclohexane sur le phénanthrène réduit.

Les stéroïdes diffèrent les uns des autres par la nature et la position des différents groupements portés par ce noyau, par la présence éventuelle de doubles liaisons et leur nombre. Les stéroïdes naturels sont répartis en quatre séries :

- les stérols.
- les acides et sels biliaires.
- les stéroïdes hormonaux.
- les vitamines D et autres dérivés (Benarous K ; 2009).

- **Flavonoïdes :**

Les flavonoïdes Sont des pigments polyphénoliques quasi-universels des végétaux.

Presque toujours hydrosolubles, ils sont responsables de la coloration des fleurs, des fruits, et parfois des feuilles (Murray N, 2008).

La principale propriété initialement reconnue aux flavonoïdes est d'être « veinoactifs», c'est-à-dire d'être capables de diminuer la perméabilité des capillaires sanguins et de renforcer leur résistance (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).

Les plantes ont une importance capitale pour la survie de l'homme et des différents écosystèmes. Elles renferment une part importante des composés qui interviennent dans l'ensemble des réactions enzymatiques ou biochimiques ayant lieu dans l'organisme.

On distingue ainsi deux groupes de métabolites: les métabolites primaires et métabolites secondaires (Ejekouane K et Salama S ; 2010).

- **Les métabolites primaires** sont des molécules organiques qui se trouvent dans toutes les cellules de l'organisme d'une plante pour y assurer sa survie. Ces composés sont classés en quatre principaux groupes, les glucides, les protéines, les lipides et les acides nucléiques.

- **Les métabolites secondaires** sont des molécules ayant une répartition limitée dans l'organisme de la plante. Ils sont nécessaires à sa défense contre les agressions extérieures.

Cependant, ils ne sont pas toujours nécessaires à la survie de la plante. Les produits du métabolisme secondaire qui sont émis en très faible quantité, sont d'une grande variété structurale (plus de 200000 structures définies). Les alcaloïdes, Les terpènes, Les stérols, Stéroïdes, Les saponines et les Composés phénolique (Ejekouane K et Salama S ; 2010).

Les polyphénols sont des composés naturels largement répandus dans le règne végétal qui ont une importance croissante notamment grâce à leurs effets bénéfiques sur la santé (Ferhat M; Kadi I et Lahouaou A ; 2009).

Le rôle des composés phénoliques est largement montré dans la protection contre certaines maladies en raison de leur interaction possible avec de nombreuses enzymes et de leurs propriétés antioxydantes. Spécifiquement, on attribue aux flavonoïdes des propriétés variées: veinotonique, antitumorale, anti-radicalaire, anti-inflammatoire, analgésique, antiallergique, antispasmodique, antibactérienne, hépatoprotectrice, estrogénique et/ ou anti-estrogénique (Ejekouane K et Salama S ; 2010).

## **II.1.Définition des composées phénoliques**

Quels sont les composés phénoliques ? Ils sont des composés qui ont un ou plusieurs groupes hydroxyle fixés directement à un cycle aromatique (Lawson M ; 2006). Ils possèdent plusieurs groupement phénoliques, avec ou non d'autres fonctions (OH alcoolique, carboxyle).

Les composés phénoliques sont des molécules hydrosolubles présentes dans tous les végétaux. Ils ont divers effets sur la physiologie végétale de part leurs actions antibactériennes et antifongiques. Ils participent à la pigmentation des fleurs, des légumes et de quelques fruits (raisins, agrumes, etc...). Ce Sont probablement les composés naturels les plus répandus dans la nature et de ce fait sont des éléments faisant partie de l'alimentation animale (Mohemmedi Z ; 2006).

## **II.2.Localisation :**

Les polyphénols sont abondants dans divers aliments d'origine végétale, et plus particulièrement dans les fruits, diverses boissons (thé, café ou vin). Sont présents partout (dans les racines, les tiges, les fleurs, les feuilles) de tous les végétaux.

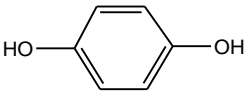
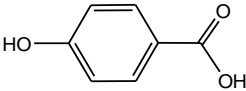
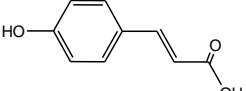
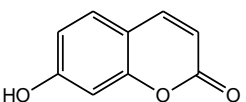
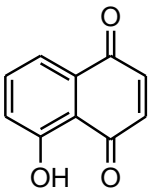
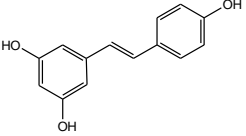
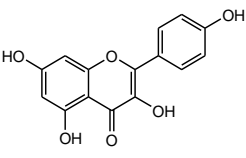
Dans le règne végétal, ils constituent l'arme de défense des plantes, ce sont les guerriers ou les défenseurs des végétaux (Ayad R ; 2008).

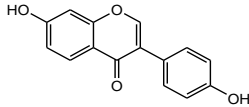
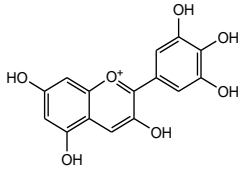
## **II.3.Classification des composés phénoliques :**

Le terme de composés phénoliques couvre un groupe très vaste et diversifié de produits chimiques. Ces composés peuvent être classés dans un certain nombre de façons.

Harborne et Simmonds (1964) ont classé ces composés dans les groupes en fonction du nombre d'atomes de carbone dans la molécule (Lhuillier A ; 2007).

**Tableau.II.1** : Les principales classes de composés phénoliques (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).

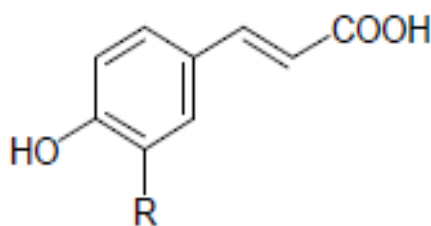
Composés phénoliques				
Squelette carboné	Classe	Exemple	Formule	Origine
C <sub>6</sub>	Phénols simples	Hydroquinone		Busserole
C <sub>6</sub> -C <sub>1</sub>	Acides hydroxybenzoïque	Acides p-hydroxybenzoïque		Epices, fraises
C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub>	Acides hydroxycinamiques	Acide p-coumarique		Tomates, ail
	Coumarines	Ombelliférone		Carottes, coriandre
C <sub>6</sub> -C <sub>4</sub>	Napthoquinones	Juglone		Noix
C <sub>6</sub> -C <sub>2</sub> -C <sub>6</sub>	Stilbénoides	Trans-Resvératrol		Raisin
C <sub>6</sub> -C <sub>3</sub> -C <sub>6</sub>	Flavonoïdes	Kaempférol		Fraises

	Isoflavonoïdes	Daidzéine		Graines de soja
	Anthocyanes	Delphinidol		Raisin Cabernet-Sauvignon

## II.4. Les acides phénoliques :

### II.4.1. Définition :

Le terme d'acide-phénolique peut s'appliquer à tous les composés organiques possédant au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique. (Bruneton J ; 1999) Ils sont considérés comme substances phytochimique avec des effets antioxydant, de chélation et anti-inflammatoire. Leur toxicité est faible et ils sont considérés non toxiques. (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).



**Figure.II.1** : structure de l'acide phénolique. ( Lawson M ; 2006).



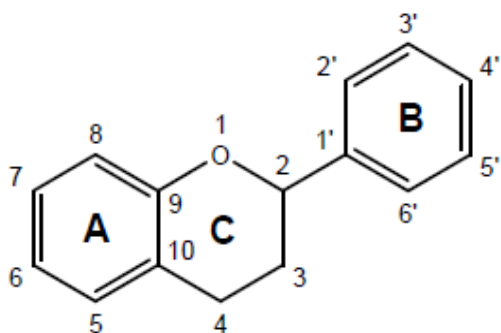
## II.5. Les flavonoïdes :

### II.5.1. Définition :

Le nom flavonoïde est dérivé du mot grec «FLAVUS» qui veut dire jaune. (Bahaz M et Rachdi H; 2010) Sont présentent la plus grande classe de polyphénols, On estime que 2% de l'ensemble du carbone photo-synthétisé par les plantes est transformé en flavonoïdes. Plusieurs études ont souligné que les flavonoïdes de différentes sources botaniques agissent comme antioxydants puissant encor plus que la vitamine C (Ferhat M ; 2009).

Il y a six classes des flavonoïdes, qui différent par leur structure chimique : Flavanol, flavone, flavonol, flavanone, isoflavone et anthocyanidine. (Mohemmedi Z ; 2006).

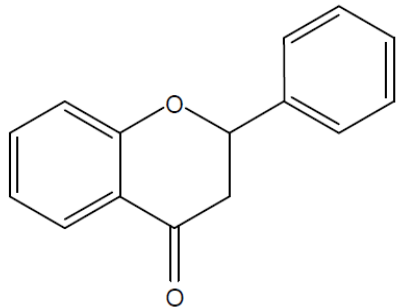
Structuralement les flavonoïdes ont un squelette de base commun constitué de 15 atomes de carbone assemblés en trois cycles nommés A, C et B. Selon la structure du cycle intermédiaire (cycle C) (Ayad R ;2008).



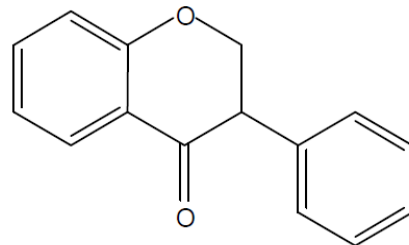
**Figure.II.2** : Structure des flavonoïdes (Lhuillier A ; 2007).

Les flavonoïdes se répartissent en plusieurs classes de molécules dont les plus

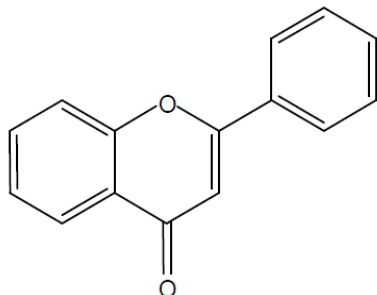
importantes sont :



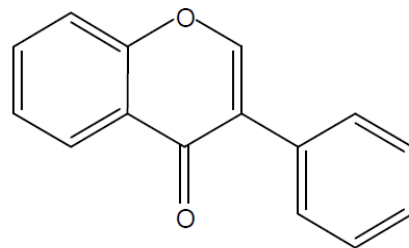
Flavanone



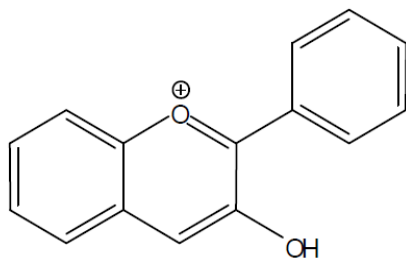
Isoflavanone



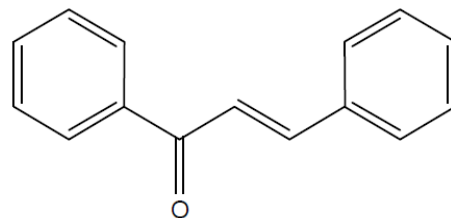
Flavone



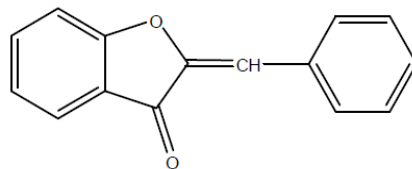
Isoflavone



Anthocyanidine



Chalcone



Aurone

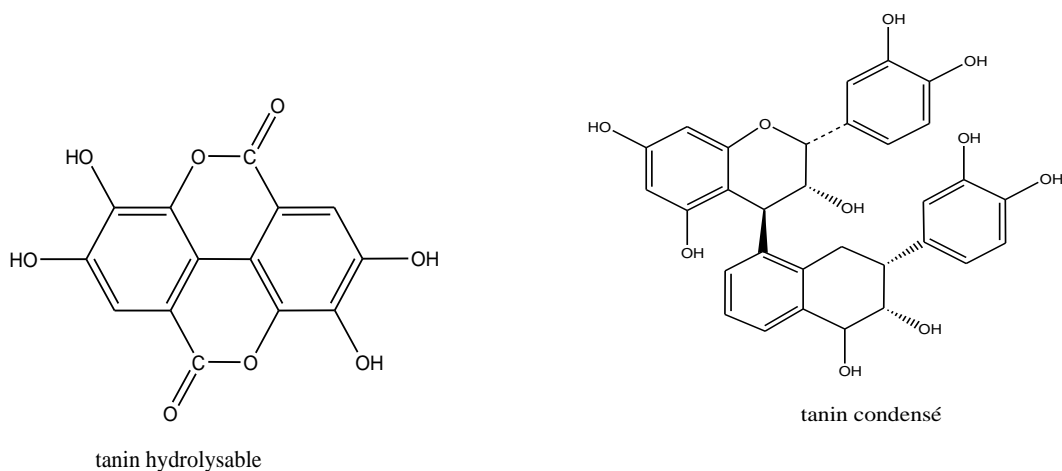
Figure.II.3 : Quelques structures de base des flavonoïdes (Ayad R ; 2008).

## II.6. Tanins :

### II.6.1. Définition :

Les tanins sont des substances constituées par un mélange de glucosides et d'acide gallique. On les rencontre, en petite quantité, dans de très nombreuses plantes. Ce sont des substances phénoliques assez complexes, dotées de propriétés tannantes, ce qui signifie qu'elles confèrent aux peaux (par réaction avec les protéines qu'elles contiennent) (Benhamza L ;2008) Quelques tanins ellagiques s'opposent à la mutagénicité de certains cancérigènes et à la transplantation de tumeurs expérimentales. (Bruneton J ; 1999).

On distingue habituellement, chez les végétaux supérieurs, deux groupes de tanins différents par leur structures aussi bien que par leur origine biogénétiques : les tanins hydrolysables et les tanins condensés. (Bruneton J ; 1999).



**Figure.II.4:** Structure chimique de tanin condensé et tanin hydrolysable. (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).

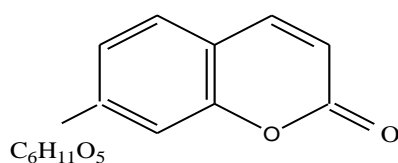
## II.7. Les coumarines :

### II.7.1. Définition :

Les coumarines tirent leur nom de « coumarou », nom vernaculaire de la fève tonka d'où fut isolée, en 1820, la coumarine. (Bruneton J ; 1999).

Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses : Les coumarines du méhiot et du marronnier d'Inde contribuent à fluidifier le sang comme le bergaptène, soignent les affections cutanées et que la khelline de la khella est un puissant vasodilatateur coronarien. (Bessas A ; 2008) Les plus fréquentes sont l'umbelliférone ou ombelliférone, l'aesculétine, la scopolétine, dont les substitutions correspondent, respectivement, aux acides : p-coumarique, caféique et férulique. Signalons également la fraxétine et la daphnéline. (Iserin P et all ;1997).

Le squelette de la base des coumarines est constitué de deux cycles accolés de types ( $C_6-C_3$ ) avec neuf atomes de carbones. (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).



**Figure.II.5 :** Coumarine. (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).

### II.7.2 Application médicales :

Les propriétés photodynamisantes du bergaptène utilisés en PUVthérapie :

- Traitement photochimiothérapique du psoriasis et d'autres affections dermatologiques.

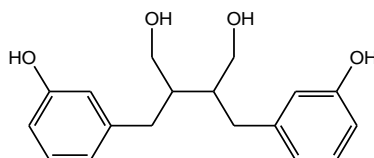
- Traitement local est possible (ex. : en cas d'insuffisance hépatique).
- Contre indiquée chez la femme enceinte et l'enfant, en cas d'affections cutanées aggravées par le soleil et en cas d'insuffisance rénale ou cardiaque. (Bruneton J ; 1999)

## II.8. Les lignanes :

### II.8.1. Définition :

Le terme lignane à l'origine présenté par **Haworth** en 1936. Les lignanes sont les dimères des unités de phenylpropane ( $C_6C_4$ ). (Ayad R ; 2008).

Les lignanes constituent une classe importante de métabolites secondaire dans le règne végétal. La distribution botanique des lignanes est large: plusieurs centaines de composés ont été isolés dans environ soixante-dix familles. Chez les gymnospermes, ils sont surtout rencontrés dans les bois alors que chez les Angiospermes, ils ont été identifiés dans tout les tissus, Ils ont été découvert dans toutes les parties des plantes : les racines, les feuilles, les fruits et les graines. (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).



**Figure.II.6:** Structure chimique d'un lignane. (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).

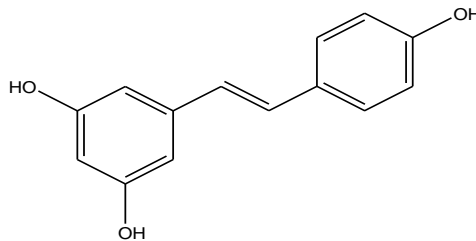
### II.8.1. Intérêt biologique des lignanes :

Chez les plantes, lignanes et néolignanes jouent sans doute un rôle important pour leur défense : des propriétés antibactériennes, antifongiques et antinutritives ont été décrites pour de nombreuses molécules de ce groupe. D'autres molécules, lignanes et néolignanes, offrent des potentialités intéressantes dans divers domaines. (Bruneton J ; 1999).

## **II.9. Les Stilbènes :**

### **II.9.1. Définition :**

Les Stilbènes sont des composés phénoliques contenant au minimum deux noyaux aromatiques reliés par un double liaison, formant un système conjugué. Cette particularité leur confère une grande réactivité due à la résonance des électrons sur la totalité de la molécule. Ils abondent dans les fruits sont le trans-Resvératrol et son dérivé glycolyse : le picidé, ainsi que les dimères. (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).



**Figure.II.7 :** Structure chimique d'un Stilbènes. (Bahaz M et Rachdi H ; 2010).

## **II.10. Le rôle et l'intérêt des composés phénoliques :**

### **II.10.1. Rôle nutritionnel et thérapeutique :**

- Les composés phénoliques sont une famille thérapeutiquement et économiquement intéressante. (Hennebelle T ; 2006).
- L'astringence et l'amertume des nourritures et des boissons dépendent de la teneur des polyphénols. (Mohemmedi Z ; 2006).
- Jouent un grand rôle dans l'hygiène des aliments, certains d'entre eux ont des propriétés vitaminiques utilisées par l'industrie pharmaceutique.

- Ils interviennent également dans la digestibilité des aliments, dans l'utilisation physiologique des protéines.
- Les décès dus au infarctus du myocarde ou par athérosclérose coronarienne sont à associés au taux élevé des cholestérols du type LDL (Low density Lipoprotéines) circulant dans le sang.
- Ils sont actifs contre de nombreux cancers (colon, estomac, foie, sein, prostate, poumons, peau, vessie,...etc) à tout les stades de cancérogénèse. (Bessas A; Benmoussa L et Kerarma M ; 2008)

Les plantes aromatiques ont des propriétés distinctes, et elles sont utilisées depuis des millénaires en médecine traditionnelle pour traiter divers maux. Les huiles essentielles et lipides nous offrent un concentré de ces plantes, et seulement quelques gouttes suffisent pour bénéficier de leurs nombreux bienfaits.

Les lipides sont un ensemble très hétérogène de composés faisant partie de la constitution des êtres vivants et ayant la propriété commune d'être insolubles dans l'eau.

Les huiles essentielles sont composées par des molécules aromatiques d'origines végétales présentant une très grande diversité de structure. Cependant ces huiles essentielles sont obtenues avec des rendements très faibles (de l'ordre de 1%) ce qui en fait des substances fragiles, rares, mais toujours précieuses.

### III.1. Les lipides :

Les lipides sont des substances organiques insolubles dans l'eau et extractibles par des solvants apolaires tels que le chloroforme, le benzène, l'heptane, et l'hexane. Ils possèdent un minimum de 4 atomes de carbone; mais plus souvent une longue chaîne aliphatique ce qui leur confère une nature hydrophobe, ils peuvent appartenir à différentes familles organiques (terpènes, alcools, acide carboxyliques), de ce fait certains peuvent posséder des groupes polaires on parle alors de lipides polaires.

La majorité des lipides alimentaires sont formés de triglycérides de formule générale suivante : (Figure .III.1) (Bahaz M et Rachdi H ; 2010 )

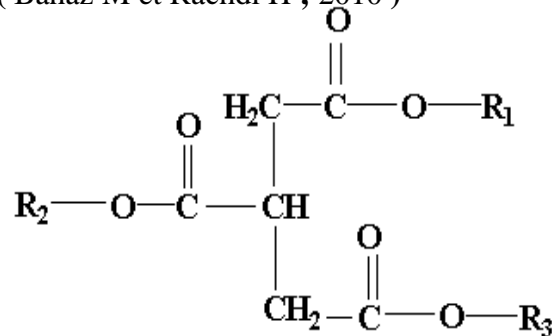


Figure.III.1: Structure de triglycérides



### **III.1.1. Classification des lipides :**

Les lipides résultent de la combinaison d'un acide organique (acide gras) avec un alcool. Ils se composent essentiellement de carbone, d'hydrogène et d'oxygène (lipides ternaires);aux quels peuvent éventuellement s'ajouter d'autres éléments: phosphore (phospho-amino-lipides, azote cérébrosides...etc.); pour former les lipides complexes.

Les lipides ternaires sont les glycérides (glycérol ou glycélines + acides gras) et les cérides ou cires. Parmi les lipides complexes, on remarquera les phospho-amino-lipides (glycérol+acide phosphorique +colamine + choline), dont les plus important sont les lécithines.

Les graisses sont hydrophobes, autrement dit; elles n'ont aucune affinité pour l'eau. Ce caractère est propre aux glycérides qui sont composés exclusivement de chaîne hydrocarbonée du genre  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-...-CH}_3$ , obstinément imperméable à l'eau. En revanche les lécithines comportent dans leur molécules des chaînes hydrophiles (qui sont capables d'absorber l'eau par imbibition) liées aux chaînes hydrophobes( Bruneton J ;1999).

### **III.1.2. Les Indices physiques**

Les industries utilisant les essences naturelles et les arômes se préoccupent. Comme toute industrie, des matières premières, qu'elles achètent, ainsi que de celle des produits qu'elles commercialisent. Aussi, les services de contrôles réalisent couramment un très grand nombre de dosages chimiques visant à vérifier la conformité du produit par rapport a des normes définies la réglementation ou les usages( Ferhat M; Kadi I et Lahouaou A ;2009).

L'évolution de la qualité est alors reliée à la détermination des caractéristiques physiques (indice acidité, saponification d'esters...), du profit chromatographique et de la quantité des constituants majoritaires(baba amer Z;2012).

#### **III.1.2.1. Indice d'acide IA:**

C'est le nombre de milligrammes de potasse(KOH) dans l'éthanol nécessaire pour neutraliser les acides gras libres contenus dans 1 g d'huile. C'est un dosage qui à souvent une grande importance commerciale, il nous renseigne sur le pourcentage en acides gras libres contenus dans l'huile, ainsi la susceptibilité à la conserver.

D'après l'association française des normes (AFNOR), l'indice de saponification est

- Inversement proportionnel à la masse moléculaire moyenne des triglycérides.
- Inversement proportionnel à la masse moléculaire des acides gras.

Proportionnel à la quantité des acides gras, et inversement proportionnels à la longueur de la chaîne de carbone. Par définition: il est exprimé par le nombre de milligramme de potasse (KOH) nécessaire pour transformer en savon les acides gras et les glycérides d'un gramme d'huile(Ferhat M; Kadi I et Lahouaou A ; 2009).

#### **III.1.2.2.Indice de Saponification IS:**

D'après l'association française des normes (AFNOR), l'indice de saponification est

- Inversement proportionnel à la masse moléculaire moyenne des triglycérides.
- Inversement proportionnel à la masse moléculaire des acides gras.

Proportionnel à la quantité des acides gras, et inversement proportionnels à la longueur de la chaîne de carbone. Par définition: il est exprimé par le nombre de milligramme de potasse (KOH) nécessaire pour transformer en savon les acides gras et les glycérides d'un gramme d'huile.

#### **III.1.2.3.Indice d'ester IE:**

l'indice d'ester d'un lipide est la masse de potassium (KOH) (exprimée en mg) nécessaire pour saponifier les acide gras estérifiées contenus dans 1g de matière grasse.

L'indice d'ester est égal à l'indice de saponification pour glycérides purs .Il permet de déterminer la masse molaire (donc la structure) des glycérides. Cette indice n'est pas mesuré, il calculé: l'indice d'ester=indice de saponification- indice d'acide.

#### **III.1.2.4.Indice d'iode :**

Cet indice nous renseigne sur les liaisons éthyléniques qui contiennent dans les chaînes carbonées des matieres grasses et aussi la composition et la qualité des matières grasses ainsi le degré de siccativité et leur utilisation dans l'industrie des peintures ( Lawson M ; 2006).

## **III.2. Les huiles essentielles**

### **III.2.1 Définition :**

Les huiles essentielles H.E (essences) sont des mélanges complexes et volatiles, huileuses, qui contiennent des substances odorantes (Figure.III.2)

Les (essences) ou H.E sont très répandus dans la nature et en général de couleur jaune. Elles peuvent apparaître dans tous les organes de la plante : feuilles , fleurs ,écorces, fruits , graines , racines ,bouton floraux ,et tiges , mais elles s'accumulent assez souvent dans les feuilles , les fleurs et les racines , elles sont caractérisées par leurs odeurs très prononcées

### **III.2.2. La composition chimique des Huiles essentielles :**

Les huiles essentielles sont constituées principalement de deux groupes :

Les hydrocarbures (presque exclusivement des terpènes) et les composés oxygénés

#### **III.2.2.1.Les composés terpéniques:**

Sont issus d'une voie métabolique secondaire de l'acide mévalonique. Suivant le nombre entier d'unités pentacarbonées (C<sub>5</sub>)<sub>n</sub> ramifiées dérivées du 2-méthylbutadiène (isoprène)

(Ayad R ;2008).

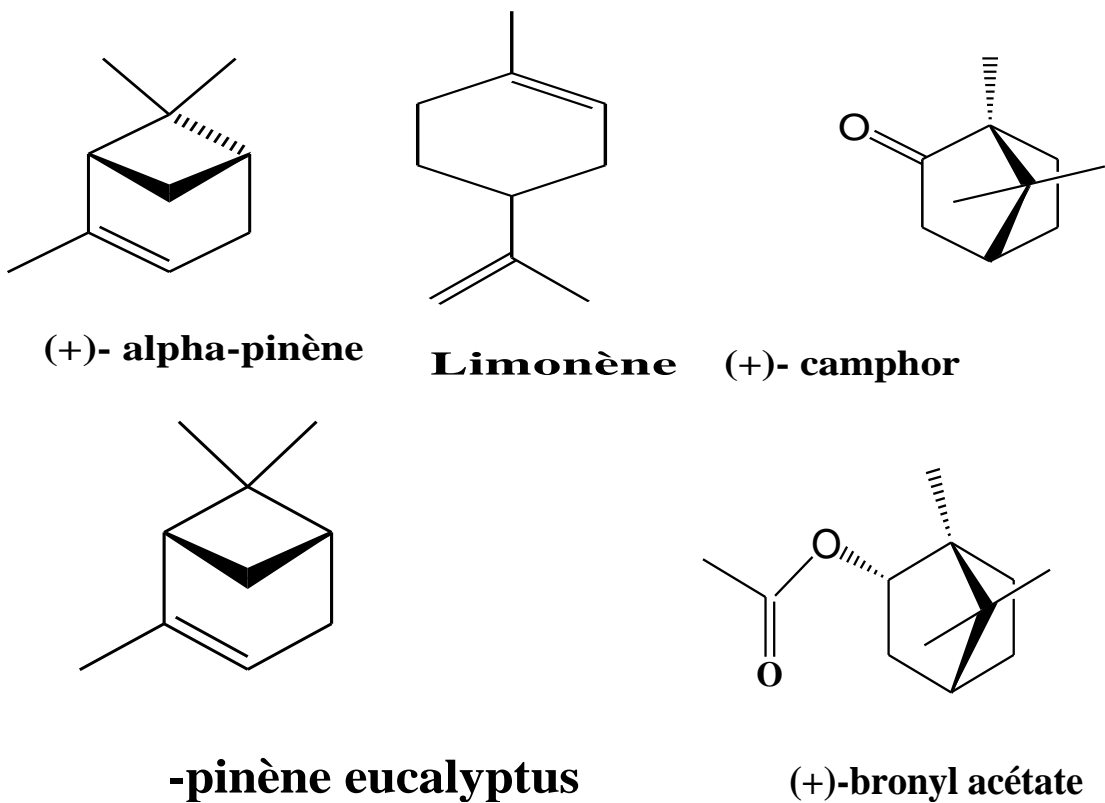
### **III.2.3.Propriétés thérapeutiques des huiles essentielles (HE)**

Les H.E possèdent différentes propriétés diverses:

- a. Des effets antifongiques de certaines essences, notamment des souches résistantes désormais à des antibiotiques récents. Parmi ces molécules antibactériennes les plus puissantes citons: le carvacrol, le thymol et l'eugénol (des phénols). Cette activité antivirale se retrouve surtout dans les H.E contenant des cétones; des monoterpènes ou certains aldéhydes.
- b. Des effets calmants et antispasmodiques: les aldéhydes (citral de la verveine, cuminal du cumin, les esters (gévenyle, salicylate de méthyle,...).
- c. Des effets antiparasitaires (surtout des phénols).

- d. Des effets anti-inflammatoires: des aldéhydes (citral, cumin, citronnelle). Les H.E peuvent être aussi fongicide, expectorantes, diurétique...etc.

Les H.E agissent sous différentes formes, suivant l'affection à traiter ou les soins à donner. Le fait est que le terme d'aromathérapie signifie littéralement le pouvoir thérapeutique olfactif par inhalation. C'est exact, mais très restrictif. L'inhalation des H.E est un moyen connu depuis très longtemps pour favoriser la régénération, la vitalité, le bien être en cas de sinusites, de maux de gorges, de céphalées, d'infections respiratoires ( Lhuillier A ; 2007).



**Figure.III.2:** Structure de quelques huiles essentielles

## IV.1. Matériel et méthodes

### IV.1.2. Matériel végétal :

#### IV.1.2.1. Choix de matériel végétal :

##### a- La plante *Fagonia glutinosa* Delile (Cherik)

Les études antérieures pour les deux plantes *F. glutinosa* et *A. articulata* et la recherche bibliographique réalisée sur les deux plantes, ont montré que les activités biologiques des plantes fait l'objet de nombreuses investigations phytochimiques et aussi une présence importante des huiles essentielles, des flavonoïdes (Bahaz M et Rachdi H;2010).

L'usage traditionnel varié de cette espèce est vraiment intéressant.

##### b- plante *Anabasis articulata* (Baguel):

- ✓ Une bonne réputation dans la médecine traditionnelle
- ✓ Une bonne activité de guérison
- ✓ Les données ethnopharmacologiques indiquant son utilisation contre certaines maladies courantes

### IV.2 .1.2. La plante *Fagonia glutinosa* Delile (Cherik) :

#### a- Place dans la systématique:

**Famille:** Zygophyllaceae.

**Genre :** *Fagonia*

**Espèce :** *Fagonia glutinosa* Delile [Benarous K ;2009].

**Récolte :** Nous avons récolté les parties aériennes de *Fagonia glutinosa* Delile et *Anabasis articulata* au mois de avril- mai 2006 à W GHARDAIA la plante a été identifiée par Dr Z. BABA AMER et A. CHAHMA professeur, univ Ouargla.



**Figure. IV.1 : Fagonia glutinosa Delile .**

**b-Description botanique :**

Fagonia glutinosa est une plante endémique qui appartient à la famille des zygophyllacées. C'est une plante pérenne à base rampante, dont les tiges rampent sur le sol, ses feuilles petites, trifoliées portent des stipules très courtes et peu visibles, l'espèce est reconnaissable par le fait que ses feuilles et ses rameaux velus et glanduleux agglutinent plus ou moins le sable, les fleurs de petites dimensions, rose violacée s'ouvrent en étoiles, elles donneront de petites capsules. Période de floraison en avril- mai (Ozenda p;1977).

**c-Habitat et répartition :**

Sur sols sableux et sablo-rocailleux, très commun dans tout le Sahara .

**d-Usage traditionnels :** C'est une espèce saharienne; Cette plante saharo-arabique, elle est largement utilisée en médecine traditionnelle c'est une plante broutée par les dromadaires, surtout lors de la fructification (Ozenda p; 1977).



### IV.2 .1.3.La plante *Anabasis articulata* (Baguel)

#### a- Place dans la systématique

**Règne:** plantae

**Famille:** Chenopodiaceae

**Genre :** *Anabasis*

**Espèce :** *Anabasis articulata* (Ozenda p;1977).



**Figure. IV.2 : *Anabasis articulata*.**

#### b-Description botanique :

Arbuste buissonnant vivace pouvant dépasser deux mètre de recouvrement de couleur vert bleuté très clair. Rameaux articulés presque aphyllés .Fleur rosées.Fruits entouré d'ailes étalés de couleur. Pendant les périodes séchés les rameaux sont caduques et tombent au pied de la plante. (Ozenda p;1977).Epoque de floraison. Novembre-décembre (Paul Schauenbenberg;1977).

**c- Habitat et répartition :**

La plante *Anabasis articulata* se répartie dans tout le Sahara (Paul Schauenbenberg;1977) .

**d-Applications :**

L'*Anabasis articulata* utilisé comme principe a mère, sous forme d'extrait (extrait. *Anabasis articulata*) (Paul Schauenbenberg;1977) .

\*les tiges étaient écrasées et utilisées comme savon

\*On en faisait des emplâtres pour soigner la gale des dromadaires

C'est une plante très appréciée par les dromadaires. Elle est aussi broutée par les chèvres(Paul Schauenbenberg;1977).

**IV.3.Méthode d'extraction**

20 g de la poudre introduit dans un flacon et macérés dans 100 ml dans le mélange (20ml d'eau et 80ml de méthanol/dichlorométhane/acétone) pendant 24 heures.

Filtre sur papier filtre, après on fait une autre macération sur la même poudre utilisée, filtrer après 24 heures.

Les deux filtrats sont remplis dans un flacon en verre. Le filtrat à été concentré au rotavapeur sous vide à une température de 50°C (pour récupérer le méthanol/acétone/dichlorométhane). On ajoute 20ml d'éther de pétrole à filtrat et fait l'extraction après l'agitation de ce dernier (l'extraction fait 3 fois).

Puis on ajoute 50ml d'acétate d'éthyle + 2ml de sulfate d'ammonium +2ml d'acide orthophosphorique et fait une petite agitation, et on fait extraction (laisser certains temps), met cette extrait sur la rotavapeur jusqu'à sèche pour récupérer l'acétate d'éthyle.

Le protocole d'extraction est résumé dans le schéma:



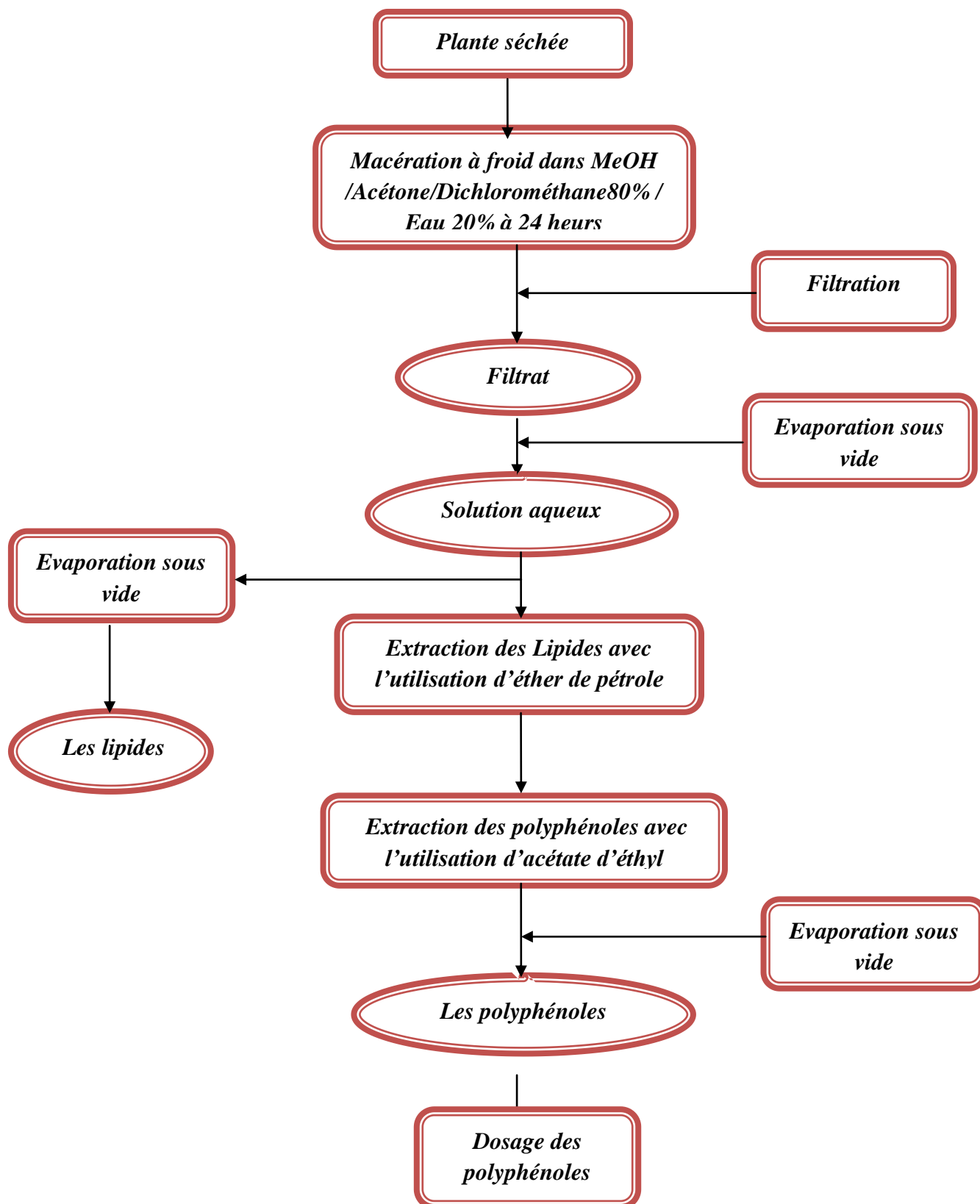


Schéma : Les étapes de l'extraction des polyphénols par macération. (Bahaz M et Rachdi H;2010).

## IV.4. Quantification des composés phénoliques

Cette analyse permet d'avoir une estimation de la teneur en composés phénolique totaux dans chaque extrait. Le dosage des phénols totaux a été effectué par une méthode adaptée de Singleton et Rossi avec le réactif de Folin-Ciocalteu, tandis que les Flavonoïdes ont été quantifiés par le dosage direct par le tri-chlorure d'aluminium d'après une méthode adaptée Lamaison et Carnat (Lawson M;2006).

### IV.4.1. Dosage des polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux par la méthode utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu a été décrit en 1965 par Singleton et Rossi. Depuis, son utilisation s'est largement répandue pour caractériser les extraits végétaux d'origines plus diverses (Djerdane A;2008).

Le réactif de Folin constitué par un mélange d'acide phosphotungestique (H<sub>3</sub>PW<sub>12</sub>O<sub>40</sub>) et d'acide phosphomolybdique (H<sub>3</sub>PMO<sub>12</sub>O<sub>40</sub>), est réduit lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène; la coloration bleue produite, dont l'absorption maximum est à **760 nm** est proportionnelle à la quantité de polyphénols présente dans les extraits aqueux. La quantification des phénols totaux dans les extraits nécessite de tracer une courbe d'étalonnage d'un phénol étalon (standard) comme l'acide gallique (Murray N;2008).

#### ❖ La courbe d'étalonnage d'acide gallique

A partir d'une solution mère aqueuse d'acide gallique, de concentration massique de 0,3 g/l, une gamme étalon de solutions filles en milieu aqueux a été préparée.

A l'aide d'une micropipette, 100 µl de chaque solution fille sont mis dans un tube à essai puis 0,5 ml du réactif de Folin-Ciocalteu à 10 % (10 fois diluée dans l'eau distillée) est additionné. Après deux minutes d'incubation, 2 ml de carbonate de sodium Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> à 2 % sont ajoutés. Les tubes sont ensuite agités et placés à l'obscurité pendant 30 minutes à température ambiante (Murray N;2008).

La lecture de l'absorbance de chaque solution préparée est mesurée à l'aide d'un spectrophotomètre UV-Visible de type IMS 021, à une longueur d'onde de 760 nm contre un blanc préparé de la même manière sauf qu'il ne contient pas d'acide gallique mais de l'eau distillée à la place. Les valeurs de l'absorbance de chaque concentration nous ont permis de tracer la courbe d'étalonnage de l'acide gallique (Murray N;2008).

Pour la quantification de phénols totaux dans nos extraits, nous avons suivi la même procédure décrite précédemment.

#### IV.5.Extraction solide- liquide:

Un appareil de soxhlet est une pièce de verrerie qui permet de faire l'extraction par solvant (hexane / heptane). D'un solide avec une grande efficacité. Il se compose d'un corps dans lequel on place une cartouche (fabriquer en papier-filtre épais), on met dans cartouche une quantité bien déterminée de matière végétale (Khelifi; 2008).

Et aussi contient tube siphon et d'un tube d'adduction. Dans le montage, on place l'extracteur sur un ballon contenant le solvant d'extraction, puis on adapte en haut un réfrigérant. Quand on chauffe le ballon, les vapeurs de solvant passent par le tube adducteur, se condensent dans le réfrigérant et retombent dans le corps de l'extracteur, faisant ainsi macérer le solide dans le solvant (chauffé par les vapeurs se trouvant en dessous). Le solvant condensé s'accumule dans l'extracteur jusqu'à atteindre le sommet du tube-siphon, qui provoque alors le retour du liquide dans le ballon, accompagné des substances extraites, et le solvant contenu dans le ballon s'enrichit donc progressivement en composés solubles (Khelifi;2008).

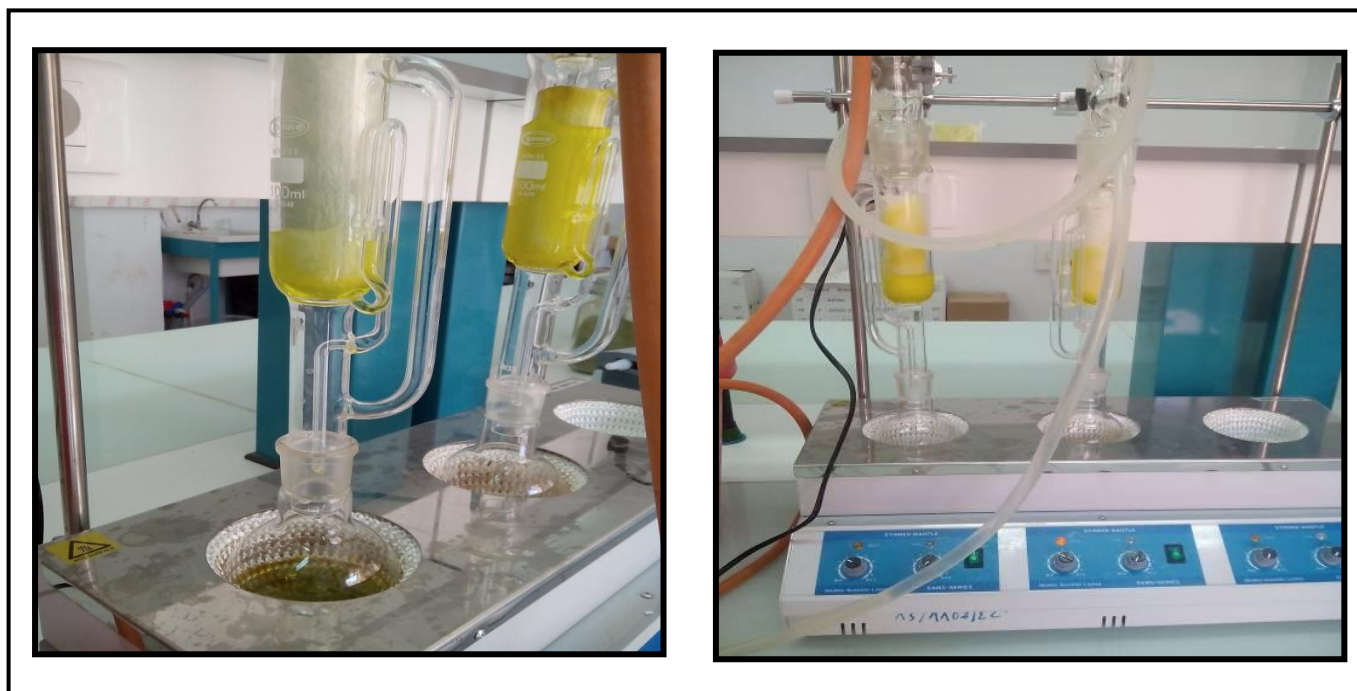


Figure.IV.3: l'appareil de soxhlet

### ❖ Extraction des lipides par (Hexane)

On prend une masse de la matière végétale.

$$m = 39,7902 \text{ g}$$

On la met dans une cartouche d'extraction.

Après 5 heures d'extraction on obtient l'extrait de la plante.

Ce dernier on le met dans le rota-vapore pour éliminer ou évapore (hexane et heptane).

En fin du compte on obtient de l' (hexane et heptane) récupère et la matière végétale on le met sous la hotte (Khelifi;2008).

La méthode ci-dessus a été faite pour déterminer la teneur en lipides (rendement) les deux plantes (**Fagonia glutinosa Delile et Anabasis articulata**); et pour étudier les paramètres chimiques (indice d'acidité).

On déduit le Rendement des lipides par la relation suivante :

$$R\% = \frac{\text{La masse de lipides ( g)}}{\text{La masse de végétale ( g)}} \times 100 \dots \dots (1)$$

#### IV.5.1.Caractéristiques physico-chimiques des lipides:

Nous avons déterminé quelques indices chimiques qui caractérisent les matières grasses, Ces indices permettent par des méthodes rapides et normalisées d'évaluer la qualité d'une huile.

Nous avons déterminé les indices : d'acidité, saponification, et estérification qui sont en relation directe avec la nature chimique d'huile.

Leur détermination a été effectuée en appliquant les méthodes conformes à la norme française (AFNOR1984).

##### IV.5.1.1. Indice d'acidité:

On dissout une quantité de 0.2-0.5g de l'huile dans 5ml de tétrahydrofur (THF), on l'ajoute 2 à 3 gouttes de phénol phtaléine, et la Titration se fait avec une solution éthanolique d'hydroxyde de potassium (0.1N).

En tenant compte que 1ml de solution normale de KOH correspond à 56.1 mg de KOH.

L'indice d'acidité est calculé par la relation suivante:

$$IA = \frac{N.V \times 56.1}{m} \dots \dots (2)$$

**IA:** Indice d'acidité.

**V:** Volume de la solution éthanolique de KOH exprimé en ml.

**N:** Normalité de la solution éthanolique de KOH

**m:** masse en gramme de la prise d'essai.

## IV.6.Extraction des huiles essentielles

### IV.6.1.L'hydrodistillation:

L'hydrodistillation, variant de cette méthode consiste à placer la matière végétale directement dans l'eau portée en suite à l'ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur surface froide et l'huile est séparée par différence de densité, cette technique est réservée habituellement au dosage des huiles essentielles au laboratoire (Khelifi; 2008).

### IV.6.2.Extraction des huiles essentielles (les deux plantes) :

Les huiles essentielles ont été extraites les deux plantes par l'hydrodistillation à l'aide d'un appareil de type Clevenger modifié .



**Figure.IV.4 :** Montage de Clevenger

Le matériel végétal a été rincé à l'eau et mis dans un ballon selon le montage de Clevenger modifier( Kansole M;2009).

L'extraction sous pression atmosphérique a duré 3 heures, du temps au de la quantité d'essence restait constante. Les huiles essentielles obtenues pour *F.Glutinosa et A.Articulata* dégagent une forte odeur. L'essence a récupère a été déshydratées avec du sulfate de sodium anhydre et conservées puis stockée à l'abri de la lumière et de la chaleur au réfrigérateur jusqu'à utilisation (Khelifi;2008).

Pour déterminé le rendement en huiles essentielles nous avons pesé la matière végétale avant l'extraction ; l'huile essentielles obtenus récupérée et séparée de l'eau de distillation par décontraction puis séchée par sulfate de sodium anhydre; le rendement a été calculé à partir de relation suivante:

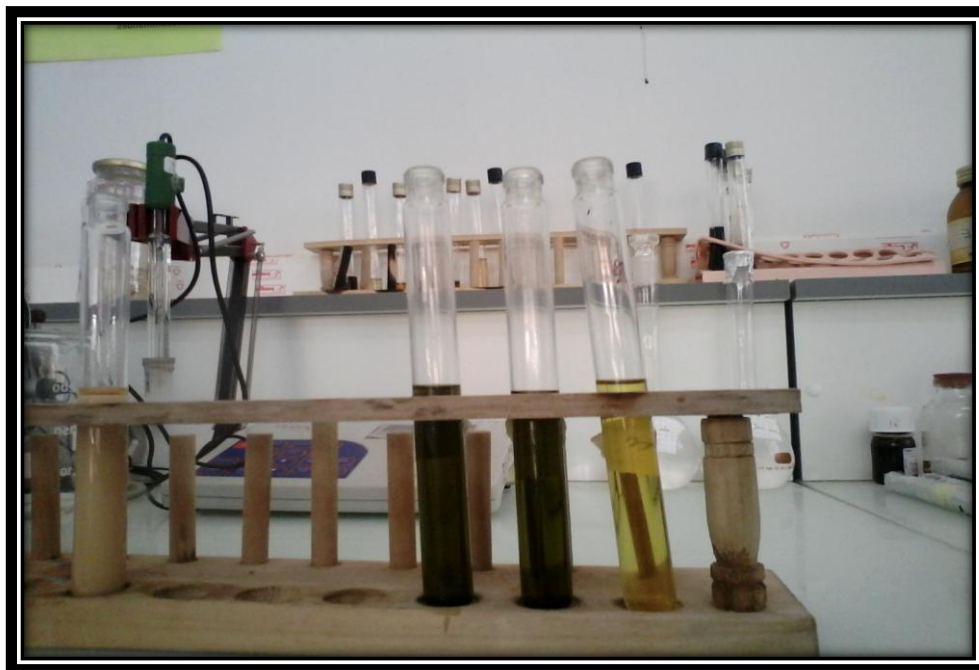
$$R\% = \frac{\text{masse de l'H.E( g)}}{\text{masse du végétale ( g)}} \times 100 \dots \dots (3)$$

## V.1.Préparation et étude du matériel végétal :

### V.1.1.Préparation de l'extrait méthanolique :

- **Calcul du rendement:**

La masse de l'extrait sec est déterminé par la différence entre le poids du ballon plein qui utilisée dans l'évaporation de l'extrait, et le poids du ballon vide.



**Figure.V.1:** L'extraction des composés phénoliques de *Fagonia glutinosa* .

Les rendements des extractions ont été déterminés par la formule suivante :

$$R\% = \frac{\text{masse de résidu extrait}}{\text{masse de la poudre végétale}} \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

Les extraits méthanoliques pour chaque plante récupérés après l'évaporation à sec et sous pression réduite ont été pesés pour déterminer le poids sec résultant, cet extrait renferme les composées phénoliques. Les résultats ont été exprimés en pourcentage (p/p).



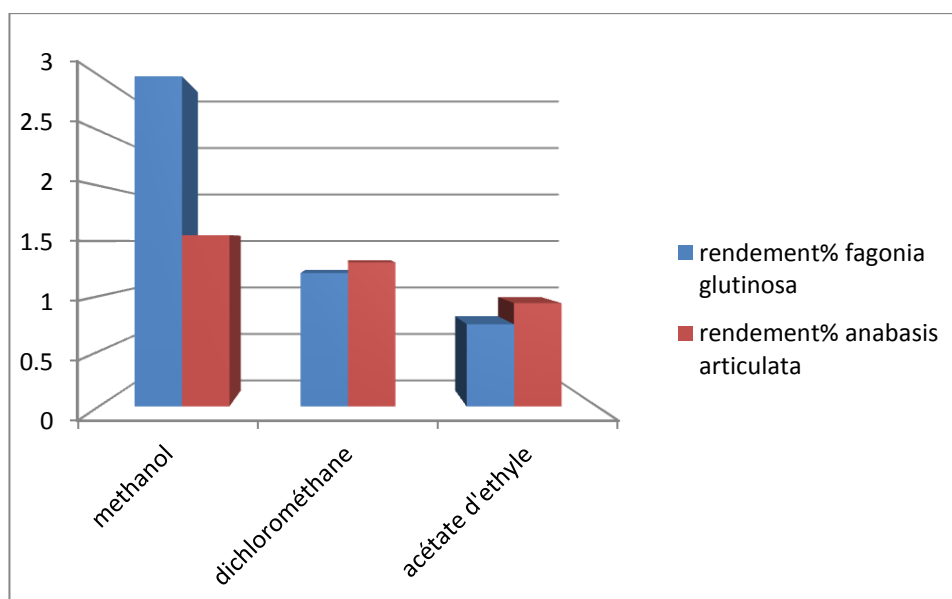


**Figure.V.2:** L'extraction des composés phénoliques de l'*Anabasis articulata*.

**Tableau.V.1 :** Rendement des différents extraits.

Matériel végétal	Extrait	Les couleurs	Masse(g)	Rendement%
<b>Fagonia glutinosa</b> 20g	Méthanol	Jaune foncé	59,88g	2,994
	Dichlorométhane	jaune	24,18g	1,209
	Acétate d'éthyle	jaune	14,91g	0,745
<b>Anabasis articulata</b> 20g	Méthanol	Jaune foncé	31,06g	1,553
	Dichlorométhane	jaune	26,12g	1,306
	Acétate d'éthyle	jaune	18,74g	0,937





**Figure.V.3:**Rendement de l'extraction des polyphénols totaux.

Solen le tableau ci-dessus, les trois solvants ont données des masses en extraits sec supérieur à 20g/g de plante en poudre.

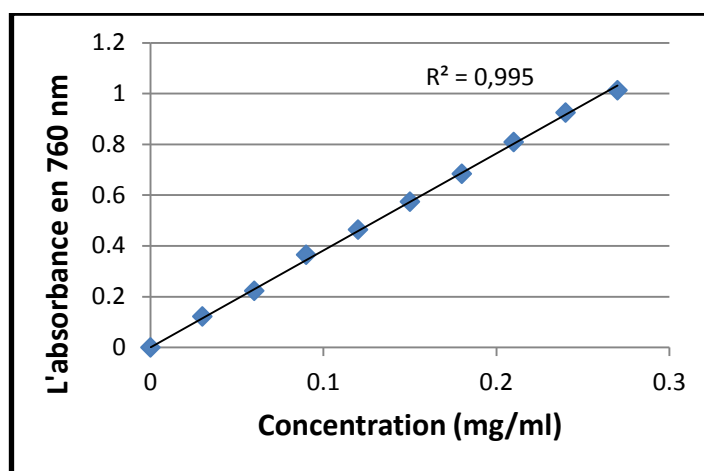
A partir de l'histogramme on remarque la rentabilité en poids, suivi par le solvant qui est plus polaire (le méthanol), qui donnée la proportion plus élevée (2,994% Fagonia glutinosa;1,553% Anabasis articulata). Le dichlorométhane donné un taux moyen de (1,209% Fagonia glutinosa;1,306% Anabasis articulata), par contre l'acétate est le solvant moins polaire, donne le rendement plus faible (0,745% Fagonia glutinosa;0,937% Anabasis articulata).

Cela peut être justifié que la quantité des composés phénoliques extraire par les solvants polaire sont plus importante que les solvants moins polaire.

### V.1.2. Etude phytochimique :

- **Dosage de composés phénoliques :**

La quantification des composés phénoliques à été faite en fonction d'une courbe d'étalonnage linéaire ( $y=ax$ ) réalisé par un extrait d'étalon « l'acide gallique» à différentes concentrations.

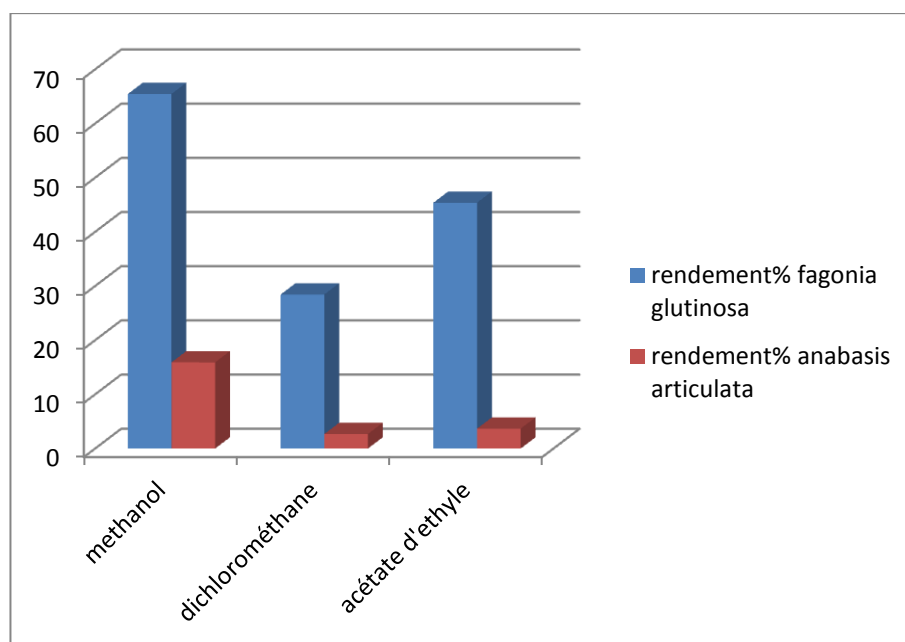


**Figure. V.4:** La courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

La teneur en composés phénoliques de chaque extrait a été alors calculée à partir de la courbe d'étalonnage et exprimée en milligrammes équivalent en acide gallique par 100 gramme de la matière sèche, la mesure de la densité optique a été effectuée à la longueur d'onde de 760 nm. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau.V .2 :** La teneur en composés phénoliques des extraits.

Matériel végétal	Solvant	Concentrations (mg/100g)
<b>Fagonia glutinosa</b>	Méthanol	65,45
	Dichlorométhane	28,43
	Acétate d'éthyle	45,38
<b>Anabasis articulata</b>	Méthanol	15,91
	Dichlorométhane	1,97
	Acétate d'éthyle	3,67



**Figure.V.5:** Les concentrations des composés phénoliques totaux en (mg/100g).

On remarque d'après les résultats du tableau ci-dessus que la quantité des composés phénoliques varie entre 0,6 et 0,2 mg/g de la matière sèche pour la plante **F.glutinosa** et pour la plante **A.acticulata** la quantité varie entre 0,3 et 0,01mg/g. Le taux des composés phénoliques le plus élevé on été détectés avec l'extrait méthanol que (0,654 mg/g ), cependant il est 3 fois supérieur à celle rapportée par la dichlorométhane (0,284mg/g), et supérieur 2 fois à celle trouvée par l'acétate d'éthyle (0,453 mg/g) et pour la plante **A.acticulata** on trouvé (0,01mg/g) plus faible avec le dichlorométhane et l'acétate d'éthyle (0,03 mg/g).

Ces résultats indique que les plantes contienne des composés phénoliques (apolaire, moyennement polaire et polaire). On conclure aussi que la plante **F.glutinosa** et plus riche en composés phénoliques que la plante **A.acticulata**.

**Tableau.V.3:** teneur en polyphénols trouvés dans notre laboratoire pour quelques plantes médicinales locales (Z. BABA AMER. 2013).

Nom de la plante	Extrait	Teneur en polyphénol(mg/100g)
<b>pergolaria Tomontesa</b>	<b>Méthanol/eau</b>	22,25
	<b>Acétone/eau</b>	6,65
<b>Ammodaucus leucotrichus</b>	<b>Méthanol/eau</b>	6,545
	<b>Acétone/eau</b>	5,27

## V.2.Extraction des lipides par soxhlet:

### V.2.1.Calcul du rendement d'extraction:

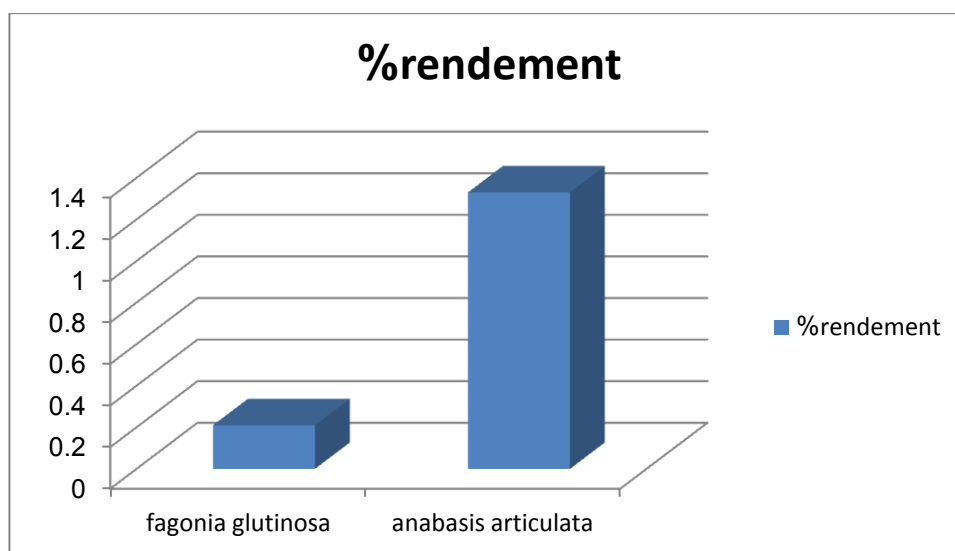
Les rendements des extractions ont été déterminés par la formule suivante :

$$R\% = \frac{\text{La masse de lipides (en g)}}{\text{La masse de végétale (en g)}} \times 100 \dots \dots (5)$$

Pour chaque plante, nous avons calculé le rendement des lipides, les résultats obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau.V.4:** tableau récapitulatif regroupant les rendements des lipides:

Matériel végétal	Rendement%
<b>Fagonia glutinosa</b>	0,21%
<b>Anabasis articulata</b>	1,33%



**Figure.V.6:**Rendement des lipides

Ce résultat exprime ainsi la bonne capacité du l'hexane à faire extraits les composés lipidiques mais l'opération est très lente a cause du T° d'ébullition de l'hexane qui est très élevée l'extrait de lipide obtenu est de couleur verte due a la présence de chlorophylle.

### V.2.2.Caractéristiques physico-chimiques des lipides:

❖ calcule Indice d'acidité:

**Tableau .V.5:** Les résultats d'ndice d'acidité et l'acidité:

Matériel végétal	Indice d'acidité	l'acidité
<b>Fagonia glutinosa</b>	5,61	2,82%
<b>Anabasis articulata</b>	7,48	3,76%

### V-3- Extraction des huiles essentielles:

❖ calcule le rendement des huiles essentielles:

Pour déterminé le rendement en huiles essentielles nous avons pesé la matière végétale avant l'extraction ; l'huile essentielles obtenus récupérée et séparée de l'eau de distillation par décontraction puis séchée par sulfate de sodium anhydre; le rendement a été calculé à partir de relation suivante:

$$R\% = \frac{\text{masse de l'H.E(en g)}}{\text{masse du végétale (en g)}} \times 100 \dots \dots (6)$$

Tableau.V.6: Les résultats des huiles essentielles:

Matériel végétal	L'H.E
Fagonia glutinosa	0,21%
Anabasis articulata	0,24%

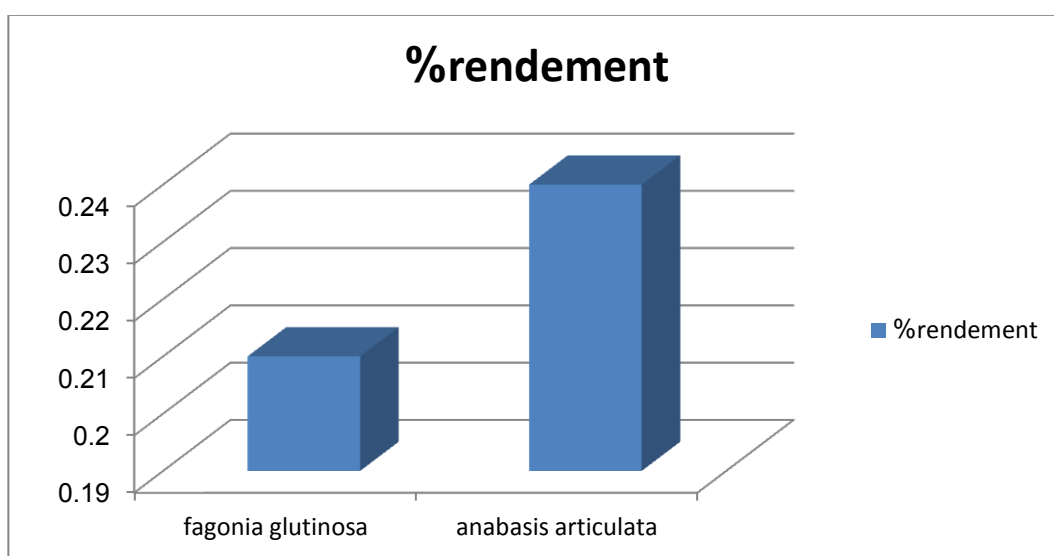


Figure.V.7: Rendement des huiles essentielles

Le rendement en huiles essentielles pour Les deux plantes est moins riche par rapport des autres plantes riche eu huiles essentielles comme Ammaucus leucotricus (Baba Amer ; 2013).

## **conclusion**

L'utilisation des plantes sahariennes dans le domaine médicinale ne date pas d'aujourd'hui. Dans la région de Ghardaia on rencontre uniquement des études se limitant à des caractéristiques botaniques de celles-ci.

Parmi le grand nombre des plantes médicinales qui poussent dans le sud Algérien, le choix a été fait sur quelques plantes médicinales populaire à savoir *Anabasis articulata* et *Fagonia glutinosa* sont connus sous le nom local (cherik ,Baguel ). Ces des espèces sahariennes commune dans tout le sud Algérien.

Ce travaille, par l'étendue des domaines de recherche implique se voulait une contribution à l'évaluation des potentialités bioactives de ces plantes afin de la sélectionner pour une étude chimique approfondie.

La première étape consiste à évaluer la quantité des huiles essentielle par le montage **clevnger** , nous a renseigner que ces plantes contiennent des composes volatiles, en parallèle on a fait l'extraction des lipides on adoptant la méthode de **Soxhlet**, nous a permis de confirme que *Anabasis articulata* et *Fagonia glutinosa* sont des source riche en matière grasse. Et suivant la méthode normalisée simple on a déterminer les constants phsico-chimique (indie d'acidite) ces constantes donnants des valeurs similitudes avec celles des huiles connues.

Une analyse qualitative et quantitative par UV-visible des fruits et des feuilles permis l'identification des composés phénoliques .

Vu l'importance de ce ces composés, il est impératif de proposer des méthodes expérimentales efficaces permettant l'extraction, la séparation et la quantification de ces composés, la quantification de nos extraits en composés phénolique totaux et en flavonoïdes par des simples méthodes baissées sur la spectrophotométrie UV- Visible.

Nous nous sommes intéressées dans la seconde étape à l'étude des extraits phénoliques de ces plantes en adaptant la méthode de Folin-ciacalteu, nous a permis de confirme que ces plantes sont très faibles de composées phénoliques .

Une extraction et identification des constituants chimiques de ces plantes en composés lipidiques, phénoliques et huiles essentielles, ont été faites, vise principalement à définir les molécules responsables de l'action et valoriser les plantes médicinales locales.

Les résultats montrent que la quantité des composés phénoliques dans les extraits bruts est plus importante en utilisant le méthanol comme solvants. pour la plante *F.glutinosa* le taux des composés phénoliques le plus élevé on été détectés avec l'extrait par méthanol (0,654 mg/g ), cependant il est 3 fois supérieur à celle rapportée par la dichlorométhane (0,284mg/g), et supérieur 2 fois à celle trouvée par l'acétate d'éthyle (0,453 mg/g) et pour la plante *A.acticulata* on trouvé (0,01mg/g) plus faible avec le dichlorométhane; et l'acétate d'éthyle (0,03 mg/g).



*Référence*

- Amadou S, « Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *Combretum glutinosum* Perr. Ex DC(Combretaceae) », Thèse Présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat (université de Bamako), 2005, P13-P20.
- Ayad R, « recherche et détermination structurel des métabolites secondaires de l'espèce: *Zygophyllum cornutum* », Thèse pour l'obtention du diplôme de Magister (université Mentouri de Constantine), 2008, P55-P62.
- Baba Amar Z, Lakhdar SAKHRI, Hala AL-JABER, Mahmoud AL-QUDAH and Musa ABU ZARGA; Extraction and identification of triterpenoids from the *Pergularia Tomentosa* L. *Annales des science et de technologies* Vol 5 ,N° 1, Mai 2012.
- Baba Amar Z, Lakhdar Sakhri , Hala I. Al-Jaber , Mahmoud A. Al-Qudah & Musa H. Abu Zarga (2012); Two new taraxasterol-type triterpenes from *Pergularia tomentosa* growing wild in Algeria. *Journal of Asian Natural Products Research* iFirst article, 1–7; Chemical constituents of flora of Algeria—chemical constituents of *Pergularia tomentos*;. 1 "These doctorat Univ. Ouargla; 2012.
- Baba Amar Z ,Musa H. Abu Zarga, Hala I. Al-Jaber, Lakhdar. Sakhri ,Mahmoud A. Al-Qudah , Jehan Y.G. Al-humaidi, Ismail F. Abaza & Fatma U. Afifi (2013) ; Chemical Composition, Antimicrobial and Antitumor Activities of Essential Oil of *Ammodaucus leucotrichus* Growing in Algeria. *TBAP* 3 (3) pp 224 – 231.
- Baba Arbi H, « Importance relative d'exploitation des plantes médicinales dans la pharmacopée traditionnelle à l'Est du Sahara septentrional (cas de Ouargla et Touggourt », Mémoire de fin d'étude d'ingénieur (université de Ouargla), 2010.
- Bahaz M et Rachdi H, « Quantification des principes actifs (Les composés phénoliques) de *Rhynchospora lonandoides* Coss (Tichert) », Mémoire de fin d'étude d'ingénieur (université de Ouargla), 2010.
- Barka S et Ben Attallah S, « L'effet de deux plantes médicinales sur quelques Bactéries pathogènes », Mémoire de fin d'étude d'ingénieur (université de Ouargla), 2010, P3-P13.
- Benarous K, « Effets des extraits de quelques plantes médicinales locales sur les enzymes: α-amylase, trypsine et lipase », Mémoire de fin d'étude d'Ingénieur d'état en génie biologique (université Amar Telidji Laghouat), 2009.

- Benhamza L, « Effets biologiques de la petite centauree *Erythraea centaurium*. Thèse Présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat d'état (Université Mentouri de constantine) », 2008.
- Boudjemaa N et Ben Guegua H, « L'effet antibactérien de *Nigella Sativa* », Mémoire de fin d'étude d'ingénieur (université de Ouargla), 2010, P 3,5.
- Boumaza A, « Effet de l'extrait méthanolique de *Zygophyllum cornutum* coss contre le stress oxydant associé au diabète sucré et les organes en relation », Thèse pour l'obtention du diplôme de Magister (université Mentouri de constantine), 2009, P 40-P51.
- Bouezzane S, « Etude phytochimique du plant *santolina rosmarinifolia* », Thèse pour l'obtention du diplôme de Magister (université Hadj Lakhdar-Batna), 2010, P 5.
- Bessas A; Benmoussa L et Kerarma M, « Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltés dans le sud algérien », Mémoire de fin d'étude d'ingénieur (Université Djillali Liabes -Sidi Bel Abbès), 2008, P35-P48.
- Bruneton J, « Pharmacognosie Photochimie Des Plantes Médicinales », 3<sup>ème</sup> édition, Technique et Documentation Lavoisier ; Paris ; France, 1999.
- Djerdane A, « Evaluation du pouvoir antioxydant et de l'inhibition d'enzymes (la Carboxylestérase et l'Acylase) par des extraits phénoliques de dix-neuf plantes médicinales locales », Thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat (L'école normale supérieure de KOUBA-ALGER DOCTEUR), 2008.
- Ejekouane K et Salama S, « Inventaire de quelques espèces spontanées à caractère.
- Ferhat M; Kadi I et Lahouaou A « Recherche de substances bio actives de *centaurea microcarpa* coss et dur », Mémoire de Diplôme des Etudes Supérieures en Biologie (DES) (université de Mohamed BOUDIAF - M'SILA), 2009, P 3,4,10.
- Hennebelle T, « Investigation chimique, chimiotaxonomique et pharmacologique de lamiales productrices d'antioxydants : *Marrubium peregrinum* *Ballota larendana*, *Ballota pseudodictamnus* (lamiacées) et *Lippia alba* (verbénacées), Thèse Présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat (Université de Lille-lille1), 2006, P14,22,27,29.
- Iserin P et all, « Encyclopedia des plantes médicinales », VUEF pour la présente édition, 2<sup>ème</sup> édition, 1997, P 14,15.

- Kansole M, « Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de quelques lamiaceae du Burkina Faso: Cas de *leucas martinicensis* (Jacquin) R.Brown, *hoslundia opposita* Vahl et *orthosiphon pallidus* Royle ex Benth », Mémoire pour obtenir le Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A) (Université d'Ouagadougou), 2009, P 26,27,31.
- Paul Schauenbenberg, Ferdinand Paris, "Guid des plantes médicinales" Edition Delachaux et Nestlé 1977.
- Khalifi Z; Contribution à l'étude comparative de deux plantes médicinales *Pergularia tomentosa* *Ammodaucus leucotrichus*; Mémoire pour obtenir le Diplôme d'Etude d'ingénieur (université de laGhouat), 2008.
- Lawson M, « Etude phytochimique d'une fabacée tropicale, *Lochocarpus nicou* évaluation biologique préliminaire », Thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat (Université de Limoges), 2006, P27.
- Lhuillier A, « Contribution à l'étude phytochimique de quatre plantes malgaches: *Agauria salicifolia* hook. f ex Oliver, *agauria polyphylla* Baker (ERICACEAE), *tambourissa trichophylla* Baker (Monimiaceae) et *Embelia concinna* Baker (Myrsinaceae) », Thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat (Ecole doctorale de Toulouse), 2007, P20.
- Maamri S, « Etude de *Pistacia atlantica* de deux régions de sud algérien : dosage des lipides, dosage des polyphénols, essais antileishmaniens », Thèse pour l'obtention du diplôme de Magister (Université M'HAMED BOUGARA Boumerdes), 2008.
- Mogode J, « Etude phytochimique et pharmacologique de *Cassia nigricans* Vahl (Caesalpiniaceae) utilisé dans le traitement des dermatoses au Tchad », Thèse Présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat (Université de Bamako), 2005, P 25-P 33.
- Mohemmedi Z, « Etude du pouvoir antimicrobien et antioxydant des huiles essentielles et flavonoïdes de quelques plantes de la région de Tlemcen », Thèse pour l'obtention du diplôme de Magister (Université Abou Bakr Belkaïd Tlemcen), 2006.
- Murray N, « Biologie végétale », université du Mississippi (Etats-Unis), 2008, P 19.
- médicinale hypoglycémiant utilisées dans les régions de Blida et de Tizi Ouzou » Mémoire de fin d'étude d'ingénieur (université de Ouargla), 2010.
- Ozenda P, « Flore et végétation du Sahara », deuxième édition, Centre national de la recherche scientifique 15, quai Anatole-France-75700 Paris, 1977, pp435-437;

-Qureshi N; Kuchekar B; Logade N et Haleem M, « Antioxidant and hepatoprotective activity of Cordia Macleod II leaves » Saudi Pharmaceutical Journal, Vol. 17, No. 4 Oct, 2009, P 318.

-Rakeshi S; Patil P et Salunkhe V, « Free radical scavenging activity of hydroalcoholic extracts of dried flowers of *Nymphaea stellata* Willd. », International Journal of Pharma and Bio Sciences V1(2), 2010,P2,3.



**Figure.1** : la méthode de soxhlet



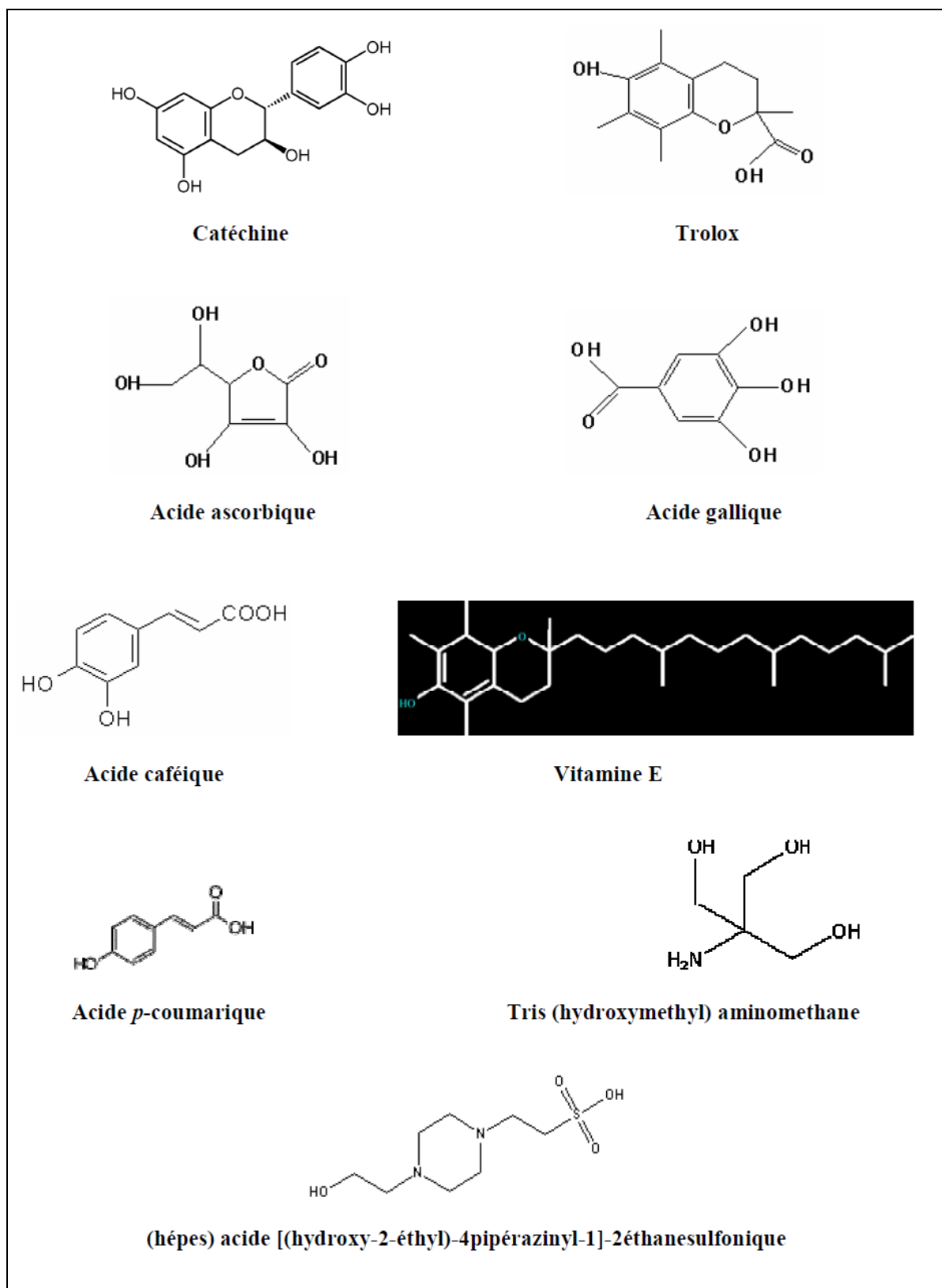
Figure.2 :l'apparaille de rotavapeure.



**Figure.3** : l'apparaille de clevenger

**Figure.4:** l'extraction liquide-liquide.





**Figure 5:** Quelques structures de composés phénoliques

## Appareils et Produits:

Tableau.1: les produits chimiques et les réactifs

Produits	Propriétés
Methanol: MeOH	M=32,04. g/mol
D'éthyle éther : C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	M=74,12 g/mol
Ether de pétrole.	
Dichlorométhane : CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	M=84,93 g/mol
Acétate d'éthyle : C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	M=88,1 g/mol
O-phenanthroline : C <sub>12</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub>	M=180 g/mol
Acide Trichloro acitic: HC <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> O <sub>2</sub>	M=163,39 g/mol
Hexane:C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	
Sulfate de sodium anhydride: Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	M=142,04 g/mol
folin –Ciocalteu	
Carbonates de sodium : Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	M=105,99 g/mol
Acide gallique monohydrate : (C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>5</sub> , H <sub>2</sub> O)	M=358,18 g/mol

Tableau.2: appareils et instruments

L'aATppareil	Propriétés
Rota vapeur	<b>R-210 Buchi</b>
Ampoule à decanter	<b>250 ml</b>
Ballons pour le rota-vapeur.	<b>(250ml→1000ml)</b>
Etuve	<b>LDO-080N, Tmax=320°C</b>
Broyeur	
Micropipette	<b>SL-plus 100</b>
UV visible	<b>SpectroScan 800V</b>