

Université de Jijel  
Faculté des Sciences exactes et de la nature et la vie  
Département d'Ecologie & Environnement

جامعة جيجل  
كلية العلوم الدقيقة والطبيعة والحياة  
قسم علم البيئة و المحيط



ECO.171003

01/01

**Mémoire**  
*de Fin d'Etude en Vue de l'Obtention du Diplôme  
d'Ingénieur d'Etat en Ecologies Végétale et Environnement  
Option : Ecosystèmes Forestiers*

**Thème**

***Extraction et identification de principes  
actifs chez la petite centaurée (centaurium  
erythraea) Dans la région de Jijel.***

**Membres de jury :**

- **Président :** M<sup>r</sup> Sebti M.
- **Examineur :** M<sup>me</sup> Meribai N.
- **Encadreur :** M<sup>r</sup> Mayache B.

**Réalisé par :**

- Aimen Houda
- Hamoud souhila



**Session : septembre 2009**

## Remerciement

*Nous tenons à remercier tout d'abord Allah le tout puissant et maître de l'univers qui nous a donné la capacité nécessaire, la forte volonté et la patience afin d'accomplir ce travail et qui nous a toujours guidé vers le bon chemin.*

*Nous ne serions bien sûr jamais arrivée là sans l'aide et le soutien de nos familles. Merci à nos parents pour avoir toujours cru en nous, merci de nous avoir soutenue dans cette voie, merci de votre présence, de vos encouragements, de vos conseils, de vos attentions constantes, merci pour tout j'espère vous rendre le bonheur que vous m'apportez.*

*Puis, nous tenons à coeur à exprimer notre profonde gratitude à notre encadreur Dr Mayache .B qui nous a suivis tout au long de ce travail et à la remercier infiniment pour ses conseils avisés, pour sa disponibilité continue et pour son encadrement déterminé.*

*Nous remercions vivement notre examinatrice M<sup>me</sup> Meribai .N et le président M<sup>r</sup> Sebti .M de voir accepté de faire partie de notre jury et qui ont sacrifié de son temps afin d'examiner et d'évaluer ce travail. Nous lui témoignons toutes nos reconnaissances.*

*Et à tous les enseignants en particuliers ceux qui nous ont transmis leur savoir durant les cinq ans.*

# Sommaire

<b>Introduction .....</b>	<b>01</b>
---------------------------	-----------

## Chapitre I

<b>I. Généralités sur la petite centaurée.....</b>	<b>03</b>
I. 1. Description de la famille de Gentianaceae .....	03
I.1.1. description botanique .....	03
I.1.2. Distribution géographique.....	04
I.1.3. Les principaux genres de la famille .....	04
I.1.4. Les principales plantes utilisées de la famille en phytothérapie .....	05
I.1.5. Intérêt économique.....	05
I.1.6. Classification .....	05
I.2. La petite centaurée ( <i>Centaurium erythraea</i> ) comme une plante médicinale .....	05
I.2.1. Synonymes et dénominations .....	05
I.2.2. Histoire.....	06
I.2.3. Origine et répartition .....	06
I.2.4. Ecologie de la plante .....	07
I.2.5. Description de la plante .....	07
I.2.6. La floraison et récolte .....	08
I.2.7. Parties utilisées .....	08
I.2.8. Propriétés et usages .....	08
I.2.8.1. Usages médicaux .....	08
I.2.8.2. Usages externes .....	09
I.2.8.3. Usage tinctoriale .....	09
I.2.8.4. Usage culinaire .....	10

## Chapitre II

<b>II .Déférents métabolites secondaires de la plante .....</b>	<b>11</b>
II.1. Les principes amers .....	11
II.1.1. Définitions .....	11
II.1.2. Composition chimique et structure .....	11
II.1.3. Extraction .....	13
II.2. Les acides phénoliques .....	13
II.2.1 Définition des acides phénoliques .....	13
II.2.2. Composition chimique et structure des acides phénoliques .....	13
II.2.3. Extraction des acides phénoliques .....	14
II.3 .Les flavonoïdes (dérivés des flavanes) .....	14
II.3.1.Définition des flavonoïdes .....	14
II.3.2.Répartition des flavonoïdes dans la plante .....	15
II.3.3 Propriétés botaniques .....	15
II.3.4. Composition chimique des flavonoïdes.....	16
II.3.5. flavonoïdes et santé .....	17
II.3.6. Extraction des flavonoïdes .....	18
II.4.Les huiles essentielles .....	18
II.4.1.Définition Les huiles essentielles .....	18
II.4.2.Répartition et localisation des huiles essentielles dans la plante .....	19
II.4.3. Propriétés physiques des huiles essentielles .....	19
II.4.4. Composition chimiques des huiles essentielles .....	20
II.4.4.1. Terpénoides .....	20
II.4.4.2. Composés aromatiques .....	20
II.4.4.3. Composés d'origine diverses .....	20
II.4.5. Fonction et rôle des huiles essentielles chez la plante .....	20
II.4.6. Extraction des huiles essentielles.....	21

### **Chapitre III**

<b>III. Matériels et méthodes</b> .....	<b>22</b>
III.1. Matériels :.....	22
III.1.1. Matériel biologique :.....	22
III.1.2. Matériel de laboratoire .....	22
III.2. Méthodes :.....	23
III.2.1. Extraction de l'huile essentielle .....	23
III.2.1.1. Principe : .....	23
III.2.1.2. Procédé d'extraction : .....	23
III.2.2. Extraction des flavonoïdes : .....	24
III.2.2.1. Principe :.....	24
III.2.2.2. Procédé d'extraction : .....	24
III.2.3. Identification des flavonoïdes : .....	25
III.2.3.1. La chromatographie sur couche mince (CCM): .....	25
III.2.3.1.1. Principe : .....	25
III.2.3.1.2. Mode opératoire : .....	25

### **Chapitre IV**

<b>IV. Résultats et discussion</b> :.....	<b>27</b>
IV.1. Résultats :.....	27
IV.1.1. Les huiles essentielles :.....	27
IV.1.2. Les flavonoïdes :.....	27
IV.1.2.1. Résultats de l'extraction : .....	27
IV.1.2.1. Résultats de CCM : .....	27
IV.2. Interprétation .....	30
IV.2.1. Identification des taches obtenues : .....	30
IV.3. Discussion .....	32
<b>Conclusion</b> .....	<b>35</b>

### **Références bibliographiques**

## Liste des abréviations

<b>S</b>	Sépale
<b>P</b>	Pétale
<b>E</b>	Etamine
<b>C</b>	Carpelle
<b>CCM</b>	Chromatographie sur couche mince
<b>CPG</b>	Chromatographie en phase gazeuse

## Liste des tableaux

<b>Tableaux</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1:</b> Verreries, appareillage et réactifs utilisés. ....	22
<b>Tableau 2 :</b> Taches obtenues avec la 1 <sup>ère</sup> phase mobile (Fleur).....	27
<b>Tableau 3 :</b> Taches obtenues avec la 1 <sup>ère</sup> phase mobile (Feuille). ....	28
<b>Tableau 4 :</b> Taches obtenues avec la 2 <sup>ème</sup> phase mobile (Fleur).....	28
<b>Tableau 5 :</b> Taches obtenues avec la 2 <sup>ème</sup> phase mobile (Feuille).....	29
<b>Tableau 6 :</b> Identification des composés des fleurs, 1 <sup>ère</sup> phase mobile.....	30
<b>Tableau 7:</b> Identification des composés des feuilles, 1 <sup>ère</sup> phase mobile.....	31
<b>Tableau 8 :</b> Identification des composés des fleurs, 2 <sup>ème</sup> phase mobile.....	31
<b>Tableau 9:</b> Identification des composés des feuilles, 2 <sup>ème</sup> phase mobile.....	32

## Liste des figures

Figures	Page
Figure 01: la formule florale de la famille de gentianacée .....	04
Figure 02 : la petite centaurée ( <i>centaurium erythraeae</i> ) .....	08
Figure03 : Structure chimique de swéroside et centapicrine .....	12
Figure 04 : Structure chimique de Gentiopicroside .....	12
Figure05 : Structure chimique de swertimarine.....	12
Figure 06 : Structure chimique de l'acide <i>p</i> -coumarique.....	13
Figure 07 : Structure chimique de l'acide férulique.....	14
Figure 08 : Structure chimique de squelette de base des flavonoïdes.....	17
Figure 09 : Illustration du rapport frontale.....	26
Figure 10 : plaque CCM (1 <sup>ère</sup> phase mobile fleurs).....	29
Figure 11: plaque CCM (2 <sup>ème</sup> phase mobile fleurs).....	29
Figure 12 : plaque CCM (1 <sup>ère</sup> phase mobile feuilles).....	30
Figure 13 : plaque CCM (2 <sup>ème</sup> phase mobile feuilles).....	30



# Introduction

Au travers des âges, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base : nourriture, abris, vêtements et également pour ses besoins médicaux. L'utilisation thérapeutique des extraordinaires vertus des plantes pour le traitement de toutes les maladies de l'homme est très ancienne et évolue avec l'histoire de l'humanité.

Un grand nombre de plantes aromatiques, des plantes épicées et autres possèdent des propriétés très importantes, qui trouvent application dans divers domaines à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et agriculture.

On a long temps employé des remèdes traditionnels à base des plantes sans savoir à quoi étaient dues leur action bénéfiques, il reste difficile de définir les molécules responsables de l'action bien que certains effet pharmacologiques prouvés sur l'animale aient été attribués à des composés tel que les alcaloïdes, les terpènes, les stéroïdes et les composés poly phénoliques (Bahorun, 1997).

Beaucoup de métabolites secondaires sont également importants pour notre alimentation (goût, couleur), alors que d'autres parmi les alcaloïdes, les quinine, les stéroïdes, les anthocyanines, les flavonoïdes, les lignanes et les térapénoïdes ont une application commerciale dans les domaines pharmaceutiques et médicaux et font partie des drogues, colorants, arômes parfums et insecticides (Teixeira da Silva, 2004).

Dans le monde, 80% des populations ont recours à des plantes médicinales pour se soigner, par manque d'accès aux médicaments prescrits par la médecine moderne mais aussi parce que ces plantes ont souvent une réelle efficacité. Aujourd'hui, le savoir des tradipraticiens est de moins en moins transmis et tend à disparaître. C'est pour cela que l'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie s'emploient à recenser, partout dans le monde, des plantes réputées actives et dont il appartient à la recherche moderne de préciser les propriétés et valider les usages (Pelt, 2001).

Dans son ensemble, une plante constitue un ensemble riche et complexe, composé de parties aériennes (feuille, fruit, fleur...) et de parties souterraines (racine, rhizome...). Elle peut avoir une ou plusieurs parties actives avec des indications potentiellement différentes, qui seront utilisées avec indications et des méthodes de préparation différentes. (Ferrari, 2002).

L'huile essentielle représente l'ensemble des substances volatiles de faible masse moléculaire extraits du végétal, soit par entraînement à la vapeur soit par expression. Les propriétés physiques de ces huiles rendent leur extraction à la vapeur particulièrement aisée. Les huiles essentielles peuvent être extraites de différentes parties de la plante : fleurs, écorces de fruits, graines, feuilles, baies, boutons floraux, fruits, bois etc.... (Lesley, 2005). La teneur des plantes en huile essentielle est faible de l'ordre de 1 à 3 % à l'exception du clou de

girofle de (14 à 19 %), du macis (10 à 13 %), de la noix de muscade (8 à 9 %), de la cardamome (4 à 10 %).

On appelle flavonoïdes des composés polyphénoliques, présents dans de nombreux organismes : végétaux, fruits et légumes, que ce soit au niveau de leurs Feuilles, de leurs tiges, de leurs fleurs, de leurs fruits ou du pollen... Il s'agit de pigments colorés conférant la large palette de couleurs qu'ils empruntent. Ils venant les protéger principalement de l'oxydation et des rayons solaires agressifs et servent à attirer l'attention des insectes pollinisateurs. Les flavonoïdes participent également à donner du goût aux fruits et aux légumes. On en compte près de 4000 variétés regroupées en quatre groupes : la quercétine (oignon, brocoli, pomme), les flavonones (citron), les catéchines (thé, vin rouge) et les anthocyanines (fruits rouges, raisin, vin rouge). On trouve également, dans les flavonoïdes, le bêta carotène ou encore les caroténoïdes...

Ce travail vise à étudier l'extrait d'une plante médicinale ; la centaurée ; *Centaurium erythraea*, connue et utilisée dans différentes régions du monde depuis au moins l'antiquité comme un remède apprécié pour soigner les blessures et les problèmes d'estomac et qui existe déjà dans la région de Jijel et servait pour lutter contre la fièvre à la raison de mieux comprendre pour quoi elle a tous ces différents utilités, cette plante récoltée de deux régions de la wilaya de Jijel.

Le but de cette étude consiste à renforcer la connaissance phytochimique de ces extraits de plantes et à mettre en évidence de la valeur médicinale de cette plante en vue de l'utilisation ultérieure de leurs extraits dans la pharmacologie et dans l'industrie.

Dans un premier chapitre, nous aborderons une description de la plante, leur biologie et leur écologie, dans le second chapitre, un bref rappel sur les différents composés chimique de la centaurée, nous aborderons dans le troisième chapitre le matériel et les méthodes utilisées pour l'extraction et l'identification de ces composés. Un quatrième chapitre sera consacré aux résultats et discussion et en fin nous terminerons par une conclusion.

*Chapitre I*

Généralités sur la petite centaurée

## **I. Généralités sur la petite centaurée :**

### **I.1. Généralités sur la famille de Gentianaceae :**

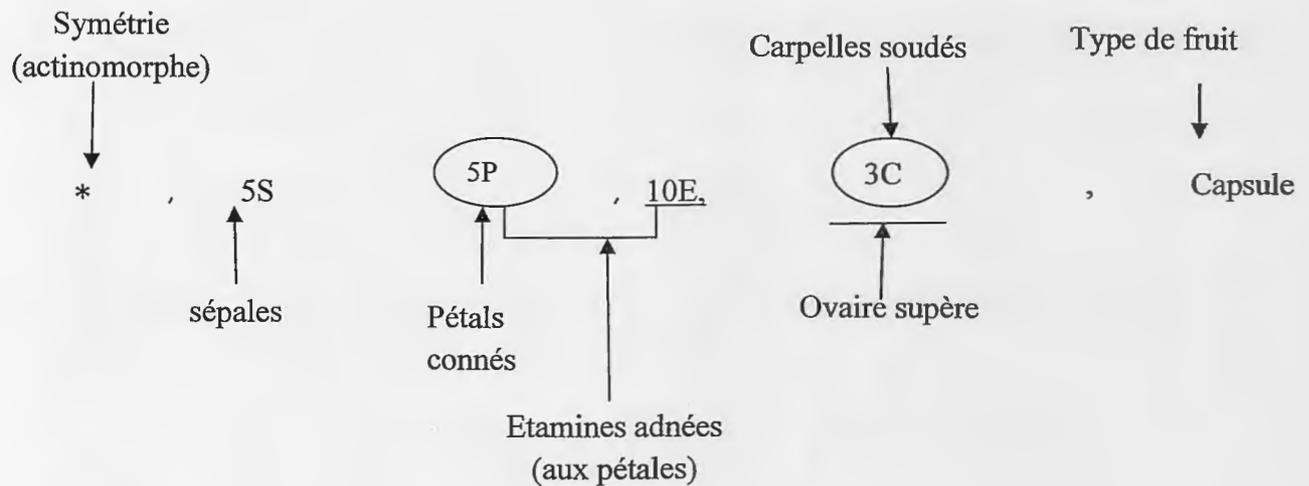
#### **I.1.1. Description botanique :**

Herbes vivaces ou annuelles, rarement arbustives ou lianes, rhizomateuses ou non, adaptées aux milieux les plus variés, par fois halophytes ou saprophytes (dépourvues alors de chlorophylle) avec des racines branchées (Gausсен et *al.* , 1982 ; Saxena, s.d.).

Les tiges vertes, dressées, souvent aillées ; généralement à phloème internes, a composées iridoïdes. Les poiles souvent simples.

Les feuilles opposées, décussées, simple, entières, plus ou moins sessiles, à nervation pennée ; généralement exstipulées mais à collétères souvent présents à la face axiale de la base du pétiole. Les Inflorescences en cyme (petite centaurée), parfois réduites à une fleur solitaire, axillaires ou terminales (certaines Gentianes) (Walter et *al.* , 2002 ; Guignard et Dupont, 1972).

Fleures très proches de celles des loganiacées (Gausсен et *al.* ,1982) généralement hermaphrodites et actinomorphes. Sépales généralement 4 ou 5, soudés, souvent à collétères sur la face axiale. Pétales généralement 4 ou 5 soudés, fortement une corolle rotacée, infundibuliforme, ou campanulée, à lobes souvent frangés, souvent à glandes et/ou à écailles nectarifères sur la face adaxiale du tube, généralement contortés, parfois indupliqués à l'endroit des sinus. Etamines généralement 4 ou 5, à filets insérés sur la corolle ; anthères parfois poricides : grains de pollen généralement tricolporés ou triporés/ carpelle 2, soudés ; ovaire supère, à placentation pariétale, les placentas souvent profondément intrusifs et 2 lobés ; stigmate capité ou fortement bilobé, les lobes parfois enroulés en spirales. Ovules généralement nombreux par placenta, unitégmentés et ténuinucellés. Disque ou glandes nectarifères présents. Fruit généralement une capsule loculicide. (Walter et *al.* , 2002). Cette famille à une formule florale présentée comme suit :



**Figure n° 1 :** la formule florale de la famille de gentianacée (Gaussen et *al.*, 1982 ; Tcherkez, 2002)

Les fleurs très colorées des Gentianacées sont pollinisées principalement par les abeilles et les papillons. Le nectar est la rétribution du pollinisateur. L'allogamie est quasi généralement en raison de la protogynie. Les petits grains sont sans doute disséminés par le vent ou par l'eau. (Walter et *al.*, 2002). Graines nombreuses, albuminées.

### I.1.2. Distribution géographique

La famille des gentianacées est largement ré pondue, mais le mieux diversifiées dans les régions tempérées et subtropicales, et sur les montagnes tropicales. (Gaussen et *al.*, 1982 ; Walter et *al.*, 2002 ; Blamey et Grey-Willson, 1993 ; Rodolphe et *al.*, 2004).

### I.1.3. Les principaux genres de la famille

La famille des gentianacées renferme 70-80 genres et 800-1000 espèces (Rodolphe et *al.*, 2004). Parmi les principaux nous avons :

Gentiana	300 espèces
Gentianella	125 espèces
Sebaea	100 espèces
Swertia	100 espèces
Halenia	70 espèces

Tous ces genres (à l'exception de sebaea) se rencontrent aux Etats-Unis continentaux et/ou au Canada, ils sont accompagnés de : Bartonina, Eustoma, Frasera, Sabatia, Voyria, Centaurium (Walter et *al.*, 2002).

#### I.1.4. Les principales plantes utilisées de la famille en phytothérapie

La phytothérapie reste la médecine la plus employée dans le monde. Nous savons depuis toujours que certaines plantes possèdent des activités antiseptiques, bactéricides, antifongiques, antivirales, hormonales, antirhumatismales, circulatoires, antidiabétiques, immunostimulantes, hyper ou hypotensives, tonifiantes, antispasmodiques, stomachiques ou hépatiques. Toutes les civilisations antiques ont développé à côté de l'agriculture, la médecine par les plantes et la plupart des grands médecins du passé ont été des phytothérapeutes. Parmi les plantes médicinales de la famille nous avons :

*Conscora decussata* : antidépresseur

*Gentiana bavarica*, *gentiana verna* : antidépresseur (xanthones)

*Gentiana lutea* : rhizome (hétérosides) : tonique, digestif, antidépresseur

*Centarium erythraea* : fébrifuge, apéritif, digestif.

#### I.1.5. Intérêt économique :

Les genres *Gentiana* (la gentiane, *centaurium* (l'Erythrée), *eustoma*, *exacumet*, *abatia* fournissent des espèces ornementales. (Saxena, s.d.).

#### I.1.6. Classification :

.Règne : plantae

Division : Magnoliophyta

Classe : Magnoliopsida

Ordre : Gentianale

Famille : Gentianacées

Genre : *Centarium*

Espèces : *centarium erythraea* (Anonyme 5)

#### I.2. La petite centaurée (*Centarium erythraea*) comme une plante médicinale :

##### I.2.1. Synonymes et dénominations :

###### Synonymes :

Herbes à la fièvre, fiel de terre (Mahmoudi, s. d.; Wichtl et Anton, 1999), gentiane centaurée, herbe à Chiron, herbe au centaure, quinquina d'Europe, chironde, chironée, centaurelle (Mahmoudi, s. d.), herbe à mille florin, gentianelle (Wichtl et Anton, 1999), petite centaurée, petite centaurée du littoral (Anonyme 1, 2001), *centaurii herba* (Wichtl et Anton, 1999).

**Noms botaniques :**

*Erythraea centaurium* pers (Mahmoudi, s.d; Wichtl et Anton ,1999 ; Schauenberg et Fendinand ,1977 ; Beloued, 1998)

*Centaurium umbellatum gilibert* (Mahmoudi, s.d; Wichtl et Anton ,1999 ; Beloued, 1998)

*Centaurium minus moench* (Mahmoudi, s.d ; Wichtl et Anton ,1999)

*Erythroa centaurium*

*Gentiana centaurium* (Mahmoudi, s.d.)

*Erythraea littoralis* (Anonyme, 2001)

*Erythraea centaurium auct*

*Centaurium erythraea Rafin* (Wichtl et Anton, 1999 ; Lieutaghi ,1978)

**Noms anglais :**

Centaury herb (Wichtl et Anton, 1999)

Common centaury (Mahmoudi, s.d; Schauenberg et Fedinand, 1977)

**Noms vernaculaires arabe :**

Mraret el hanch (Mahmoudi, s. d; Beloued, 1998)

Quanttarioum (Mahmoudi, s. d.)

Quanttauim (Beloued, 1998)

Quanttarium essagir (Mahmoudi, s. d)

Goustt el haia (Mahmoudi, s.d ; Beloued, 1998)

**I.2.2. Histoire :**

Cette jolie petite plante découverte, selon la légende, par le centaure Chiron qui s'en servit pour soigner une blessure due à une flèche empoisonnée (Wichtl et Anton, 1999) (Anonyme 1, 2001 ; Lieutaghi, 1978).

Ainsi que certaines de ses appellations traditionnelles le laissent supposer, la petite centaurée est une plante médicinale utilisée depuis au moins l'antiquité. A l'époque, c'était un remède apprécié pour soigner les blessures et les problèmes d'estomac. Au moyen âge, cette plante était également très employée ; comme par le passé, on s'en servait pour lutter contre la fièvre, contre les maladies nerveuses, les douleurs abdominales, la toux et les vers. (Lieutaghi ,1978).

**I.2.3. Origine et répartition :**

Disséminée mais ré pondue dans toute l'Europe (notamment dans les prairies et les lisières de bois de France. On la rencontre en Amérique du Nord, Afrique du Nord et Asie du

Sud-Ouest (Elcy, 2007 ; Wichtl et Anton, 1999 ; Anonyme 1, 2001) La petite centaurée pousse désormais dans les régions tempérées du monde entier.

Elle est ré pondue dans les prés, les clairières, landes, les friches, les coupés forestiers, les pâturages, les fourrés et les garigues (Lieutaghi ,1978 ; Bruneton, 1993).

#### **En Algérie :**

La petite centaurée commune dans les broussailles et forêts du tell, également dans les friches, pelouse, pâturages humides et ensoleillés, au bord des chemins etc. (Mahmoudi, s. d ; Belouedi ,1998).

#### **I.2.4. Ecologie de la plante :**

La petite centaurée aime les forêts lumineuses et les prairies humides (Elcy, 2007). Cette plante commune dans les sols glaiseux de préférence sur sols calcaires. On la peut trouve de 0 à 1400m d'altitude (Blamy et Grey-Wilson, 1993).

#### **I.2.5. Description de la plante :**

La petite centaurée est une plante herbacée annuelle, bisannuelle ou vivaces .de 10 à 50cm de hauteur, elle est d'aspect variable, parfois réduite à un coussin plaqué du sol, la tige quadrangulaire (carrée) dressée, ramifiée en haut, généralement solitaire.

Les feuilles opposées 2 à 2 ovales sessiles, entières, étroites, lisses, à 3 nervures ; Les inférieures disposées en rosette ont de 3 à 7 nervurés, lancéolées, ou ovoïdes et les supérieures nettement plus petites, et sont oblongues puis limitées. La plante est remarquable de loin par ses petites fleurs roses, rarement blanches, à 5 pétales plus ou moins étalés en haut d'un tube assez long qu'entoure un calice à 5 divisions étroites, tubuleux à la base. Les anthères linéaires des étamines se tordent en spirales à maturité. Les fleurs sont disposées régulièrement, un peu à la façon des branches d'un chandelier, au sommet des rameaux, deux fleurs pédonculées entourant une fleure sessile sur chaque division terminale de la tige. Ses fleurs prennent leur plus belle forme en étoile uniquement quand le soleil brille. Cette inflorescence, dite « cyme dichotome », ou cyme colymbiforme. (Figure n°2)

Le fruit est une capsule bivalve, cylindrique dépassent le calice à placentas pariétaux avec de nombreuses graines très petites et rougeâtre. (Mahmoudi, s. d; Schauenberg et Fedinand, 1977 ; Lieutaghi ,1978 ; Wichtl et Anton, 1999).

**Odeur :** Faible, assez agréable disparaissant par dessiccation, ravivée par immersion dans l'eau chaude.

**Saveur :** Très amère (Mahmoudi, s. d ; Wichtl et Anton, 1999 ; Beloued ,1998)



Figure n°2 : la petite centaurée (*centaurium erythraea*)(Anonyme 5, sd)

#### I.2.6. La floraison et récolte :

En Algérie, la floraison est Avril-Juin (Beloued, 1998)

Mai – Juillet (Mahmoudi, s. d.)

#### I.2.7. Parties utilisées :

Les parties aériennes : fleurs, tiges et feuilles. (Mahmoudi, s.d ; Wichtl et Anton, 1999 ; Anonyme 1, 2001).

#### I.2.8. Propriétés et usages :

La petite centaurée est un amère pur, elle est tonique, cholérétique, stomachique, fébrifuge (Schaberg et Fedinand), digestif, opératif, carminatif, sédatif du tube digestif, stimulant du pancréas, vermifuge, épuratif. (Mahmoudi, s.d). Les préparations à base d'Erythrée ont un goût amère du à la forte teneur en substances amères. (Elcy, 2007).

##### I.2.8.1. Usages médicaux :

La plante doit à son amertume le nom très ancien de fiel de terre, à ses vertus ceux d'herbe à la fièvre et de quinquina français. C'est une excellente tonique amère apéritive et stomachique. Ses propriétés fébrifuges, délaissées par les modernes, ne sont pas négligeables si l'on en croit les observations, au siècle dernier, de Nepple et de Roques. Elle peut donc remplacer en parte la gentiane.

La petite centaurée (qu'il ne faut pas confondre avec les grandes centaurées, composées tubuliflores dont le type est le bleuet des champs), en infusion (très amère) ou mieux, sous forme de vin, est excellent pour combattre l'atonie intestinale, avec constipation ou diarrhée, le manque d'appétit, les crampes gastriques, l'hyperacidité, les ballonnements nerveux, les manifestations cutanées de la dyspepsie (urticaire). C'est aussi un stimulant des fonctions, un tonique générale indiqué dans la convalescence (en particulier, des maladies fébriles touchant les glandes abdominales), l'anémie, le surmenage. Les vieux auteurs la conseillaient aux jeunes filles « qui ont les pales couleurs ». On la joindra utilement à l'absinthe et au ményanthe pour la préparation d'un vin amère, digestif et tonique très utile dans les mêmes affections.

Mais l'usage prolongé de la petite centaurée peut entraîner l'irritation des muqueuses gastro-intestinales comme pour la plus part des toniques amères, il faut donc espacer les cures, ne pas les prolonger plus d'une dizaine de jours et considérer comme une contre-indication tout état inflammatoire des voies digestives (Lieutaghi, 1978).

#### **I.2.8.2. Usages externes :**

« Ceste herbe fraîchement cueillie, pilée et appliquée sur grandes payés, les referme et toutes vieilles ulcères en sont consolidées », dit O. de Serres, se fiant peut-être à la guérison mythique du centaure Chiron blessé par la flèche d'Hercule. Mais des auteurs plus récents ont aussi relaté les bons effets de la petite centaurée sur les ulcères atoniques, scrofuleux et scorbutiques. Si ces affections, fréquentes autrefois dans les lieux insalubres des villes et des campagnes par absence d'hygiène et de règles diabétiques élémentaires, ne courent plus les rues, il ne faut pas pour autant négliger le simple qui peut accompagner avec succès le traitement interne indispensable.

Les fleurs de petite centaurée entraînent autrefois dans un mélange de fleurs sèches connu sous le nom de « vulnéraire de Suisse » ou « faltranc », composé d'herbe aux vertus assez contradictoires. (Lieutaghi, 1978).

#### **I.2.8.3. Usage tinctoriale :**

Selon Gaston Bonnier, la décoction de petite centaurée tient la laine en jaune verdâtre, en jaune citron avec addition d'alun et en brun verdâtre avec du sulfate de fer. (Lieutaghi, 1978).

**I.2.8.4. Usage culinaire :**

Ne serait-ce qu'à cause de son goût amer, la petite centaurée n'est pas utilisée. En revanche, en raison de cette particularité, elle est incorporée aux liqueurs amères et aux vins aromatiques. (Elcy ,2007).

## *Chapitre II*

# *Différents métabolites secondaires de la plante*

## II. Différents métabolites secondaires de la plante :

Une plante contient toujours en proportion variable des substances minérales, des enzymes et des vitamines. Quant aux substances actives, elles sont de deux types :

Les produits du métabolisme primaire, substances indispensables à la vie de la plante, qui se forment dans toutes les plantes vertes grâce à la photosynthèse et les produits du métabolisme secondaire, c'est-à-dire des processus résultant presque essentiellement de l'assimilation de l'azote.

Ces produits apparaissent souvent comme inutiles à la plante, mais leurs effets thérapeutiques sont par contre remarquables (Rubin, 2004)

La petite centaurée comme une plante aromatique et médicinale contient surtout :

- Des principes amers ;
- Des acides phénoliques ;
- Des flavonoïdes ; (Wichtl et Anton, 1999).
- Des huiles essentielles ; (Mahmoudi, s.d).
- Des stérols (Elcy, 2007). ; Tanins ; matière cireuse (Mahmoudi, s.d) Et probablement des alcaloïdes. (Wichtl et Anton, 1999).

### II.1. Les principes amers :

#### II.1.1. Définitions :

Les principes amères sont des substances de composition chimique variable auxquelles on demande d'exciter les papilles gastriques, de stimuler l'appétit et d'augmenter la sécrétion des sucs gastriques. (Rubin, 2004). Avec une meilleure digestion, et l'absorption des éléments nutritifs adaptés, le corps est mieux nourri et entretenu. (Anonyme, 2001).

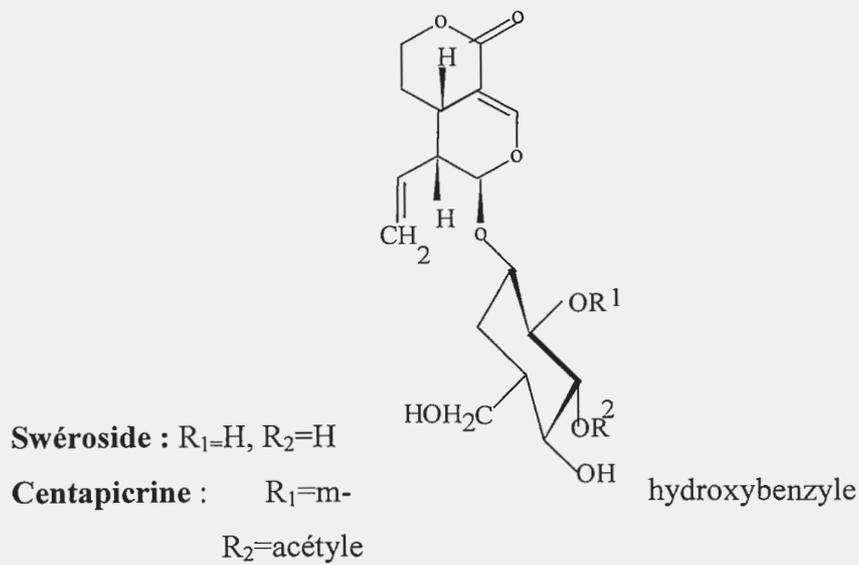
On en trouve habituellement les principes amers dans la gentiane, le trèfle d'eau, l'absinthe, le chardon béni et la centaurée. (Rubin, 2004).

#### II.1.2. Composition chimique et structure :

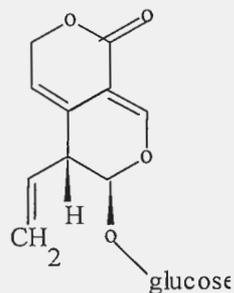
La petite centaurée renferme plusieurs principes amers, dont les hétérosides sécoiridoïdes.

Les iridoïdes qui renferment habituellement dix atomes de carbones (Bruneton, 1993), sont des mono terpènes comportant un hétérocycle oxygéné (pyrane) et un reste glucose ; chez les sécoiridoïdes le noyau cyclopentane est ouvert (Guignard, 2000). Ces derniers sont très amers et présents dans la plante en faible quantité.

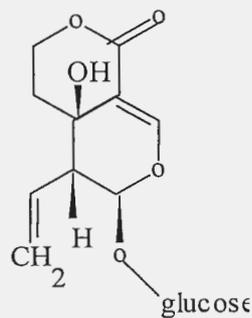
La petite centaurée contient principalement : swertamarine, gentiopicroside, swéroside, gentioflavosides. La centapicrine et la désacétylcentapicrine sont les substances les plus amères, le centauroside est un sécoiridoïde dimère (Wichtl et Anton, 1999).



**Figure n°3 :** Structure chimique de swéroside et centapicrine (Wichtl et Anton, 1999)



**Figure n°4 :** Structure chimique de Gentiopicroside (Wichtl et Anton, 1999)



**Figure n°5:** Structure chimique de swertamarine (Wichtl et Anton, 1999)

### II.1.3. Extraction :

L'extraction de ces hétérosides est rendue particulièrement délicate par leur grande instabilité. C'est d'ailleurs cette instabilité qui explique le noircissement qui, très rapidement après la récolte, intervient chez bon nombre de végétaux renfermant des iridoïdes. (Bruneton, 1993).

## II.2. Les acides phénoliques :

### II.2.1 Définition

Le terme d'acide phénol peut s'appliquer à tous les composés organiques possédant au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique. La pratique courante en photochimie conduit à réserver l'emploi de cette dénomination aux seuls dérivés des acides benzoïques et cinnamiques. Certains auteurs sont cependant plus restrictifs : Ils n'utilisent le terme d'acide phénol que pour les dérivés en (C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>) incluent les dérivés cinnamiques dans le groupe, plus large, des phénylpropanoïdes (Bruneton, 1993).

Les acides phénoliques, sont fortement antioxydants et anti-inflammatoires et peuvent avoir les propriétés antivirales. (Anonyme 1, 2001).

### II.2.2. Composition chimique et structure :

D'une manière générale, les acides phénoliques appartiennent à deux groupes, les acides hydro benzoïques, qui sont dérivés de l'acide benzoïque et ont une formule de base de type (C<sub>6</sub>-C<sub>1</sub>), et l'acide hydrox cinnamiques, qui représentent une classe très importante dont la structure de base (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>) dérivé de celle de l'acide cinnamique (Manchado et Chynier, 2006)

Ces dérivés de type phénol propane ou (acide phénol carboxylique) ont une situation importante à l'origine des voies de synthèse de nombreuses substances, telles que la lignine et les flavonoïdes (Richter, 1993).

Parmi les acides phénoliques qui appartient à ce groupe et on les trouve dans la petite centaurée nous avons : *p*-coumarique, protocatéchique et férulique (Wichtl et Anton, 1999).

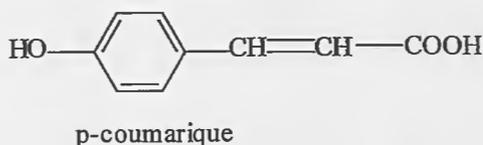
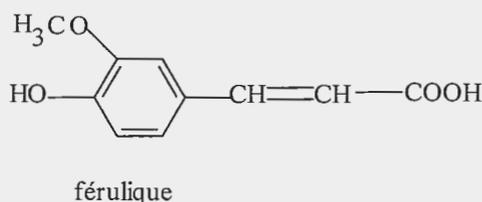


Figure n° 6 : Structure chimique de l'acide *p*-coumarique (Wichtl et Anton, 1999)



**Figure n°7:** Structure chimique de l'acide férulique (Wichtl et Anton, 1999).

### II.2.3. Extraction :

L'extraction de ces composés, conduite de préférence sur matériel frais, est généralement obtenue à l'aide d'un alcool ou, pour extraire moins de substances lipophiles et éviter une estérification partielle des acides phénols, avec une solution hydro-alcoolique. Compte tenu de la fragilité de ces molécules il est recommandé de travailler sous atmosphère interne, d'éviter le pH excessifs et de concentrer les solutions extractives à basse température (Bruneton, 1993).

## II.3. Les flavonoïdes (dérivés des flavanes) :

### II.3.1. Définition :

Comme le laisse supposer sa dénomination historique (du latin, flavus : jaune). Ce groupe très important et très étendu comprend des composés de couleur jaune, cependant il compte aussi des composés des couleurs variées ou même incolores (Richter, 1993).

Les flavonoïdes, présents dans la plus part des plantes, sont des pigments poly phénoliques qui contribuent, entre autres, à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou en blanc (Anonyme1, 2001), ils sont synthétisés au niveau du chloroplaste (Guignard, 2000), et presque toujours hydrosoluble. Dans certains cas, la zone d'absorption de la molécule est située dans le proche ultraviolet : la « coloration » n'est alors perçue que par les insectes qui sont ainsi efficacement attirés et guidés vers le nectar et donc contraints à assurer le transport du pollen. Les flavonoïdes sont également universellement présents dans les cellules épidermiques des feuilles, assurent ainsi la protection des tissus contre les effets nocifs du rayonnement ultraviolet (Bruneton, 1993).

De nos jours, les propriétés des flavonoïdes sont largement étudiées par domaine médical, où on leur reconnaît des activités anti-virales, anti-radicalaires, anti-allergiques, anti-tumorales, mais aussi anti-inflammatoires et anti-cancéreuses.

On en dénombre aujourd'hui près de 5000, tous issus du règne végétal (Anonyme1, 2001 ; *Gérard, 2008*).

### **II.3.2. Répartition des flavonoïdes dans la plante:**

S'ils sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs: (racines, bois, tiges, feuilles, fleurs, pollen, fruits, graines) ; on les retrouve surtout dans les organes jeunes et les parties aériennes des végétaux. Ils sont particulièrement abondants dans les sécrétions résineuses qui protègent les bourgeons des plantes et pratiquement absents des tubercules, sauf dans le cas de l'oignon.

Le mode de culture semble influencer la distribution des flavonoïdes dans la plante. Ainsi, un groupe de chercheurs a démontré, dans le cas de l'*Achillea millefolium*, que la distribution des flavonoïdes varie dans les organes selon les conditions culturales. Dans le cas de plantes cultivées sous conditions hydroponiques, la presque totalité des flavonoïdes se trouvait dans les racines alors que chez les plantes cultivées en champs, une bonne proportion de flavonoïdes était conservée dans les feuilles.

Certains flavonoïdes sont plus spécifiques de certains tissus. Les anthocyanes seront plutôt localisés dans les parties externes des fruits, des fleurs et des feuilles alors que l'on retrouvera plus fréquemment les chalcones dans les pétales des fleurs. (*Gérard, 2008*).

### **II.3.3. Les Propriétés botaniques**

Sur le plan cellulaire, les flavonoïdes sont synthétisés dans les chloroplastes, puis migrent et se dissolvent dans les vacuoles. Ils interviennent comme constituants des chromoplastes.

La Plante fabrique des flavonoïdes pour se protéger de l'oxydation et c'est le rayonnement solaire qui stimule cette réaction. Plus l'ensoleillement augmente, plus les teneurs en flavonoïdes augmentent. Surtout dans les parties les plus exposées.

Le rôle principal de ces pigments protecteurs est la protection des plantes aux agressions du rayonnement UV. Ils servent également à attirer l'attention des insectes pollinisateurs, ou au contraire à dessiner des formes pour éloigner les prédateurs, certains flavonoïdes sont mêmes toxiques pour les insectes. Leur combinaison avec les caroténoïdes permet l'apparition des multitudes couleurs caractéristiques des fleurs. Notons que certains flavonoïdes présents dans les feuilles peuvent prendre une ascendance sur les pigments chlorophylles (couleur verte). La coloration vive des feuilles d'automne est due aux carotènes

ainsi qu'à la transformation de grandes quantités de flavonols incolores en anthocyanes lors de la dégradation de la chlorophylle. C'est par un subtil jeu de pigmentation et pour notre plus grand plaisir que les feuilles semblent se transformer en fleurs. Ces pigments, non azotés, ont également un rôle dans le contrôle de la croissance et du développement des plantes.

#### II.3.4. Composition chimique des flavonoïdes :

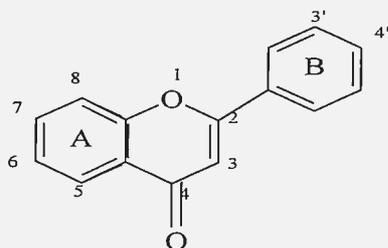
Les flavonoïdes possèdent un squelette de base à quinze atomes de carbone  $C_{15}$  ( $C_6 - C_3 - C_6$ ), constitué de deux noyaux aromatiques A et B et d'un noyau central pyranique, pourvus d'au moins une fonction hydroxyle. Selon, entre autres, le degré d'oxydation du noyau pyranique, on classe les flavonoïdes sur base du nombre, de la position et de la nature des substituants (groupements hydroxyles -OH et méthoxyles  $OCH_3$  principalement), sur la base des deux cycles aromatiques A et B et sur celle de la chaîne de carbone intermédiaire. (Figure n°8)

Tous les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune, Ils ont donc en commun une même structure, dont les multiples substitutions permettent de les diviser en plusieurs classes, dont certains ont une très grande importance biologique et technologiques comme les anthocyanes, pigments rouges ou bleues des fleurs et des fruits, les flavonoïdes et les flavanes qui sont à l'origine des tanins condensés (Sarni-manchado et Cheynier, 2006).

#### Quelques classements proposés:

- les anthocyanes, les leuco-anthocyanes, les flavonols, les flavanones et flavones, les isoflavonoïdes et les tanins condensés.
- Flavanols et flavonols, anthocyanes, flavones, flavanones et chalcones.
- Flavones, Flavanones, Flavonols, Flavanonol, Isoflavones, Flavan 3 ols, Sels de Flavylum.
- Flavones et flavonols, Flavanones et dihydroflavonols, biflavonoïdes, Chalcones et aurones, hétérosides flavonoïdiques, C-hétérosides. (Sarni-Manchado et Cheynier, 2006 ; Guignard, 2000 ; Richter, 1993).





squelette de base des flavonoïdes

**Figure n°8** : Structure chimique de squelette de base des flavonoïdes  
(Sarni-Manchado et Chynier, 2006)

### II.3.5.Flavonoïde et santé:

- ✓ Protection contre le rayonnement UV, les virus et bactéries pathogènes, qui infectent les plantes. Pendant longtemps, ils ont été considérés comme des facteurs antinutritionnels, puisque certains travaux avaient démontré qu'ils limitaient l'appétence et la digestibilité des herbivores qui consommaient des plantes riches en flavonoïdes.
- ✓ Puissants antioxydants, les flavonoïdes ont la capacité de piéger les radicaux libres (hydroxy, anion superoxyde et des radicaux peroxy lipidiques), générés par notre organisme en réponse aux agressions de notre environnement (cigarette, polluants, infections, etc.) et qui favorisent le vieillissement cellulaire. Ces composés renforcent nos défenses naturelles en protégeant les constituants tissulaires.
- ✓ L'une des premières propriétés reconnue aux flavonoïdes est d'être «veino-actif», c'est-à-dire ayant la capacité de diminuer la perméabilité des capillaires sanguins et de renforcer leur résistance.
- ✓ Ils sont actifs contre de nombreux cancers (colon, estomac, foie, sein, prostate, poumon, peau, vessie, etc.) à tous les stades de la cancérogenèse.
- ✓ Ainsi, grâce à l'effet synergétique des flavonoïdes, de nombreuses plantes remarquables sont maintenant classées dans la catégorie des protecteurs vasculaires : ginkgo, hamamélis, cyprès, noisetier, petit houx, marron d'Inde, sarrasin.
- ✓ On leur reconnaît aussi de effets protecteurs contre les maladies hormono-dépendantes. (Gérard, 2008)

### II.3.6. Extraction :

Tous les flavonoïdes n'ont pas les mêmes propriétés de solubilité. Bruneton, note que certains flavonoïdes sont solubles dans l'eau et l'alcool alors que d'autres ont des propriétés hydrosolubles extrêmement faibles. Il note également que les flavonoïdes lipophiles des feuilles sont directement extraits par des solvants moyennement polaires comme le dichlorométhane. Les Hétérosides sont extraits le plus souvent à chaud avec de l'acétone ou des alcools comme l'éthanol ou le méthanol.

La séparation et la purification des différents flavonoïdes est fondée sur les techniques chromatographiques habituelles sur cellulose, sur gel,... comme pour la plus part des autres métabolites secondaires des végétaux. (Bruneton, 1993).

## II.4. Les huiles essentielles :

### II.4.1.1. Définition :

Les huiles essentielles extraites des plantes par distillation comptent parmi les plus importants principes actifs des plantes. Elles sont largement employées en parfumerie. Les huiles essentielles contenues telles quelles dans les plantes sont des composées oxygénés, parfois d'origine terpénoïde et possédant un noyau aromatique. Les huiles essentielles ont de multiples propriétés. (Anonyme 1,2001).

Pour, Rubin, (2004), les huiles essentielles : « sont des substances huileuses, volatiles, et odorantes, que l'on extrait des plantes par distillation, par expression, par séparation à la chaleur, par incision ou par adsorption.

D'après le même auteur, essence ou huile essentielle; principe volatile est aromatique retiré des végétaux par expression (bergamote, citron, orange), distillation à feu nu (cannelle, santal) ou à la vapeur (anis, badiane, eucalyptus, genièvre, lavande, menthe, romarin, rose).

Anton et Wichtl, (1999) ; définissent les huiles essentielles comme étant : « liquides d'odeur et de saveur généralement fortes, obtenus soit par entraînement à la vapeur d'eau, suivi éventuellement d'une rectification, à partir de drogues végétale fraîches, voire sèches, soit, plus particulièrement dans le cas des citrus, par expression du péricarpe frais avec des moyens mécaniques appropriés et sans chauffage.

D'après, Fabienne, (1993) ; les huiles essentielles sont des compositions complexes refermant des principes volatiles. Elles existent telles quelles dans la plante ou sous forme de combinaisons glucosidiques, au niveau de cellules sécrétrices.

Plus récemment, la norme AFNOR a donné la définition suivante d'une huile essentielle : « produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur, soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicerpe des *citrus*, soit par distillation à sec. L'huile essentielle est ensuite séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques » (Bruneton, 1993).

#### II.4.2. Répartition et localisation des huiles essentielles dans la plante :

Les huiles essentielles ont une répartition différente selon les espèces. Tous les organes d'une même espèce peuvent renfermer une huile essentielle, qui peut être stockée dans les fleurs bien sûr, mais aussi les feuilles et, bien que cela soit moins habituel, dans l'écorces, des bois, des racines, des rhizomes, des fruits, des graines.

La biosynthèse des huiles essentielles est liée à des cellules spécialisées, rarement isolées, localisées sur ou à proximité de la surface de la plante, le plus souvent regroupées en poches, canaux, ou poils sécréteurs.

Dans le cas le plus simple, ces huiles volatiles soit se rassemblent en gouttelettes comme la plus part des substances lipophiles, soit elles s'accumulent dans les vacuoles des cellules épidermiques ou des cellules mésophylle de nombreuses pétales. Lorsque la température est assez élevée, les essences traversent vers l'extérieur de la paroi cellulaire et la cuticule sous forme de vapeur (parfum des fleurs) (Guignard, 2000; Brunton, 1993; Richter, 1993 ; Fabienne, 1993 ; Rubin, 2004).

#### II.4.3. Propriétés physiques des huiles essentielles :

Liquides à la température ambiante, les huiles essentielles sont volatiles, ce qui les différencie des huiles « fixes ». Elles ne sont que très rarement colorées. Leur densité est en générale inférieure à celle de l'eau. Elles ont un indice de réfraction élevé et la plus part dévient la lumière polarisée. Solubles dans les solvants organiques usuels, elles sont liposolubles. Entraînables à la vapeur d'eau, elles sont très peu solubles dans l'eau ; elles le sont toute fois suffisamment pour communiquer à celle-ci une odeur nette. (Bruneton, 1993).

Leur point d'ébullition varie de 160° à 240° et leur densité de 0.759 à 1.096, elles dissolvent les graisses, l'iode, le soufre, le phosphore. Elles réduisent certains sels. La plus part des huiles essentielles sont plus légères que l'eau. Il en est toute fois de plus lourdes (essences d'ail, d'amande amère, de cannelle,...). Elles sont généralement fluides, mais il en est de solides. (Valnet, 1990).

#### II.4.4. Composition chimiques des huiles essentielles :

Les huiles essentielles sont des mélanges complexes et éminemment variables de constituants qui appartiennent, de façon quasi exclusive, à deux groupes : le groupe des terpénoïdes d'une part et le groupe des composés aromatiques dérivés du phénylpropane- beaucoup moins fréquents- d'autre part.

##### II.4.4.1. Terpénoïdes :

Dans le cas des huiles essentielles, seules seront rencontrés les terpènes les plus volatiles ce n'est pas trop élevée : mono- et sesquiterpènes. La présence de ces terpènes dans les essences attribue leur très grand pouvoir antimicrobien; elles sont par ailleurs digestives, stimulante et cardiotonique. (Bruneton, 1993 ; Rubin, 2004).

###### A. Mono terpènes :

Ces composés constituent, souvent avec les sesquiterpènes, la plus grande partie des huiles essentielles ; c'est leur point d'ébullition peu élevé qui détermine le caractère volatile de ces composés .ces terpènes proprement dit sont des hydrocarbures en  $C_{10}H_{16}$ . Ils peuvent être acyclique, monocycliques, ou bi cycliques (Richter, 1993 ; Bruneton, 1993).

###### B. Sesquiterpènes :

Ce sont des hydrocarbures en  $C_{15}H_{24}$ , ils peuvent être linéaires ou cyclique (acyclique, monocyclique, bi cyclique, tricyclique) (Richter, 1993).

##### II.4.4.2. Composés aromatiques :

Les dérivés du phénylpropane ( $C_6-C_3$ ) (un noyau aromatique est couplé à une chaîne de trois carbones). Ils sont beaucoup moins fréquents que les précédents. Ce sont très souvent des propényphénols, parfois des aldéhydes. (Bruneton, 1993 ; Wichtl et Anton, 1999).

##### II.4.4.3. Composés d'origine diverses :

Les huiles essentielles peuvent renfermer divers composés, généralement de faible masse moléculaire entraînable lors de l'hydro distillation : carbures (linéaires et ramifiés, saturés ou non) ; acides ( $C_3$  à  $C_{10}$ ), alcool, aldéhyde, esters acyclique (principalement dans les fruits), lactone. (Bruneton, 1993).

#### II.4.5. Fonction et rôle des huiles essentielles chez les plantes :

Les fonctions possibles des huiles essentielles sont multiples ; leur rôle, attractif ou répulsif vis-à-vis des prédateurs, les conduits à une localisation épidermiques, soit sous forme

de cellules isolées (épiderme des pétales des roses), soit le plus sous forme de poils sécréteurs. La teneur élevée du feuillage en essence à un effet répulsif pour les herbivores. La présence dans les racines (gingembre), les écorces le bois correspond à un effet inhibiteur sur la germination des graines. Par leur odeur, elles interviennent dans la pollinisation et dans la dispersion des diaspores. La composition très variée des essences autorise sans aucun doute des « messages » complexes et sélectifs ; aussi sont-elles présentes dans de nombreuses fleurs et fruits et les graines.

Sur le plan du métabolisme, cette localisation, au niveau des épidermes ou dans la lumière de poches et tubes, rend leur réutilisation métabolique exclue ou limitée. (Richter, 1993 ; Guignard, 2000).

#### **II.4.6.Extraction des huiles essentielles:**

Les huiles essentielles peut être extraient par plusieurs méthodes parmi les quelles :

##### **A. Par entraînement à la vapeur d'eau :**

**Hydro distillation simple :** consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter (intacte ou éventuellement broyé) dans alambic rempli d'eau qui est ensuite portée à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité.

**La distillation à vapeur saturée :** le végétale n'est pas en contact avec l'eau : la vapeur d'eau injectée au travers de masse végétale disposée sur des plaques perforées. Pour raccourcir le temps de traitement, limiter l'altération des constituants de l'huile essentielle et économiser l'énergie.

**Hydro diffusion :** consiste à pulser de la vapeur d'eau à très faible pression (0,02-0.150 bar) à travers la masse végétale ; du haut vers le bas. la composition des produits obtenus est qualitativement sensiblement différente de celle des produits obtenus par les méthodes classiques.

##### **B. Par expression à froid :**

Le principe de la méthode est très simple : le contenu des poches sécrétrices qui ont été rompue est récupéré par un procédé physique. Le procédé classique à exercer, sous un courant d'eau, une action abrasive sur la surface de fruit. Après élimination des déchets solides, l'huile essentielle est séparée de la phase aqueuse par centrifugation. D'autres machines rompent les poches par dépression et recueillent directement l'huile essentielle, ce qui évite les dégradations liées à l'action de l'eau. (Bruneton, 1993).

*Chapitre III*

**matériels et méthodes**

**III. Matériels et méthodes****III.1. Matériels :****III.1.1. Matériel biologique :****a. La plante :**

La centaurée a été récoltée de deux régions différentes de la willaya de Jijel, par cueillette directe; la première est la région Ouest de Jijel il s'agit du Parc National de Taza, alors que la deuxième concerne la région Est de la willaya il s'agit de celle de Béni-Maâzouz commune de Djemaâ Béni Hbib. Cette récolte se déroule au mois de (Mai - Juin) et Le prélèvement des échantillons se fait à la matinée. La drogue a été séchée à l'air libre à l'abri des rayonnements solaires et toute source de chaleur.

**III.1.2. Matériel de laboratoire :**

La verrerie, l'appareillage ainsi que les réactifs utilisés figurent dans le tableau suivant :

**Tableau n°1 : Verreries, appareillage et réactifs utilisés**

Verreries et appareillages	Réactifs
Ampoule de décantation -anse de platine	Acétate d'éthyle
Erlène Mayer	acétate de sodium
Plaque CCM (gel de silice Kieselgel coulé sur aluminium ,(20x20 cm2)	Acétone
Appareil d'extraction par hydro distillation (Licken Nickerson)	Acide acétique 20%
Appareil photo numérique	N-butanol-1
Balance de précision	dichlorométhane
Lampe à UV.	eau distillée.
	Ethanol 95°
	Ethanol absolu
	Formol
	HCL
	Hexane
	Méthanol
	Nitrate de sodium
	Acide sulfurique
	Vanilline

### **III.2. Méthodes :**

La méthode utilisée est l'hydro distillation simple pour récupérer la totalité des huiles.

#### **III.2.1. Extraction de l'huile essentielle :**

Cette étude a été effectuée au niveau du laboratoire d'Ecologie de la faculté des sciences, Université de Jijel. Des feuilles et des fleurs sèches ont été utilisées pour l'extraction de l'huile essentielle.

##### **III.2.1.1. Principe :**

100 gramme de la drogue sèche sont introduits dans un ballon, imprégnés d'eau distillée, l'ensemble est porté à ébullition, les vapeurs chargées d'huile ; en traversant un réfrigérant se condensent : l'eau et l'huile se séparent par différence de densité. (Anonyme 2).

##### **III.2.1.2. Procédé d'extraction :**

- Avant l'emploi nettoyer l'appareil successivement par l'éthanol puis par l'eau
- Rincer soigneusement à l'eau deux fois.
- Sécher l'appareil et monter le sur un endroit à l'abri de tout courant d'air.
- Recueillir le matériel végétal séché, le mettre dans le ballon à fond rond.
- Le remplir avec une quantité suffisante d'eau, déposer le tout à la chauffe ballon puis adapter le ballon à l'appareil de condensation.
- La température adéquate varie entre 80 et 100 ° C.
- La durée de l'extraction est en fonction de la nature de la drogue.
- Calculer le rendement : chaque 5,6 cm correspond à 1 ml.
- On récupère l'huile essentielle dans des flacons opaques en verre teinté et bien fermés qu'on conserve à l'abri de la lumière et de la chaleur. (Anonyme 4, s.d).

### III.2.2.Extraction des flavonoïdes :

#### III.2.2.1.Principe :

L'extraction des flavonoïdes est basée sur leur polarité, donc elle se fait par des solvants de polarité croissante, pour se débarrasser des flavonoides libres on utilise un solvant apolaire puis un solvant peu polaire pour extraire les flavonoides peu polaires, et on augmente la polarité pour extraire les hétérosides. (Brossard, s.d.)

#### III.2.2.2.Procédé d'extraction :

- Peser 5g de poudre de la plante sèche.
  - Ajouter 100 ml d'éthanol 95° dans un Erlen Mayer de 250 mL, mettre au bain marie à 80°c pendant 15 minutes et agiter de temps en temps.
  - Filtrer puis évaporer l'éthanol dans le ballon rond du rotavapor.
  - Evaporer à sec sous le contrôle d'un assistant.
  - Reprendre l'extrait sec par 20ml d'eau distillée.
  - Effectuer 3 extractions successives avec 3 solvants organiques :
    - \* Dichlorométhane 3x15 ml.
    - \* Acétate d'éthyle 3x15 ml.
    - \* Butanol-1 3x15 ml.
  - Récupérer à chaque fois les 3 fractions du même solvant dans un même Erlèn mayer.
- (Anonyme 2,sd)

### **III.2.3. Identification des flavonoïdes :**

#### **III.2.3.1. La chromatographie sur couche mince (CCM):**

La chromatographie sur couche mince (CCM) a été utilisée pour la séparation et l'identification des composants des principes actifs des flavonoïdes.

##### **III.2.3.1.1. Principe :**

CCM est une technique de séparation dans laquelle une phase stationnaire constituée d'un matériau approprié, est répandue en une couche mince et uniforme sur un support (plaque) de verre, de métal ou de plastique.

Des solutions d'analytes sont appliquées sur la plaque avant le développement.

La séparation repose sur des mécanismes d'adsorption, de partage, d'échange d'ions ou sur des combinaisons de ces mécanismes et elle s'effectue par migration (développement) de solutés (solutions d'analyses) dans un solvant ou un mélange de solvants approprié (phase mobile) à travers la couche mince (phase stationnaire). (Anonyme 3)

##### **III.2.3.1.2. Mode opératoire :**

Les plaques CCM doivent être activées au préalable (dessiccation à 110° pendant 10 minutes).

Les systèmes de migration (les phases mobiles) doivent être préparés une demi-heure avant de les faire passer par la CCM en vue de la saturation de la chambre de migration.

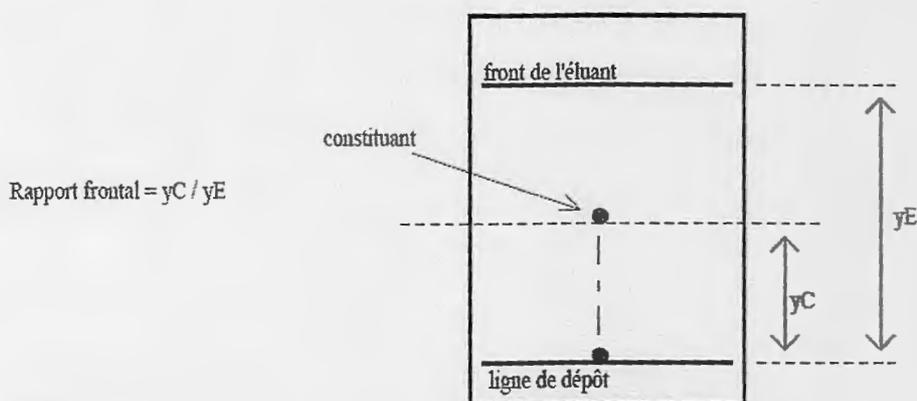
Il est important que le diamètre du produit au moment du dépôt soit faible; idéalement, il ne devrait pas dépasser 3 mm, ce sont généralement les dépôts les moins étalés qui permettent les meilleures séparations. Pour augmenter la quantité déposée, il est toujours préférable d'effectuer plusieurs dépôts au même point, en séchant rapidement entre chaque application plutôt que de déposer en une seule fois un grand volume d'échantillon qui produirait une tache plus large.

Déposer les échantillons à tester à 1 cm du bord inférieur de la plaque CCM, et aussi à 1 cm des bords latéraux de la plaque, avec une distance minimale de 2 cm les uns des autres sur une ligne parallèle au bord inférieur de la plaque. Lorsque les solvants sont évaporés, on porte la plaque dans la cuve de migration en position verticale de telle sorte que les dépôts restent au-dessus de la phase mobile, puis refermer la cuve.

Après migration, sécher la plaque et procéder à sa révélation par la lampe de Wood (ultra violet à 254 nm) la position des substances sur la plaque est exprimée souvent en Rf (figure 9) (Anonyme 5, sd).

**Distance entre le centre de la tache et le point de départ**

$$R_f = \frac{\text{Distance entre le centre de la tache et le point de départ}}{\text{Distance parcourue par la phase mobile}}$$



**Figure n°9 : Illustration du rapport frontale.(Anonyme 5,sd)**

Les solutions à examiner contenant les flavonoïdes sont déposées par spot (3 spots correspondants aux 3 solvants) .

Deux systèmes de migration des flavonoïdes sont utilisés en vue de choisir lequel des systèmes est le mieux adapté à la séparation.

**La 1ère phase mobile :** acétate d'éthyle -méthanol- eau distillée :(5 :6,75 :0,5) (v : v : v) .  
(Schauenberg et Fredinanrd, sd.)

**La 2ème phase mobile :** acétate d'éthyle -acide formique - acide acétique -eau (100:11:11:27)  
(v : v : v : v) (Anonyme 3)

L'observation des CCM s'effectue en lumière visible et sous UV, avant et après révélation par la vanilline sulfurique. (Schauenburg et Ferdinanrd,sd.; Anonyme 3)

Préparation de la vanilline sulfurique : Préparer une solution composée de 1 g de vanilline, 2 ml d'acide sulfurique et de l'éthanol à 95% q.s.p. 100ml. Après pulvérisation, chauffer la plaque de CCM à 110°C pendant 5 minutes environ. Plusieurs colorations apparaissent en fonction du type de composés. (Anonyme 4)

*Chapitre IV*

Résultats et discussion

**IV. Résultats et discussion :****IV.1. Résultats :****IV.1.1. Les huiles essentielles :**

Nous n'avons obtenu que des traces des huiles essentielles dans le tube de l'appareille d'extraction par la méthode utilisée (hydro distillation), la quantité de ces trace est irrécupérable pour l'identification par la chromatographie a phase gazeuse (CPG). Ce résultat est probablement due au changement climatique, distribution géographique, ou à les conditions de l'expérience.

**IV.1.2. Les flavonoïdes :****IV.1.2.1. Résultats de l'extraction :**

Trois extraits sont obtenus: correspondant chacun à un solvant:

L'extrait n°1 : correspond au dichlorométhane, contient des flavonoïdes apolaires.

L'extrait n°2 : correspond à l'acétate d'éthyle, contient des flavonoïdes peu polaires.

L'extrait n°3 : correspond au N- butanol, contient des flavonoïdes polaires : les hétérosides.

**IV.1.2.1. Résultats de CCM :****La 1<sup>ère</sup> phase mobile :**

Les différentes taches obtenues ainsi que leurs R<sub>f</sub> sont récapitulés dans les tableaux suivants :

**Tableau n°2: Taches obtenues avec la 1<sup>ère</sup> phase mobile (Fleur)**

1 <sup>er</sup> extrait :		Dichlorométhane
tache	Couleur au visible	R <sub>f</sub>
1	Légèrement jaunâtre	0.49
2	Légèrement orange	0.61
3	Légèrement orange	0.76
2ième extrait :		Acétate d'éthyle
1	Légèrement orange	0.67
2	Jaunâtre	0.78
3 <sup>ème</sup> extrait :		N-butanol
1	Légèrement orange	0.61
2	Verdâtre	0.70
3	Légèrement orange	0.80

**Tableau n°3: Taches obtenues avec la 1<sup>ère</sup> phase mobile (Feuille)**

1 <sup>er</sup> extrait : Dichlorométhane		
tache	Couleur au visible	R <sub>f</sub>
1	Verdâtre	0.56
2	Légèrement orange	0.79
2 <sup>ième</sup> extrait : Acétate d'éthyle		
1	jaunâtre	0.61
2	Légèrement orange	0.76
3 <sup>ème</sup> extrait : N-butanol		
1	Légèrement orange	0.54
2	Légèrement orange	0.66
3	Légèrement orange	0.79

**La 2<sup>ème</sup> phase mobile :**

Les différentes taches obtenues ainsi que leurs R<sub>f</sub> sont récapitulés dans le tableau suivant :

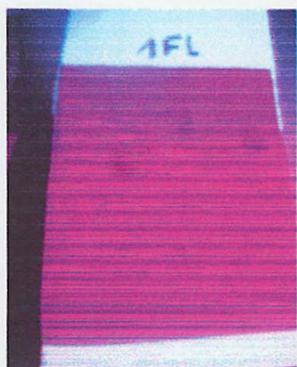
**Tableau n °4 : Taches obtenues avec la 2<sup>ème</sup> phase mobile (Fleur)**

1 <sup>er</sup> extrait : Dichlorométhane		
Tache	Couleur au visible	R <sub>f</sub>
1	Verdâtre	0,13
2	Légèrement jaunâtre	0.29
3	Légèrement jaunâtre	0.38
4	Légèrement jaunâtre	0.84
2 <sup>ème</sup> extrait : Acétate d'éthyle		
1	Légèrement jaunâtre	0 ,40
2	Légèrement jaunâtre	0 ,49
3	Légèrement jaunâtre	0 ,63
4	Légèrement jaunâtre	0 ,78
5	Légèrement jaunâtre	0.86
3 <sup>ème</sup> extrait : N-butanol		
1	Légèrement brunâtre	0, 27
2	Légèrement brunâtre	0,40
3	Légèrement brunâtre	0,47
4	Légèrement brunâtre	0.56
	Légèrement brunâtre	0.86

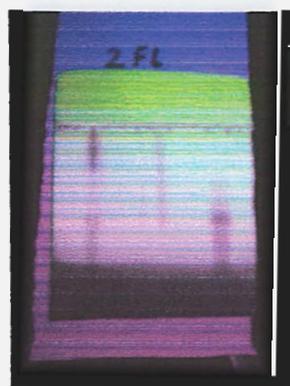
**Tableau n °5 : Taches obtenues avec la 2<sup>ème</sup> phase mobile (Feuille)**

1 <sup>er</sup> extrait : Dichlorométhane		
Tache	Couleur au visible	R <sub>f</sub>
1	Verdâtre	0,29
2	Légèrement jaunâtre	0.82
2 <sup>ème</sup> extrait : Acétate d'éthyle		
1	Légèrement brunâtre	0,22
2	Légèrement brunâtre	0,29
3	Légèrement brunâtre	0,37
4	Légèrement brunâtre	0,43
5	Légèrement brunâtre	0.59
6	Légèrement brunâtre	0.74
3 <sup>ème</sup> extrait : N-butanol		
1	Légèrement brunâtre	0.16
2	Légèrement brunâtre	0,24
3	Légèrement brunâtre	0,37
4	Légèrement brunâtre	0.49
5	Légèrement brunâtre	0.80

Quelques taches obtenues présentées dans les figures suivantes :



**Figure n°10: plaque CCM**  
(1<sup>ère</sup> phase mobile fleurs)



**Figure n°11: plaque CCM**  
(2<sup>ème</sup> phase mobile fleurs)



Figure n°12: plaque CCM  
(Les feuilles)

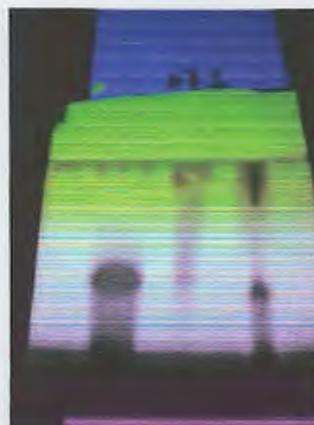


Figure n°13: plaque CCM  
(Les feuilles)

## IV.2. Interprétation

### IV.2.1. Identification des taches obtenues :

#### *1<sup>ère</sup> phase mobile*

#### A-Fleurs

Distance du solvant = 8.1 cm

Tableau n °6: Identification des composés des fleurs, 1<sup>ère</sup> phase mobile

Solvants	Taches	Caractérisation
Dichlorométhane	1. 04 cm : 49.38%	Quercetine-3-gluconide
	2. 05 cm : 61.73%	Kampférol-3-gluconide
	3. 06.2 cm : 76.54%	Acide phénolique
Acétate d'éthyle	1. 05.5 cm : 67.9%	Anthocynin aglycone : delphinidine
	2. 06.35 cm : 78.39 %	Acide phénolique
N-Butanol	1. 05 cm : 61.73%	Kampférol-3-gluconide
	2. 05.7 cm : 70.37 %	Acide phénolique
	3. 06.5 cm : 80.25 %	Kampférol-3-glucoside

**B- Feuilles**

Distance du solvant = 7.8 cm

**Tableau n °7 : Identification des composés des feuilles, 1<sup>ère</sup> phase mobile**

Solvants	Taches	Caractérisation
Dichlorométhane	1. 04.4 cm : 56.41%	Quercétine-3-glucuronide
	2. 06.2 cm : 79.49%	Acide phénolique
Acétate d'éthyle	1. 04.8 cm : 61.54%	Kampférol-3-gluconide
	2. 06.0 cm : 76.92 %	Acide phénolique
N-Butanol	1. 04.25 cm : 54.49%	Quercétine-3-glucuronide
	2. 05.2 cm : 66.67 %	Anthocynin aglycone : delphinidine
	3. 06.2 cm : 79.49 %	Kampférol-3-gluconide

**2<sup>ème</sup> phase mobile****A-Fleurs**

Distance du solvant =6.5 cm

**Tableau n ° 8: Identification des composés des fleurs, 2<sup>ème</sup> phase mobile**

Solvants	Taches	Caractérisation
Dichlorométhane	1. 0.85 cm : 13.08%	Acide phénolique
	2. 01.9 cm : 29.23%	Leucocianidol
	3. 02.5 cm : 38.46 %	Anthocyanine diglycoside
	4. 05.5 cm : 84.62 %	Kampférol-3-glucoside
Acétate d'éthyle	1. 02.65 cm : 40.77%	Anthocyanine diglycoside
	2. 03.2 cm : 49.23 %	Quercétine-3-glucuronide
	3. 04.1 cm : 63.08 %	Quercétine-3-glucuronide
	4. 05.1 cm : 78.46 %	Acide phénolique
	5. 05.6 cm : 86.15 %	Kampférol-3-glucoside
N-Butanol	1. 01.8 cm : 27.69%	Quercétine-3-glucuronide
	2. 02.6 cm : 40.00 %	Anthocyanine diglycoside
	3. 03.1 cm : 47.69 %	Acide phénol
	4. 03.7 cm : 56.92 %	Quercétine -3-glucuronide
	5. 5.65 cm : 86.92 %	Kampférol-3-glucoside

**B. Feuilles**

Distance du solvant = 6.2 cm

**Tableau n °9: Identification des composés des feuilles, 2<sup>ème</sup> phase mobile**

Solvants	Taches	Caractérisation
Dichlorométhane	1. 01.8 cm : 29.03%	N.I.
	2. 05.1 cm : 82.26%	Kampférol-3-glucoside
Acétate d'éthyle	1. 01.4 cm : 22.58%	Acide phénolique
	2. 01.8 cm : 29.03%	N.I.
	3. 2.3 cm : 37.1 %	Anthocyanine diglycoside
	4. 2.7 cm : 43.55 %	Acide phénol
	5. 3.7 cm : 59.68 %	Quercetine-3-glucuronide
	6. 4.6 cm : 74.19 %	Acide phénolique
N-Butanol	1. 01.0 cm : 16.13%	Acide phénolique
	2. 01.5 cm : 24.19 %	Leucocianidol
	3. 02.3 cm : 37.1 %	Anthocyanine diglycoside
	4. 03.05 cm : 49.19 %	Quercetine-3-glucuronide
	5. 05.0 cm : 80.65 %	Kampférol-3-glucoside

**IV.3.Discussion**

Le développement de la méthode pour la CCM commence non seulement par le choix de la phase mobile de séparation mais aussi le choix de la phase stationnaire. La technique de développement choisie, dimension de la chambre de développement et de l'espace vapeur ont un effet prononcé sur la séparation (yrjonen, 2004)

Trois systèmes de solvant ont été utilisés, les chromatogrammes résultant d'une série de spots, l'identification des composés était basée sur la comparaison des R<sub>f</sub> et couleur observée sous lampe UV des taches apparues sur CCM avec ceux des étalons notés dans les mêmes conditions expérimentales les tableaux (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) comportent les R<sub>f</sub> des différents spots avec les différents systèmes solvants utilisés, ainsi que la couleur relevée au visible. Un ensemble de spots a été obtenu par les différents systèmes de solvants pour les trois extraits bruts.

Les trois extraits obtenus ont été déposés sur deux plaques CCM, chaque spot doit être séparé de 2 cm de l'autre.

La 1<sup>ère</sup> plaque est portée dans la cuve de migration contenant la 1<sup>ère</sup> phase mobile

constituée d'un mélange de solvants :

Acétate d'éthyle-méthanol-eau distillée (5 :6.75 :0.5) (v : v : v) alors que la 2<sup>ème</sup> plaque est portée dans la cuve de migration contenant le mélange des solvants :

Acétate d'éthyle-acide formique- acide acétique ; eau (100 :11 :11 :27) (v : v : v : v)

Quinze composés ont été séparés par les essais réalisés par la première phase mobile, huit pour l'échantillon des fleurs, qui sont séparés selon le gradient de polarité du solvant ; trois pour le dichlorométhane il s'agit de quecetine-3-glucuronide, kampférol-3-gluconide et l'acide phénolique ; deux pour l'acétate d'éthyle, il s'agit de l'acide phénolique et d'anthocyanine aglycone appelé déphinidine ; pour le 3<sup>ème</sup> extraits ; N-butanol trois spots ont été séparé correspond à trois composés qui sont kampférol-3-gluconide, kampférol-3-glucoside et l'acide phénolique.(tableau n°6)

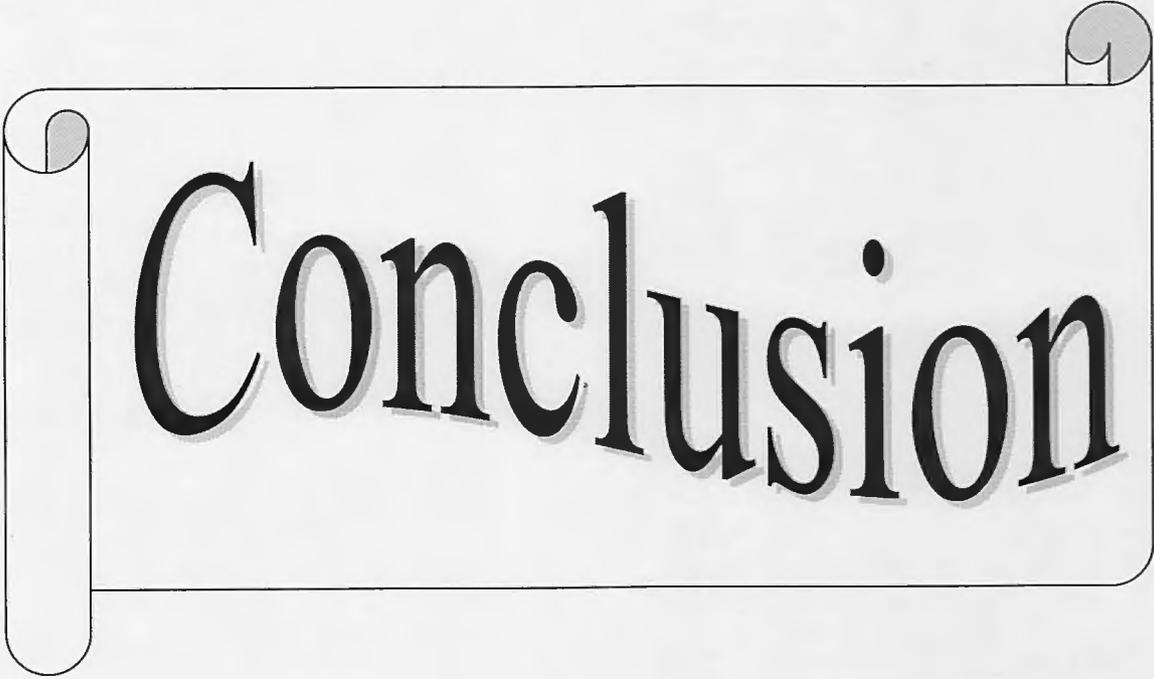
Sept spots ont été séparés pour l'échantillon des feuilles ; deux pour le dichlorométhane correspond à deux composés ; l'acide phénolique et le quecetine-3-glucuronide ; deux pour le deuxième solvant ; acétate d'éthyle il s'agit de kampférol-3-gluconide et de l'acide phénolique et trois pour le N-butanol, il s'agit de quecetine-3-glucuronide, l'anthocyanine aglycon et de kampférol-3-gluconide (tableau n°7)

Pour la deuxième phase mobile, vingt sept spots ont été séparés ; quatorze pour l'échantillon des fleurs (tableau n°8) ; il s'agit de quatre spots correspond à quatre composés ; l'acide phénolique, leucocianidole, l'anthocyanine di glycoside et le kampférol-3-glucoside ; pour le premier solvant (dichlorométhane) et quatre composées pour l'acétate d'éthyle ; l'anthocyanine diglycoside, le quercetine-3-glucuronide et l'acide phénolique. Et quatre composés pour le N-butanol ; le quercetine 3 glucuronide, l'acide phénolique, l'anthocyanine, diglycoside et le kampférol-3-glucoside. Treize spots correspondent à neuf composées. Il s'agit de deux spots pour le 1<sup>ère</sup> solvant un non identifié et le kampférol-3-glucoside ; six composés pour le second solvant ; un non identifié, deux acide phénoliques. Un acide phénol, un anthocyanine-diglycoside et un quecetine-3-glucuronide, et six composés pour le troisième solvant (N-butanol) ; un acide phénolique, un leucocianidol, un anthocyanine diglycoside, un quecetine -3-glucuronide et un kampférol-3-glucoside (tableau n°9)

D'une manière générale les taches de couleur jaune et légèrement jaunâtre représentent les flavons et les flavonols et les xanthophylles. Les taches de couleur légèrement orange ou bleuâtre représentent les anthocyanines et les taches de couleur verdâtre représentent les familles des chlorophylles. (Tableau n°6, 7, 8,9)

La chlorophylle est soluble et peut être extrait par le solvant a polaire ; le dichlorométhane. Ou par le solvant peu polaire l'acétate d'éthyle.

La 1<sup>ère</sup> phase mobile nous à permis de séparer des constituants de la chlorophylle, représentés par des spots verdâtre et qui sont soluble dans le dichlorométhane (mouhammedi,2006).



Conclusion

Tout au long de ce travail, nous avons tenté de détecter la présence de métabolites secondaires dans des extraits végétaux de l'espèce *Centaureum erythrea*, les huiles essentielles et les flavonoïdes ont été visées, la méthode de l'entraînement à la vapeur a été utilisée pour l'extraction des huiles essentielles et l'extraction par des solvants à polarité gradués; le dichlorométhane, l'acétate d'éthyle et le N-butanol a été utilisée pour l'extraction des flavonoïdes et leur identification se fait par la CCM où on utilise deux phases mobiles;

La première phase mobile constituée d'un mélange de solvant : Acétate d'éthyle-méthanol- eau distillée (5 :6.75 :0.5) (v : v : v).

Alors que la deuxième phase mobile est constituée d'un mélange de solvant : Acétate d'éthyle-acide formique-acide acétique et- eau distillée (100:11 :11 :27) (v : v : v : v).

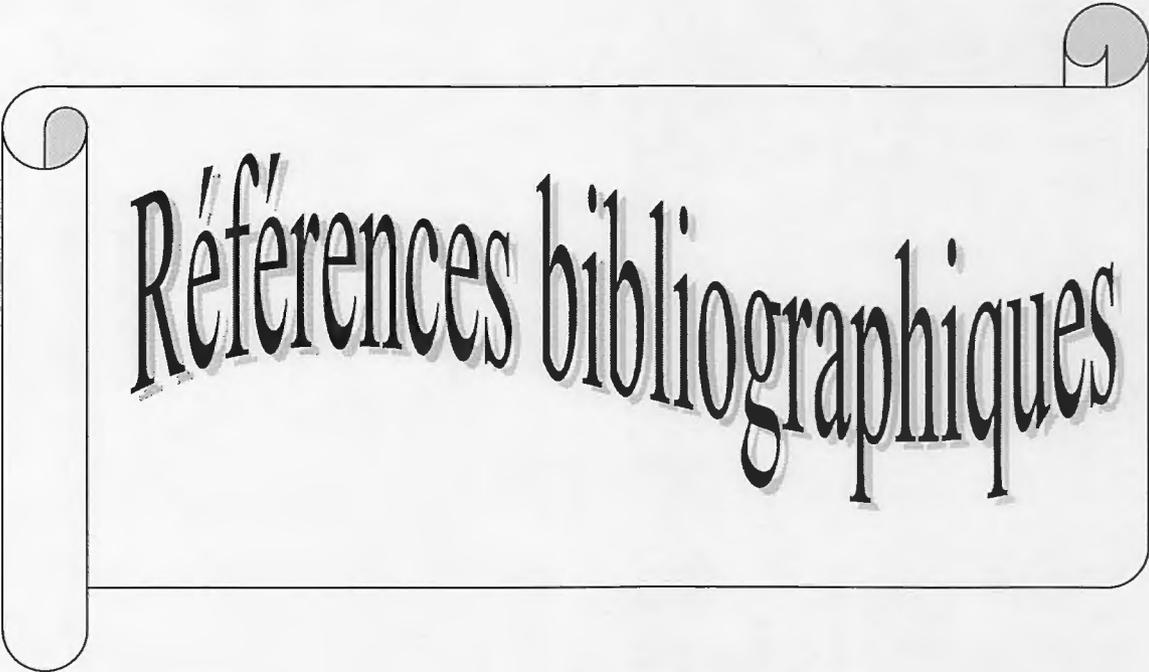
En effet, le rapport frontal d'un produit donné dépend de nombreux paramètres : nature du revêtement de la plaque CCM (silice ou alumine), concentration de l'échantillon et non pas seulement de la nature des solvants d'élution (la phase mobile).

Pour les huiles essentielles, les résultats montrent que nous n'avons obtenu que des traces d'huile avec une quantité irrécupérable.

Pour les flavonoïdes, les deux phases mobiles choisies ont permis une bonne séparation des composés flavonoïdiques.

Dans la première phase mobile quatre composés ont été identifiés pour l'échantillon de fleur, il s'agit de Acide phénolique, de Kampférol-3-glucoside, de Quercétine-3-glucuronide et de l'Anthocyanine aglycone : delphinidine et de même pour l'échantillon de feuilles.

En ce qui concerne la deuxième phase mobile vingt sept spots ont été visualisés, pour les fleurs quatre spots correspondent à quatre composés ont été identifiés (Acide phénolique, Leucocianidol, Anthocyanine diglycoside et le Kampférol-3-glucoside), dans le dichlorométhane, cinq spots correspondent à quatre composés pour l'acétate d'éthyle (Acide phénolique, de Kampférol-3-glucoside, de Quercétine-3-glucuronide et de l'Anthocyanine diglycoside) et idem pour le N-butanol. Pour les feuilles treize spots ont été visualisés avec sept types de composés et deux non identifiés.



Références bibliographiques

## *Références Bibliographiques*

- 1-**Anonyme**1 ; 2001- Plantes médicinales.21 Rue du Montparnasse 75283 Paris cedex 06,2ieme edition .
- 2-**Anton R. et Wichtl M.**;1999- plantes thérapeutiques (tradition, pratique officinale science et thérapeutique) .Ed: TEC&DOC, Paris.
- 3-**Bahorun T.** ; 1997- Substances naturelles actives : la flore mauricienne, une source d'Approvisionnement potentiel AMAS. Food and agricultural resaerch réduit. Maurice.
- 4-**Beloud A.**;1998 - plantes médicinales d'Algérie. Office des publications universitaires
- 5-**Blamey M. et Willson G.**; 19936- Toutes les fleurs de méditerranée. Edition delachaux et niestlé SA paris,2000-réimpression 2005 déoot legal janvier 2006.
- 6-**Brossard M.** ; s.d- Mémento Fruit et légumes.CLIF.Ed:Tec et Doc
- 7-**Brunton J.**;1993- pharmacognosie phytochimie plantes médicinales. 2<sup>e</sup>. édition. Technique et documentation-Lavoisier, 1993.
- 8-**Elcy** ;2007 -lexiguide des plantes médicinales. Elcy edition .
- 9-**Fabienne T.** ;1993 -l'apport du monde végétale à la cosmétologie. Université Jean Monnet faculté des sciences et Techniques Saint-Etienne.
- 10-**Ferrari J.**; 2002- L'université de Lausanne faculté des sciences. Lausanne .
- 11-**Gaussin H. Leroy J. et Ozenda P.** ;1982- précis de botanique. Masson.
- 12-**Gérard P.** ;2008- Les flavoniodes, s.l.
- 13-**Guignard J.** ;1994- Abrégés de botanique. Ed : Masson
- 14- **Guignard J.** ; 2000- Biochimie végétale,2<sup>e</sup> edition ,Dunod,Paris.
- 15-**Lesley B.**; 2005- *Plantes aromatiques et médicinales*. Ed. Larousse, Paris.
- 16-**Lieutaghi P.** ;1978- le livre des bonnes herbes,3<sup>e</sup> édition. Édition marabout, Tom1- Belgique
- 17-**Mahmodi Y.**; s.d- La thérapeutique par les plantes communes en algerie.palais du livre blida
- 18-**Manchado P. et Cheynier** ;2006- Les poly phénols en agroalimentaire. Editions Tec et Doc Lavoisier-Paris .
- 19-**Pelt J.** ;2001- *Les nouveaux actifs naturels*. Marabout. Paris.
- 20-**Rodolphe-Edouard S. ; Vincent V. , Savolainen M. et Jeanmonnd D.** ;2004- botanique systématique des plantes à fleurs\$

- 21-Rubin M. ; 2004-** Guide pratique de phytothérapie et d'aromathérapie. Ed.Ellipres.Paris.
- 22-Richter G.;**1993- métabolisme des végétaux. Presses polytechniques et universités romandes-France.
- 23-Saxena N et Saxena S. ;s.d.-** Plant taxonomy. Pragati prakashan.
- 24-Schauenberg P. et Ferdinand P. ;**1977- guide des plantes médicinales.Delachaux en niésthé, paris.
- 25-Teixeira da Silva J-A.;**2004- Mining the essential oils of the Anthmideae. African Journal of Biotechnology. 3(12), 706-720.
- 26- Tcherkez Guillaume,**2002. Les fleurs evolution de l'architecture florale des angiosperms. Dunod,paris,2002,ISBN 210 005844 4.
- 27-Valnet J. ;**1990- Aromathérapie traitement des maladies par les essences des plantes .11<sup>e</sup> édition. Maloine paris.
- 28-Walter S. ,Christopher S. ,Campbell E. et Stevens p. ;** 2002- Botanique systématique. deboeck université.
- 29-Yrjonen T.;**s.d- Sextraction and planar chromatographic separation technic in the analysis of natural products. Conference room 513 at viikki infocentre (viikinkaari 11), faculty of pharmay of the University of Helsinki 64p

## WEBOGRAPHIE

Anonyme 2: [http://www.feh.be/fsc\\_cellulite.htm](http://www.feh.be/fsc_cellulite.htm)

Anonyme 3: <http://www.123bio.net/cours/bv/bv2.html>

Anonyme 4: <http://www.bio-sante.fr/apitherapie.html>

Anonyme 5: <http://www.-ruchersdelorraine.com/MySHOP/3-162-Ppllen-de-chataignier-frais-150g.html>



Présenté par : Aimen Houda  
Hamoud Souhila

Membre de jury:

Président : M<sup>r</sup> Sebti M.  
Eaminateur: M<sup>me</sup> Meribai N.  
Encadreur : M<sup>r</sup> Mayache B.

### الملخص

الهدف من هذا العمل هو المستخلصات الطبيعية الناتجة عن *centurium erythrae*. تم استخلاص الزيوت الأساسية عن طريق التقطير المائي، في حين أن استخلاص الفلافونويدات تم بثلاث مذيبات عضوية مندرجة الاستقطاب و هي: dichlorométhane, acitate d'éthyle, N- butanol تم تحديد هذه الفلافونويدات عن طريق CCM. في المرحلة المتقلة الأولى خمس مركبات تم تحديدها بالنسبة للأزهار quercetine-3-glucuronide, kampférol 3-gluconide, acide phénolique, kampférol 3-glycoside و anthocyanine diglycoside. نفس المركبات بالنسبة للأوراق في غياب kampférol 3- glucoside. المرحلة المتقلة الثانية سمحت لنا بتمييز خمس مركبات بالنسبة للأزهار Acide phénolique, leucocianidole, Anthocyanine di glycoside, kampférole-3-glucoside, querstine-3-glucoronide ونفس المركبات بالنسبة للأوراق بالإضافة الى مركبين مجهولين.

الكلمات الرئيسية : Centaurium erythrea ، الزيوت الأساسية فلافونيدات ، CCM، والتقطير المائي

### Résumé

Les extraits naturels issus de la centaurée, *centurium erythrae* font l'objet du travail. L'extraction des huiles essentielles se fait par hydro distillation, alors que l'extraction des flavonoïdesse fait par des trois solvants de polarité graduée dichlorométhane, acitate d'éthyle et N-butanol est la méthode employée pour l'extraction des flavonoïdes. L'identification à été fait par CCM.

Cinq composés sont identifiés dans la 1<sup>ère</sup> phase mobile pour les fleurs : quercetine-3-glucuronide, kampférol 3- glucoside, acide phénolique, kampférol 3-gluconide et anthocyanine diglycoside. Et les même pour les feuilles appart le kampférol 3- glucoside.

La 2<sup>ème</sup> phase mobile nous à permis de caractériser cinq composées pour les fleurs, Acide phénolique, leucocianidole, l'anthocyanine di glycoside, le kampférole-3-glucoside, querstine-3-glucoronide et les même composés pour l'échantillon des feuilles avec deux composés non identifiés.

**Mots clés :** centaurium erythrae, huiles essentielles, flavonoïdes, CCM, hydro distillation

### Summary

The natural excerpts descended of the centaurée, *centurium erythrae* is the subject of work. The extraction of the essential oils makes itself by hydro distillation, whereas the extraction by three solvents of polarity stepped up dichlorométhane, acitate of ethyl and N - butanol is the method used for the extraction of the flavonoïdes. Identification to been made by CCM.

Five compounds are identified in the 1st mobile phase for the flowers: quercetine-3-glucuronide, kampférol 3- glucoside, acid phénolique, kampférol 3-gluconide and anthocyanine diglycoside. And the same for the leaves without the kampférol 3- glucoside.

The 2nd mobile phase us to permit to characterize five composed for the flowers, Acide phénolique, leucocianidole, Anthocyanine di glycoside, kampférole-3-glucoside, querstine-3-glucoronide .And same compounds for the sample of the leaves with non identified two compounds.

**Key words:** centaurium erythrae, essential oils, flavonoïdes, CCM, hydro distillation.