

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abderrahmane MIRA-Bejaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Sciences Biologiques de l'Environnement
Filière: Sciences Biologiques
Option: Taxogénétique végétale et évolution



Réf.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

**Etude des composés phénoliques et terpénique d'une plante
médicinale traditionnelle.**

Présenté par:

M^{elle} Allouache Saida et M^r Ghernoub Bachir

Soutenu le : **21Juin 2017**

Devant le jury composé de :

M^r Benadjaoud A.
M^r Bouadam S.
M^r Hamlat M .

Grade
M.C.B.
M.A.A.
M.A.A.

Président
Encadreur
Examineur

Année universitaire: 2016/2017

Dédicaces

*À mes parents adorable qui m'ont donné la vie, qui
m'ont appris d'être nette et sincère et leurs
soutenance de puis ma scolarisation à se jour.
Aucun hommage ni remerciement ne saurait être
suffisant.*

A mon cher amour « Nadir ».

A mes chères sœurs « Siham et Hanane »

A mon cher frère « Anis »

A mes chères nièces « Aya, Cerine et Leya »

A toute la famille Allouache, Bouamama et Chikh

A tous mes cousines et cousins

A Samera et toutes mes amies

A tout la promo Taxogénétiq

SAIDA

Dédicaces

A ceux qui m'ont tout donné sans rien en retour

*A ceux qui m'ont encouragé et soutenu dans mes
moments les plus difficiles*

Et ceux à qui je dois tant

*A mes chers parents pour leur amour et leur support
continu*

*Que ce travail soit le témoignage sincère et
affectueux de ma profonde
reconnaissance pour tout ce que vous avez fait pour
moi*

A ma sœur et A mon frère

A toute la famille Ghernoub et Bouhadded

A mes très chers amis

BACHIR

Remerciements

Tout d'abord, je remercie Dieu pour nous avoir donné la santé,
le courage et la volonté pour achever ce travail.

Nos remerciements les plus profonds vont
À notre encadreur *Mr. BOUADAM SAID*, de nous avoir
conseillé et encouragé et de nous avoir permis de travailler
dans un cadre très agréable.

Nous tenons à remercier très sincèrement les membres du
jury Mr BENAJOUD Mme DJAAFRI, d'avoir accepté
d'examiner notre travail.

Nous remercions Mme Farhi ; Mr Bachir et Mlle Mesbah pour
leur aide et leurs encouragements.

En fin, nos remerciements s'adressent à toutes les personnes
ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Saida et Bachir.

Liste des tableau

Tableau N°I: Activité De Quelque Polyphénols.

Tableau N°Ii: Résultats Des Dosages Polyphénols Racines Et Feuilles.

Tableau N°Iii: Valeurs Du Dosage Des Flavonoïdes Enregistres A Partir Des Racines Et Des Feuilles.

Tableau N° Iv: Valeurs Du Dosage Des Tanins Condensé Extraient Des Racines Et Feuilles.

Tableau N°V: valeurs du Rendement en huiles essentielles(%).

Liste des figure

Figure n°1: Structure de base des acides benzoïque et p coumarique.

Figure n°02:Protocole expérimentale de dosage des phénols totaux

Figure n°03:Protocole expérimentale de flavonoïdes

Figure n°04:Protocole expérimentale des tanins

Figure n°05 :Photographie de l'appareil utilisé pour l'hydrodistillation des huile essentielles

Figure n°06: Valeurs de dosage des polyphénols à partir des feuilles.

Figure n°07 : Valeurs dosages des polyphénols à partir des racines.

Figure n°08: Valeurs du dosage des flavonoïdes extraits des feuilles.

Figure n°09: Valeurs du dosage des flavonoïdes racinaires.

Figure n°10: Valeurs du dosage des tanins condensés extraits des feuilles.

Figure n°11: Valeurs du dosage des tanins condensés au niveau de la partie racinaire.

Figure n°12: Rendement en huiles essentielles(%).

SOMMAIRE

Dédicace	
Remerciement	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Introduction	1

Chapitre I: recherche bibliographique

1.plante médicinales	3
1.1Définition	3
1.1.1Historiques	3
1.1.2Utilisation	5
2.Huiles essentielles	5
2.1.Définition	5
2.1.1.Composition chimique	5
2.1.2.Biosynthèses	6
2.1.3.Rôle des huile essentielles	8
3.Les composé phénolique	8
3.1.Définition	8
3.1.1.Acides phénoliques	8
3.1.2.flavonoïdes	9
3.1.3.Tanins	9
3.2.1.rôle et biosynthèse	9
4. Généralité sur <i>carthamus caeruleus</i> L	11
4.1. présentation des Astéracée	11
4.1.1.Applications médicinales des Astéracées.....	11
4.1.2. Présentation de genre <i>Carthamus</i>	11
4.1.3. Description botanique	11
4.2.1. Classification botanique	12

Chapitre II. Matériels et méthodes

1. Matériel Végétal	13
1.1.Séchage.....	13
2.Etude Biochimique	13

2.1. Extraction Des Polyphénols	13
2.2.Dosage Des Polyphénols	13
2.2.1.Dosage Des Phénols Totaux.....	13
2.2.1.1.Principe.....	14
2.2.1.2.Protocole.....	14
2.2.1.3.Expression Des Résultats	14
2.2.2.Dosage Des Flavonoïdes	16
2.2.2.1.Principe.....	16
2.2.2.2.Protocole.....	16
2.2.2.3.Expression Des Résultats	16
2.2.3.Dosage Des Tanins Condensés	18
2.2.3.1.Principe.....	18
2.2.3.2.Protocole.....	18
2.2.3.3.Expression Des Résultats	18
2.2.Extraction De L'huile Essentielle De Carthamus Caeruleus	20

Chapitre III. Résultats et discussion

1.Les Polyphénols Totaux	21
2.Les Flavonoïdes.....	23
3.Les Tanins Condensés	25
4.Rendement En Huiles Essentielles	26

Conclusion

Références bibliographiques

Annexe

Résumé

INTRODUCTION

Introduction

Les plantes médicinales sont utilisées depuis l'antiquité, pour soulager et guérir les maladies humaines. En effet, L'usage des remèdes à base de plantes utilisés par les pharmacopées traditionnelles pour le traitement des maladies de l'homme est très ancien, la grande majorité des populations rurales se soigne exclusivement avec des plantes médicinales.

De nos jours, les vertus thérapeutiques des plantes connaissent un regain d'intérêt grâce à l'amélioration des techniques extractives et aux progrès des méthodes d'analyses structurales pour la découverte de nouveaux principes actifs. On estime que deux tiers des médicaments actuels ont une origine naturelle ou par modification d'un produit naturel (**Newman *et al.*, 2007**).

Une plante est dite médicinale (ou officinale) lorsque au moins un de ses organes possède des activités pharmacologiques pouvant conduire à des emplois thérapeutiques. On n'utilise généralement que la partie la plus riche en principe actif de la plante : la racine, la feuille, la fleur, la graine,

Dans le monde, environ 20000 espèces végétales sont utilisées à des fins thérapeutiques. selon L'OMS, près de 6377 espèces de plantes sont utilisées en Afrique (**Diallo,2005**).

L'Algérie fait partie des pays riches en ressources phylogénétiques à intérêt médicinales et aromatiques(On dénombre plus de 300 espèces à usage aromatique et médicinal (**Tetenyl,1985**)).

L'espèce *Carthamus caeruleus* L. fait partie des plantes médicinales, qui poussent spontanément en Algérie. Le rhizome de la plante est utilisé comme cicatrisant en médecine traditionnelle. Il contribue à soigner les brûlures.

Peu d'études ont été réalisées sur cette plante, nous pouvons citer celle de Djellouli et Bedrouni (2016) dans la wilaya de Chlef sur la régénération *in vitro* de *Carthamus caeruleus* L., dans ce travail les auteurs se sont intéressés aux polyphénols totaux. Il y'a aussi une autre étude qui a été réalisée à Sétif sur l'activité antimicrobienne et antioxydante de l'extrait de *Carthamus caeruleus* elle a porté sur les polyphénols et les huiles essentielles (Belkhiri, 2016). Mais aucune étude n'a été réalisée sur tanins condensés. Par ailleurs, à Bejaia aucune étude n'a été réalisée sur cette plante.

Introduction

Le but de notre étude est de quantifier les composés phénoliques (phénols, flavonoïdes, tanins) et les huiles essentielles.

Notre travail est organisé en trois chapitre principaux, dont le premier concerne la recherche bibliographique où on définit les plantes médicinales, les huiles essentielles, les composés phénoliques.

Le deuxième chapitre qui est matériels et méthodes présente les méthodes d'extraction et les protocoles expérimentaux des dosages utilisés.

Dans le troisième chapitre sont présentés résultats et discussions obtenus de ce travail.

Et en fin, on termine par une conclusion générale qui résume l'ensemble des résultats.

CHAPITRE I
RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE

1. Plante médicinale

1.1 définition

Il existe plusieurs définitions pour désigner une plante médicinale, le terme désigne une plante ou une partie d'une plante possédant des substances appelées principes actifs, pouvant être utilisés à des fins thérapeutiques.

Chaque organisme vivant est désigné par nom scientifique binomial composé du nom du genre et de l'objectif spécifique. Le nom est commun, l'adjectif est banal, et leur juxtaposition introduit un concept qui n'est pas toujours facile à définir, l'espèce. On dit qu'une plante est médicinale quand au moins une partie possède des propriétés thérapeutiques, elle peut être listée dans les pharmacopées, même si cela peut être vrai pour les plantes que utilisent la pharmacie sans médicament, une plante ne figurant pas dans la pharmacopée peut être une drogue, même si elle n'est pas considérée comme une plante médicinale: la seule exigence est de la présenter comme ayant des propriétés curatives ou préventives pour les maladies (article 512 du code de la santé publique de France). Beaucoup de plantes médicinales ne sont que médicinales, mais beaucoup ne sont pas seulement médicinales: le thym et d'autres Lamiaceae sont des herbes ainsi que des plantes médicinales, l'artichaut est à la fois un légume comestible et une plante médicinale (**Bruneton,1999**).

1.1.1. Historique des plantes médicinales

Certaines civilisations attribuaient une âme aux plantes. Ainsi, au IV siècle av.J.-C., Aristote, le grand philosophe grec, pensait qu'elles avaient une «psyché», quoi que d'un ordre inférieur à l'âme humaine. Dans la tradition hindoue, qui remonte au moins à 1500 av.J.-C., de nombreuses plantes sont sacrées et associées à des divinités particulières.

Dès 3000 av.J.-C., la civilisation s'est épanouie en Egypte, au Moyen-Orient, en Inde et en Chine, et l'utilisation des plantes est devenue plus élaborée. Le premier recueil consacré aux plantes médicinales, le papyrus égyptien Ebers, que l'on fait remonter à 1500 av.J.-C., est le plus ancien exemple encore conservé. Il dresse l'inventaire d'une douzaine de plantes médicinales, avec leurs modes d'utilisation, incantations et sorts. Parmi les plantes répertoriées, on trouve le balsamier (*Commiphora molmol*), le ricin (*Ricinus communis*) et l'ail (*Allium sativum*).

En Inde, les veda, des poèmes épiques rédigés eux aussi vers 1500 av.J.-C., contiennent des témoignages de la connaissance des plantes dès cette époque. Vers 400 av.J.-C. le

Charaka Samhita succède aux Veda. Ecrit par le médecin Charaka, ce traité décrit avec précision quelque 350 plantes médicinales.

Vers 500 av.J.-C, dans les civilisations les plus avancées, la médecine se sépare progressivement de l'univers magique et spirituel dans lequel elle était engluée. Hippocrate (v. 460-v. 377 av.J.-C.), surnommé le «père de la médecine», considérait la maladie avant tout comme un phénomène naturel. Il fut le premier à affirmer que l'exercice de la médecine devait se faire sans cérémonies ni rituels magiques.

Le commerce entre l'Europe, le Moyen-Orient, l'Inde et l'Asie était déjà bien établi au IIe siècle av.J.-C., de nombreuses plantes médicinales ou culinaires transitent par les routes commerciales. Les clous de girofle (*Eugenia caryophyllata*), originaires des Philippines et des îles Moluques, ont été importés en Chine au IIIe siècle av.J.-C. et parviennent pour la première fois en Egypte vers 176 apr.J.-C. Vers le VIIIe siècle de notre ère, leur saveur aromatique ainsi que leurs vertus antiseptiques et analgésiques sont reconnues dans presque toute l'Europe.

La civilisation arabo-musulmane, entre le VII et le XVe siècle a favorisé la préservation et le développement des acquis de la culture grecque puis romaine. La diffusion de la culture islamique en Afrique du Nord et dans la partie occidentale du bassin méditerranéen a permis l'éclosion d'écoles de médecine, notamment à Cordoue, en Espagne.

Excellents pharmaciens, les Arabes mélangeaient les plantes pour en accroître les effets et en améliorer le goût. Grâce à leurs contacts avec les traditions chinoise et hindoue, ils ont largement développé leurs connaissances médicales. Avicenne (980-1037), auteur d'un *Canon de la médecine*, fut le plus célèbre médecin de l'époque. Toutefois, le fait le plus marquant demeure, semble-t-il, l'introduction en Espagne, un siècle plus tôt, d'une racine de ginseng (*Panax ginseng*), originaire de Chine, qu'un intrépide navigateur arabe du nom d'Ibn Cordoba rapporta d'Extrême-Orient. Cette précieuse plante tonifiante est régulièrement importée en Europe depuis le XVIe siècle. En Inde, le VIIe siècle constitue un véritable âge d'or pour la médecine.

Dans ces cultures, la médecine et la religion sont encore plus imbriquées qu'en Europe à la même époque. Un codex aztèque mentionne que des hommes souffrant de maladies de la peau cherchaient à apaiser le dieu Xipe Totec en revêtant les peaux écorchées de victimes sacrifiées. Heureusement, les peuples d'Amérique du Sud et centrale ne recouraient pas uniquement aux dieux pour se soigner. Ils employaient en guise de traitements alternatifs de nombreuses plantes (Larousse, 1996).

1.1.2. Utilisation des plantes

Aujourd'hui, les plantes sont de plus en plus utilisées par l'industrie pharmaceutique. L'action de la phytothérapie sur l'organisme dépend de la composition des plantes. Nos ancêtres avaient donc identifié un grand nombre de plantes et remarqué leurs propriétés curatives. De fait, jusqu'au XXe siècle, dans chaque village quelqu'un possédait ses propres méthodes pour l'utilisation des plantes. Sélectionnées et testées, des plantes locales servaient à soigner des maux bénins, sous forme de tisane, de lotion ou d'onguent selon leur usage. A partir du début du XIXe siècle, les laboratoires de chimie supplantent Mère Nature en produisant des médicaments.

En 1803, des alcaloïdes narcotiques sont extraits du pavot à opium (*Papaver somniferum*). L'année suivante, on extrait l'inuline de l'aunée officinale (*Inula helenium*). En 1838, l'acide salicylique, un précurseur chimique de l'aspirine, est extrait du saule blanc (*Salix alba*). Il sera synthétisé en laboratoire pour la première fois en 1860. A partir de cette date, la phytothérapie et la médecine suivent des voies différentes. la phytothérapie reste la forme de traitement prédominante dans le monde car elle est utilisée par l'industrie pharmaceutique (Larousse,1996).

2. Huiles essentielles

2.1. Définition

Les essences ou huiles essentielles sont volatiles et se trouvent dans différentes parties des plantes : fleurs, feuilles, écorces, racines. Généralement ce sont des antiseptiques, antibactériens, antifongiques, vermifuges. On dénombre environ 600 essences utilisés de nos jours en aromathérapie dont l'essor s'étend dans le domaine médical (Ali-delille,2010).

La norme AFNOR NF T 75-006 définit l'huile essentielle comme étant un produit obtenu à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur d'eau ou par hydro-distillation, l'huile essentielle est séparée de la phase aqueuse par des procédés physiques, soit par expression dans le cas du zeste des agrumes (Afnor Nf ,1986).

2.1.1. Composition chimique

Du point de vue chimique, les huiles essentielles représentent un groupe très hétérogène. On y trouve divers composés représentant un bon nombre de fonctions organiques (hydrocarbures, alcools, cétones, aldéhydes, esters et acides). Ces composés appartiennent à

une classe de produits naturels nommée terpènes ou encore terpénoïdes. Les terpènes ont été nommés par Friedrich Kekulé Von Stradonitz, en référence à la térébenthine qui, en plus des acides résiniques, contient aussi des hydrocarbures. Seulement, ceux-ci ont été qualifiés à l'origine de terpène (**Kekulé, 1865**).

Les terpènes sont des hydrocarbures résultant de la combinaison de plusieurs unités d'isoprène (C_5H_8), et ont pour formule de base des multiples de celle-ci, c'est-à-dire $(C_5H_8)_n$.

Les terpénoïdes peuvent être considérés comme des terpènes modifiés avec des groupes méthyles ajoutés ou enlevés, ou des atomes d'oxygène ajoutés. On utilise le terme «terpène» de façon plus large, en y incluant les terpénoïdes. Tout comme les terpènes, les terpénoïdes peuvent être classés selon leur nombre (n) d'unités isoprène.

➤ pour $n = 2$: *les mono-terpènes*. Ces terpènes proprement dits sont des hydrocarbures en C_{10} . Ils peuvent être acycliques, monocycliques ou bi cycliques. A ces terpènes se rattachent un certain nombre de produits naturels à fonctions chimiques spéciales, surtout alcool et aldéhyde.

➤ Pour $n = 3$: *les sesquiterpènes*. Ce sont des hydrocarbures en C_{15} , soit une fois et demie (sesqui-) la molécule des mono-terpènes. Ils peuvent aussi être acycliques, monocycliques, bi cycliques ou tricycliques.

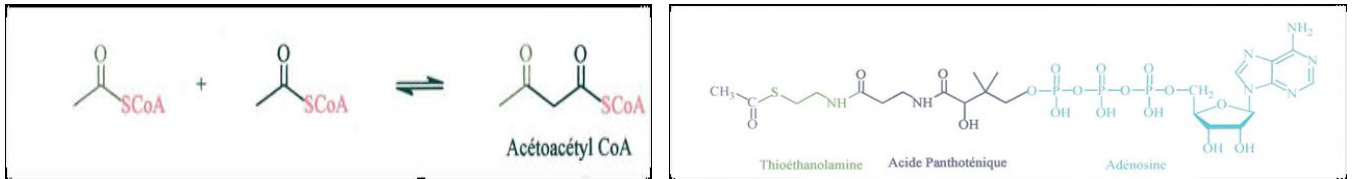
Les mono-terpènes sont avec les sesquiterpènes, les éléments principaux des huiles essentielles.

Un groupe particulier de sesquiterpènes est représenté par les azulènes, composés instables dont le nom vient de leur coloration bleue et qui sont importants en pharmacognosie en raison de leurs propriétés anti-inflammatoires. Ces composés non saturés sont constitués par deux cycles penta et hepta carbonés.

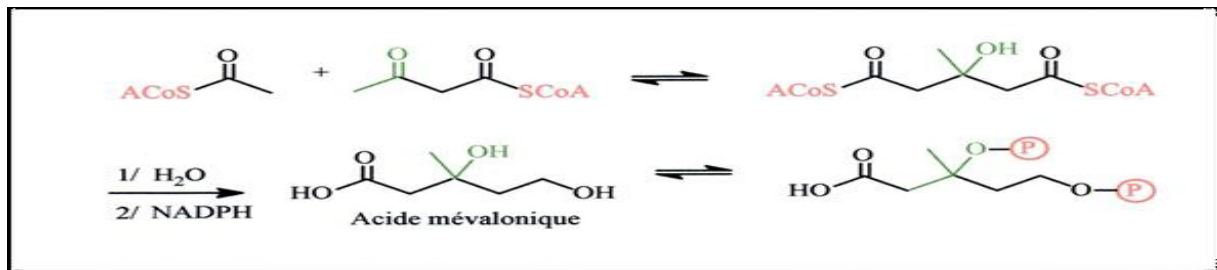
2.1.2. Biosynthèse

Bien que l'isoprène soit l'unité principale dans la composition des terpènes, il n'est pas pour autant leur véritable précurseur, c'est ce qui est démontré par la règle isoprénique biogénétique (**Ruzika, 1953**). Les terpènes sont issus d'une voie métabolique secondaire de l'acide mévalonique nommé aussi la voie mévalonique (MVA) (**Heinrich et al., 1983**). Leur biosynthèse végétale prend son origine au niveau de l'acétyl-coenzymeA ($CH_3COSCoA$), produit de la glycolyse (catabolisme des sucres). L'étude des mécanismes réactionnels régissant la biosynthèse des terpènes, a montré l'existence de plusieurs étapes (**Lamarti et al., 1994**).

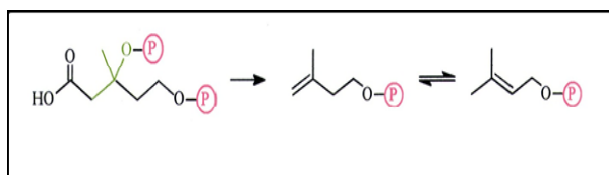
La première étape est une condensation entre deux molécules d'acétylCoA,



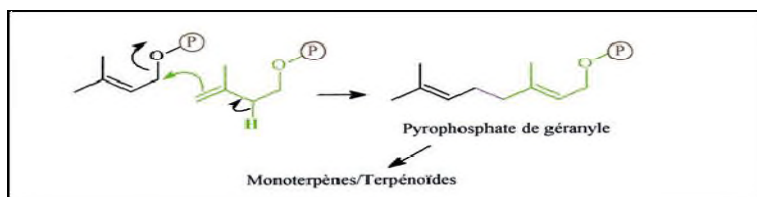
La deuxième étape est une réaction d'aldolisation, entre une 3ème molécule d'acétylCoA et l'acétoacétylCoA. Après hydrolyse et réduction par NADPH (Nicotine Adénine Dinucléotide Phosphate), il se forme l'acide mévalonique.



Après pyrophosphorylation par ATP (Adénosine Triphosphate), déshydratation et décarboxylation on obtient les deux intermédiaires en C5, bio- précurseurs des terpènes : Le pyrophosphate d'isopentenyl (IPP) en équilibre, par simple transfert de proton avec le pyrophosphate de diméthylallyle (DMPP) :

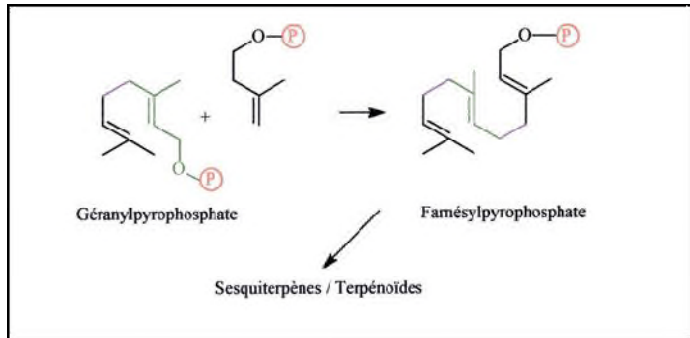


Les deux intermédiaires en C5 réagissent alors l'un sur l'autre, pour conduire au pyrophosphate de géranyl (GPP), point de départ de tous les monoterpènes et monoterpénoïdes.



La condensation suivant le même principe, entre le pyrophosphate d'isopentyle (IPP)

et pyrophosphate de géranyl (GPP) conduit au pyrophosphate de farnésyl, point de départ de tous les dérivés sesquiterpéniques.



2.1.3. Rôles des huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des résidus du processus du métabolisme de la plante (**Penfond et Willis, 1955**). l'utilisation de la technique du marquage radioactif du dioxyde de carbone «CO₂ » de l'acide mévalonique et des terpènes, a permis au chercheurs de montré que l'huile essentielle peut fournir un groupe métabolique pour la synthèse des composés indispensables de la plante comme: les pigments, le sucre, les aminoacides et même certaines coenzymes de la respiration (**Erman,1985**).

3. Composés phénoliques

3.1. Définition

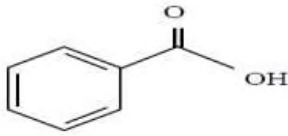
Les polyphénols (8000 composés connus) représentent un groupe de métabolites secondaires complexes, exclusivement synthétisés dans le règne végétal (**Collin et Cruzet, 2011**). Les composés phénoliques sont des dérivés aromatiques non azotés dont les cycles aromatiques sont issus du métabolisme de l'acide shikimique ou de celui d'un polyacétate. Les composés phénoliques sont divisés en plusieurs groupes.

3.1.1. Acides phénoliques

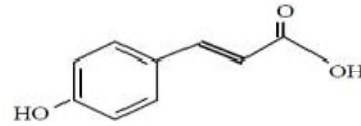
Les phénols ou les acides phénoliques sont des petites molécules constituées d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle, elles peuvent être estérifiées, étherifiées et liées à des sucres sous forme d'hétérosides, ces phénols sont solubles dans les solvants polaires, leur biosynthèse dérive de l'acide benzoïque (C₆-C₁): très présent dans le

règne végétal et de l'acide p coumarique (C6-C3): ils présentent une distribution très large dans le règne végétal (**Wichtl et Anton, 2009**).

Les phénols possèdent des activités anti-inflammatoires, antiseptiques et analgésiques (Médicament d'aspirine dérivée de l'acide salicylique) (**Iserin et al., 2001**).



Acide benzoïque



Acide p coumarique

Figure n°1: Structure de base des acides benzoïque et p coumarique (**Bruneton, 2009**).

3.1.2. Flavonoïdes

Le nom dérivé du terme en latin ; flavus= jaune. Ont une structure de C6-C3-C6 à poids moléculaire faible, ils peuvent être considérés parmi les agents responsables des couleurs de plante à côté des chlorophylles et caroténoïdes (**Wichtl et Anton, 2009**).

Les flavonoïdes ont des sous-groupes caractérisés par la présence de deux ou plusieurs cycles aromatiques portant une ou plusieurs groupes hydroxyles phénoliques et reliés par un pont carboné. Ils existent sous forme libre dite aglycone ou sous forme d'hétérosides (**Heller et Forkmann, 1993**).

3.1.3. Les tanins

Le tanin est une substance amorphe contenue dans de nombreux végétaux. Elle est employée dans la fabrication des cuirs car elle rend les peaux imputrescibles. Elle possède en outre des propriétés antiseptiques mais également antibiotiques, astringentes anti-inflammatoires , anti-diarrhéiques, hémostatiques et vasoconstrictrices (diminution du calibre des vaisseaux sanguins) (**Brian,1993**)

3.2.1. Rôle et biosynthèses

Les polyphénols sont probablement les composés naturels les plus répandus dans la nature et de ce fait, sont des éléments qui font partie de l'alimentation animale. A titre d'exemple, l'homme consomme jusqu'à 10 g de ces composés par jour. Ces substances sont dotées de certaines activités résumées dans le tableau.

Tableau n°I : Activités de quelques polyphénols

Polyphénols	Activités	Auteurs
Acides phénols (cinnamique et benzoïque)	Antibactériens	[Didry et al., 1982]
	Antifongiques	[Ravn et al., 1984]
	Antioxydants	[Hayase et Kato, 1984]
Coumarines	Vasoprotectrices et antioedémateuses	[Mabry et Ulubelen, 1980]
Flavonoïdes	Antitumorales	[Stavric et Matula, 1992]
	Anticarcinogènes	[Das et al., 1994]
	Anti-inflammatoires	[Bidet et al., 1987]
	Hypotenseurs et diurétiques	[Bruneton, 1993]
	Antioxydants	[Aruoma et al., 1995]
Tanins galliques et catéchiques	Antioxydants	[Okuda et al., 1983]
		[Okamura et al., 1993]

Les polyphénols jouent un grand rôle dans la qualité nutritive et hygiénique 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 (avec les quelles les tanins se combinent), ...etc. Les décès dus aux infarctus du myocarde ou par athérosclérose coronarienne sont associés au taux élevé des cholestérols du type LDL (Low density Lipoprotéines) circulant dans le sang. Des études ont démontré qu'une consommation importante d'antioxydants phénoliques (vitamine E, quercétine...) pouvait être corrélée avec une baisse significative des décès par athérosclérose, en diminuant l'oxydation des LDL (**Frankel et al., 1995**). Les polyphénols pourraient aussi exercer des effets protecteurs contre les maladies hormonodépendantes telle que l'ostéoporose en modulant la réponse aux oestrogènes endogènes (**Scalbert et Williamson, 2000**). Enfin, les composés phénoliques et en particulier, l'acide salicylique (acide hydroxybenzoïque) ont également des propriétés antiseptiques (**Ribereau, 1964**).

4. Généralités sur *Carthamus caeruleus* L

4.1. Présentation des Astéracées

La famille des astéracées (anciennement appelées Composées ou Synanthérées) comprend près de 1500 genres et pas loin de 26 000 espèces. C'est une famille très importante dans le règne végétal. Elle est présente dans toutes les régions du monde principalement dans les régions tempérées à l'exception des pôles. Dans notre territoire elle renferme 408 espèces réparties en 109 genres (Quezel et Santa, 1963 ; Barkely et al., 2006).

Les astéracées peuvent être annuelles, bisannuelles ou vivaces. On y trouve surtout des plantes vivaces et à feuilles alternes. Dans la grande majorité des cas, les astéracées sont des plantes herbacées mais elles sont également représentées par des arbres, des arbustes ou des lianes, certaines sont également succulentes (Barkely et al., 2006).

4.1.1. Applications médicinales des Astéracées

La famille des astéracées est couramment en vedette dans des revues médicales grâce surtout aux lactones sesquiterpéniques qu'elle contient. Ces composés phytochimiques sont une cause importante de la dermatite de contact (Bellakhdar, 1997).

La famille des Astéracées est largement utilisée en médecine populaire pour guérir bon nombre de maladies.

4.1.2. Présentation de genre *Carthamus*

Le genre botanique *Carthamus* regroupe des plantes de la famille des Astéracées (ou Composées) et comprend environ 29 espèces qui se rencontrent en région méditerranéenne, jusqu'en Asie. Ce sont des plantes annuelles ou vivaces, le plus souvent très épineuses (Mioulane, 2004).

4.1.3. Description botanique

La carduncelle bleue est une plante vivace, de 20-60 cm. Tige ascendante simple ou très peu rameuse. Feuilles glabres ou pubescentes, fortement nerviées, à contour ovale ou lancéolé, les inférieures pétiolées, dentées ou lyrées-pinnatifides, les supérieures sessiles amplexicaules ou dentées-épineuses.

Involucre proprement dit à bractées externes ciliéespectinées, inermes; les internes à appendice fimbrié. Avec des capitules bleus violets, gros (3 cm de large sur 3-4 de long),

solitaires au sommet de la tige et des rameaux, globuleux ou ovoïdes. Akènes nettement plus courts que l'aigrette (environ 2 fois), subglobuleux ou obscurément tétragones, glabres et blanchâtres. Corolles bleues. On les trouve dans les champs et les lieux incultes (**Quezel et Santa, 1963 ; Balmey et Grey-Wilson, 2000**).

4.2.1. Classification botanique

Selon Quezel et Santa, (1963) :

** Règne : Plantae

** Embranchement : Spermaphytes

** Sous embranchement: Angiospermes

** Classe : Dicotylédones

** Ordre : Asterales

** Famille : Asteraceae

** Sous famille : Carduoideae

** Genre : *Carthamus*

** Espèce: *Carthamus caeruleus L*

** Synonyme : *Carthamus caeruleus L/ Carduncellus caeruleus L/ Kentrophyllum caeruleum/ Onobroma caeruleus L*

** Nom arabe : Merghres Ghers, Kenjdar, Gergaa, Qartum

** Nom berbère : Amegres

CHAPITRE II
MATERIEL ET METHODES

1. Matériel végétal

Durant notre étude plusieurs prélèvements de *Carthamus caeruleus* L. ont été effectués au mois de Mai au niveau de la commune El-kseur (Béjaia).

1. 1.séchage

Les échantillons sont divisés en deux parties: une partie aérienne et une partie racinaire qui sont mis à sécher à l'air libre et à l'abri de la lumière pendant 20 jours.

Le matériel végétal séché est divisé en deux parties: la partie consacrée pour l'extraction des polyphénols est passée dans un broyeur électrique, le broyat est tamisé à l'aide d'un tamis de 250µm de diamètre, la poudre obtenue est conservée dans un flacon opaque.

Le reste est découpé en petits morceaux pour l'extraction des huiles essentielles.

1. Etude biochimique

Nous avons analysé la teneur en composés phénoliques (Polyphénols totaux, Flavonoïdes et Tanins condensés) ainsi que le rendement des huiles essentielles de *Carthamus caeruleus* L.

2.1. Extraction des polyphénols

La méthode d'extraction utilisée dans ce travail est celle d'Oomah (2010), qui consiste à dissoudre 0,8 g du broyat végétal dans 32 ml d'éthanol à 96%.

Le mélange est agité pendant deux heures à température ambiante suivi d'une centrifugation pendant 10 mn à 6000 tours/mn. Le surnageant est récupéré dans des tubes à essai puis conservé au frais.

2.2. Dosage des polyphénols

2.2.1. Dosage des phénols totaux

2.2.1.1. Principe

La teneur phénolique totale est habituellement déterminée colorimétriquement avec un spectrophotomètre en utilisant l'essai de Folin-Ciocalteu. Les composés phénoliques réagissent avec le réactif de folin-ciocalteu. Le mélange d'acide phosphotungstique ($H_3PW_{12}O_{40}$) et d'acide phosphomolybdique ($H_3PMO_{12}O_{40}$) est réduit, lors de l'oxydation des polyphénols, en un mélange d'oxyde bleu de tungstène (W_8O_{23}) et molybdène (MO_8O_{23}). La coloration produite, dont l'absorption maximum est comprise entre 725 et 750 nm est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans les extraits végétaux (Boizot et Charpentier, 2006).

2.2.1.2. Protocole

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué avec le réactif colorimétrique Folin-Ciocalteu selon la méthode citée par Skerget *et al.* (2005) selon le protocole suivant:

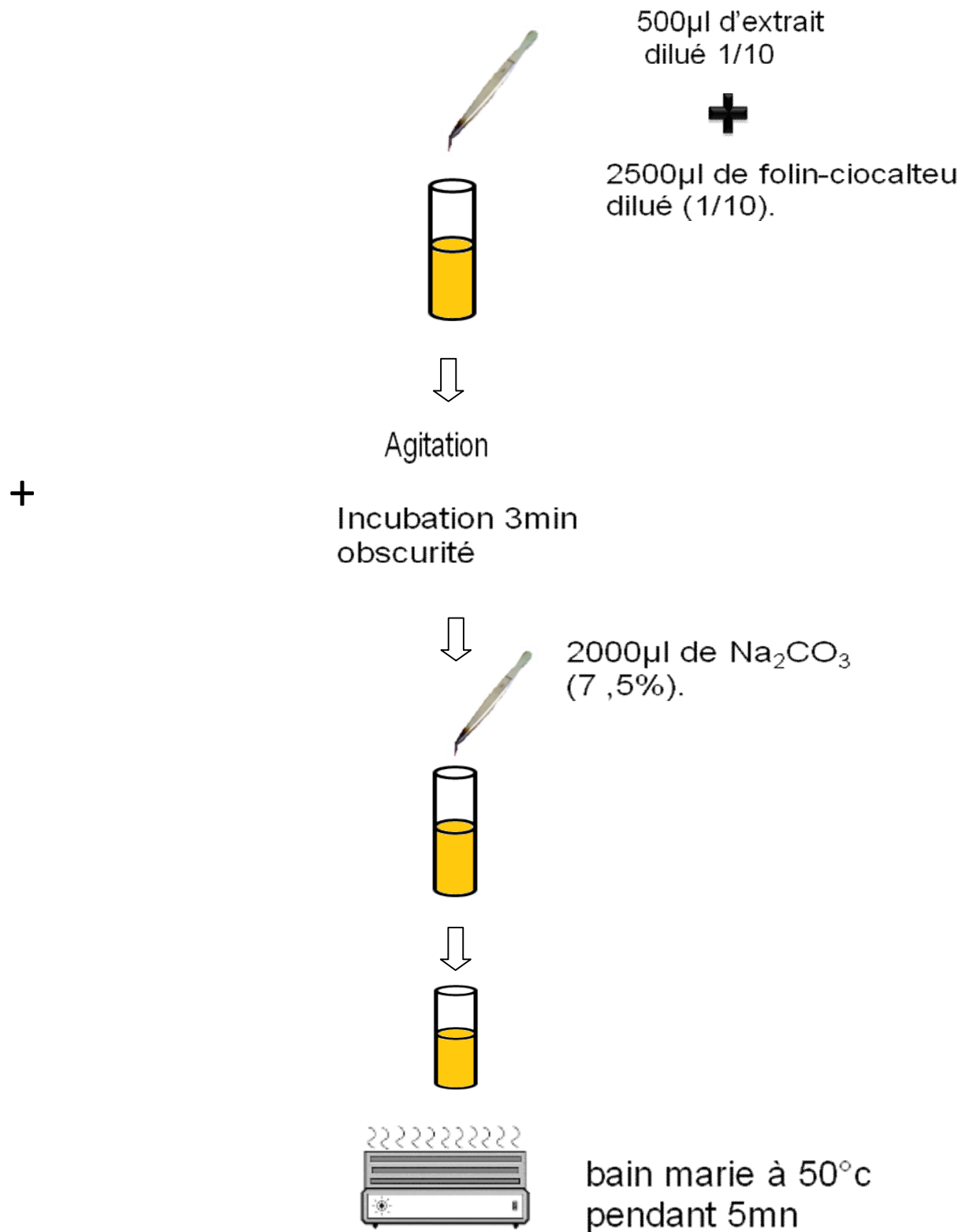
Dans des tubes à essais, on mélange 500 μ l de l'extrait dilué avec 2500 μ l de folin-ciocalteu dilué (1/10). Après agitation, le mélange est incubé pendant 3mn à température ambiante, ensuite, on ajoute 2000 μ l de Na_2CO_3 (7,5%).

Les tubes sont ensuite passés dans un bain marie à 50°C pendant 5mn. Une fois refroidis, l'absorbance est mesurée par un spectrophotomètre à 760 nm.

Le témoin est préparé de la même manière en remplaçant l'extrait par 500 μ l d'éthanol.

2.2.1.3. Expression des résultats

L'acide gallique est le standard le plus souvent employé dans la méthode au Folin-Ciocalteu (Maisuthisakul *et al.*, 2008). La concentration des polyphénols totaux est calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage, cette dernière est établie avec le standard étalon d'acide gallique (0,01-0,1 mg/ml), les résultats sont exprimés en milligrammes d'équivalents d'acide gallique par gramme de matière sèche (mg EAG/g).



L'absorbance est mesurée par un spectrophotomètre à 760 nm

Le témoin a été préparé de la même manière en remplaçant l'extrait par l'éthanol.

Figure n°02:Protocole expérimentale de dosage des phénols totaux

2.2.2. Dosage des flavonoïdes

2.2.2.1. Principe

La formation d'un complexe jaunâtre, lors de l'ajout du chlorure d'aluminium, est due à la fixation des ions Al^{3+} sur les atomes d'oxygène, présents sur les carbones 4 et 5 des flavonoïdes. La quantité des flavonoïdes dans un extrait devrait être déterminée selon le flavonoïde prédominant, cependant la quercétine est largement utilisée comme standard pour la détermination de la teneur des flavonoïdes dans un échantillon (**Bahorun *et al.*, 1996**).

2.2.2.2. Protocole

La méthode de trichlorure d'aluminium ($AlCl_3$) cité par (**Chang *et al.*, 2002 et Djeridane *et al.*, 2006**) est utilisée pour quantifier les flavonoïdes dans nos extraits. Le protocole de dosage est le suivant:

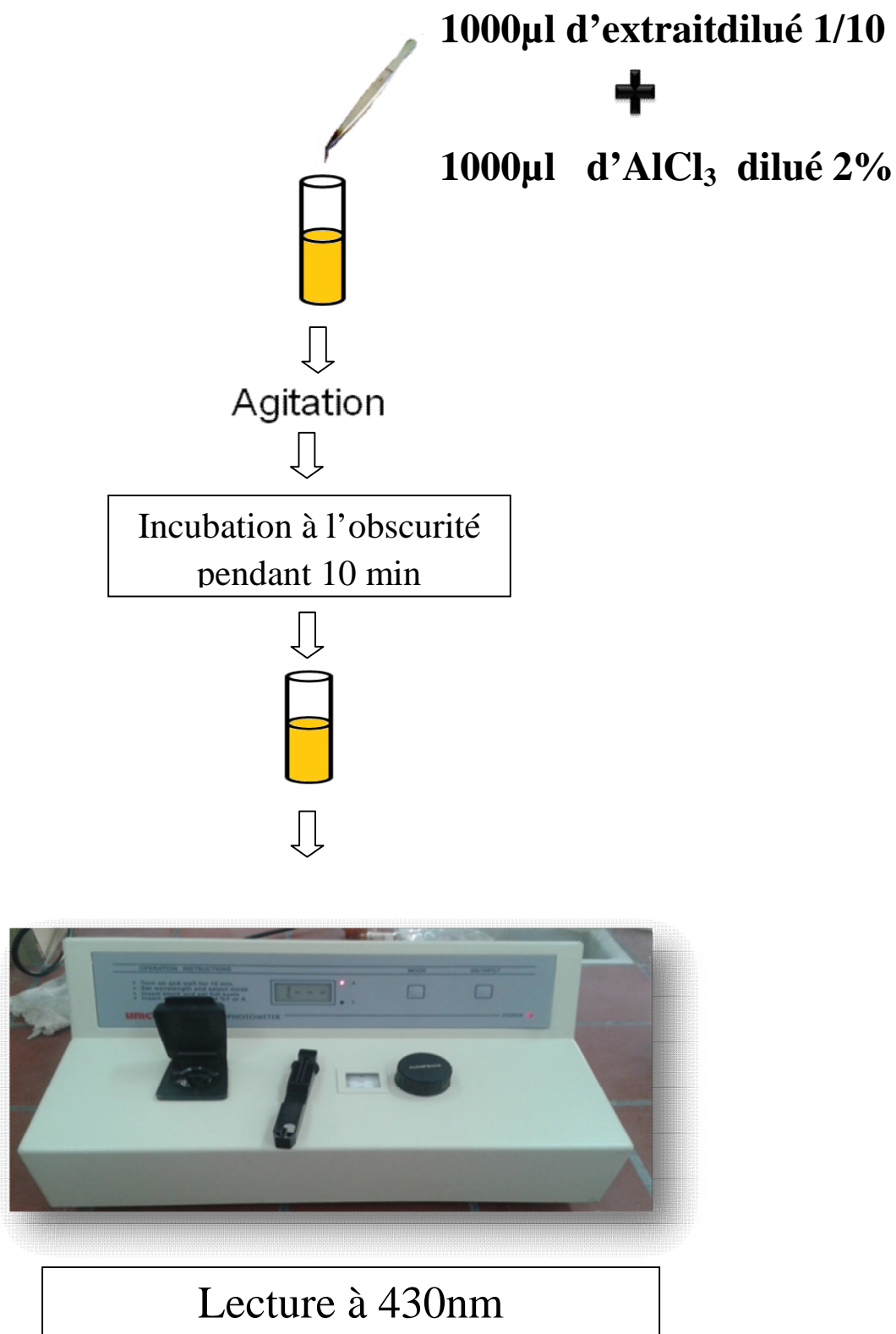
Dans des tubes à essai, on mélange 1000 μ l d'extrait dilué avec 1000 μ l de solution d' $AlCl_3$ (2%).

Après 10 mn d'incubation à température ambiante et à l'abri de la lumière, la lecture des absorbance est faite à 430 nm.

Le témoin est préparé de la même manière en remplaçant l'extrait par 1000 μ l d'éthanol.

2.2.2.3. Expression des résultats

La quantification des flavonoïdes a été faite en fonction d'une courbe d'étalonnage linéaire réalisée par la Quercétine à différentes concentrations (0,001-0,01mg/ml) dans les mêmes conditions que l'échantillon. Les résultats sont exprimés en milligrammes d'équivalent de Quercétine par gramme de matière sèche (mg EQ/g).



Le témoin a été préparé de la même manière en remplaçant l'extrait par l'éthanol.

Figure n°03: Protocole expérimentale de flavonoïdes.

2.2.3. Dosage des tanins condensés

2.2.3.1. Principe

Les tanins sont des polymères caractérisés par la présence d'un nombre suffisant de groupe hydroxyphénoliques permettant des combinaisons plus stables avec les protéines et alcaloïdes. Ces composés sont généralement amorphes, solubles dans l'eau et insolubles dans les solvants organiques apolaires (Quettier-Deleu *et al.*, 2000).

2.2.3.2. Protocole

La méthode de n- butanol est utilisée pour le dosage des tanins condensés (Dohou *et al.*, 2004), selon les étapes suivantes:

On mélange 3000 µl de n-butanol avec 500 µl d'extrait dilué, le mélange est agité pendant une minute, puis on ajoute 100 µl de 2 % de la solution $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ préparée dans du HCl 2N. Après agitation, l'ensemble est mis au bain marie à 90°C pendant 20 min.

Les absorbances sont lues à 550 nm.

Le témoin est préparé de la même façon en remplaçant l'extrait par 500 µl d'éthanol

2.2.3.3. Expression des résultats

Selon Vermerris et Nicholson (2006), la concentration de proanthocyanidines est exprimée en équivalent de la cyanidine. Le coefficient d'extinction molaire « ϵ » qui est utilisé pour convertir les valeurs d'absorption en concentrations est égal à 34700 L mol⁻¹ cm⁻¹.

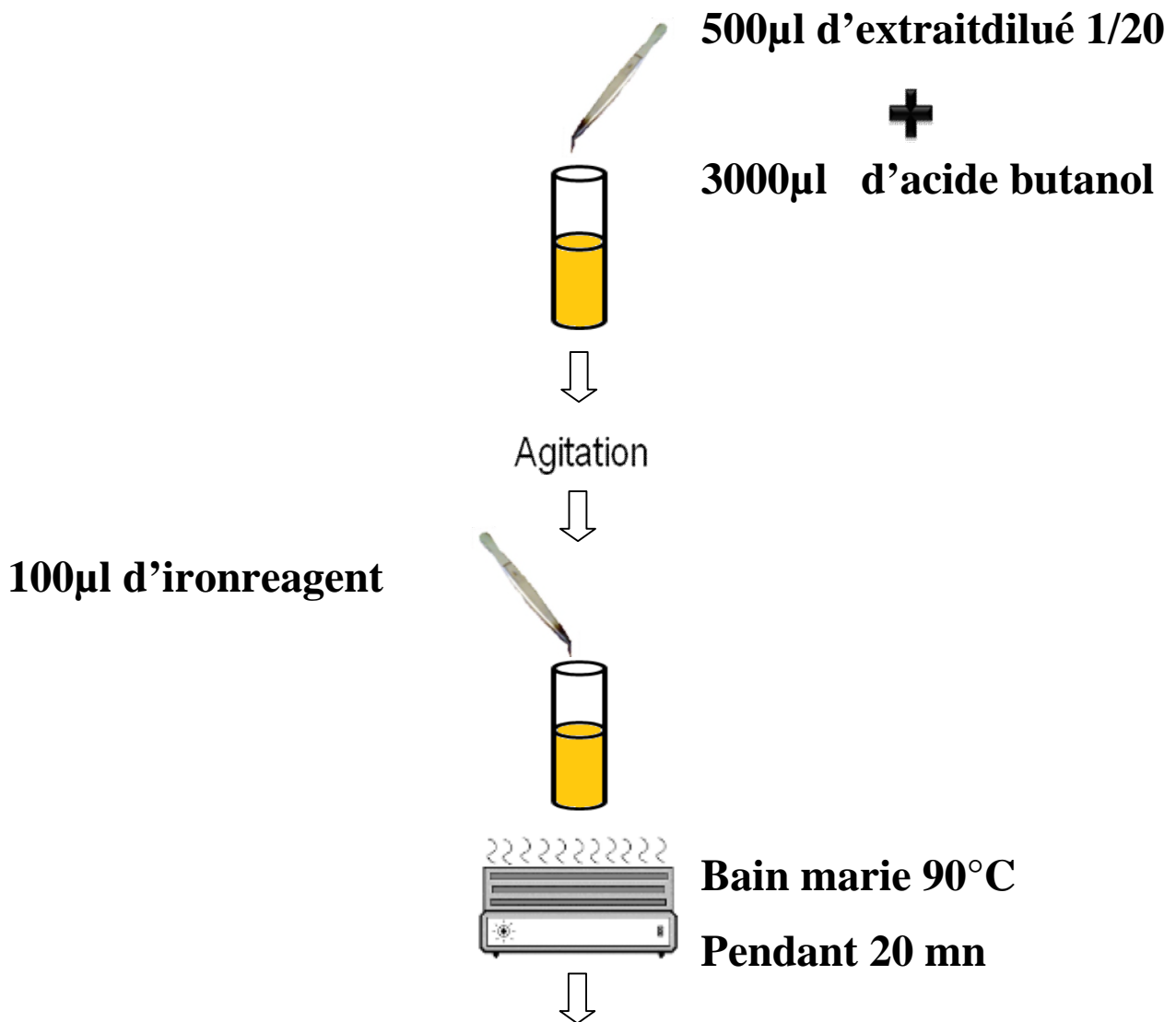
La loi de Beer-lambert: $A = \epsilon \cdot l \cdot c$ est employée pour déterminer les concentrations en tanins condensés

$$C = \frac{A \cdot M_m}{\epsilon \cdot l} \quad (\text{mg/ml})$$

Avec:

- **C**: la concentration de proanthocyanidines en mg/ml ;
- **ϵ** : coefficient d'extinction molaire de la cyanidine en L mol⁻¹cm⁻¹;
- **M_m** : masse molaire de la cyanidine (égale à 287,24g/mol) ;
- **l**: largeur de la cuve en cm (égale à 1 cm).

- A: l'absorbance de l'échantillon.



Lecture à 550 nm

Le témoin a été préparé de la même manière en remplaçant l'extrait par l'éthanol.

Figure n°04: Protocole expérimentale des tanins.

2.2. Extraction de l'huile essentielle de *Carthamus caeruleus* .

L'huile essentielle de *Carthamus caeruleus* extraite par hydrodistillation en utilisant un appareil de type Clevenger, l'extraction a duré 3h30'. Dans un ballon, une quantité de 120 g d'un mélange des racines et des feuilles sèches est macérée avec de 500 ml l'eau distillée pendant 24 heures. Le ballon est porté à l'ébullition, les vapeurs d'eau contenant des gouttelettes d'huile sont condensées dans un réfrigérant puis récupérés dans une ampoule à décantation, après une nuit de décantation, les huiles se séparent de l'eau par différence de densité.

Le calcul du rendement est défini comme étant le rapport entre la masse de l'huile essentielle obtenue et la masse de matière végétale à traiter (Belyagoubi ,2006)

$$R_{HE} = (M_{HE} / M_S) \cdot 100$$

R : Rendement en extrait fixe en %

MHE : Quantité d'extrait récupéré (le poids de l'huile essentielle) en g

Ms : Quantité de matière végétale utilisée pour l'extraction exprimée en g.

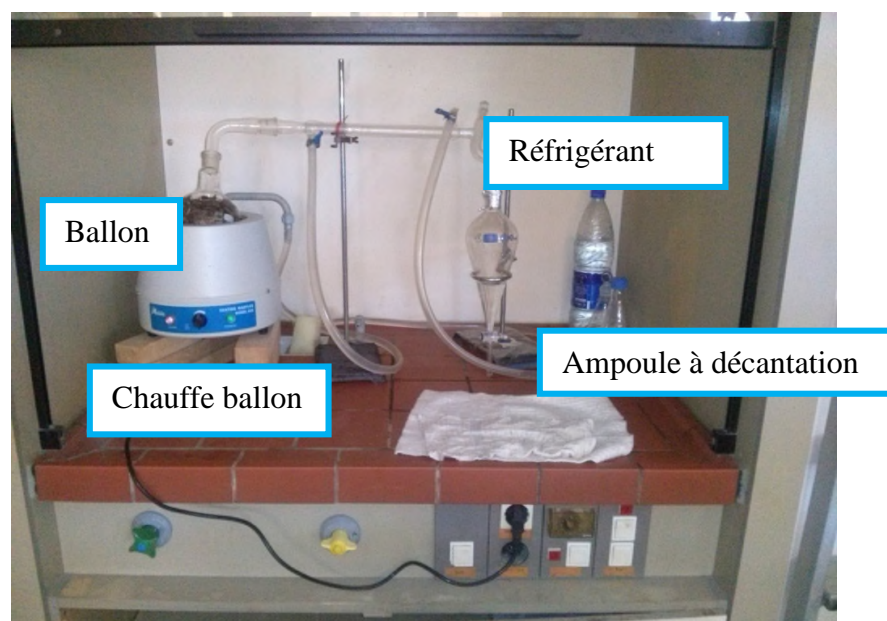


Figure n° 05 : Photographie de l'appareil utilisé pour l'hydrodistillation des huiles essentielles

CHAPITRE III
RESULTATS ET DISCUSSIONS

1. Polyphénols totaux

Le dosage des composés phénoliques totaux ont été effectués sur cinq (05) échantillons de *Carthamus caeruleus* L en séparant la partie aérienne de la partie racinaire. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau n°II.

Tableau n°II : Résultats des dosages polyphénols au niveau des racines et des feuilles.

Répétitions	01	02	03	04	05
Racines	2,02mg/EAG	2,08mg/EAG	2,16mg/EAG	2,04mg/EAG	2,14mg/EAG
Feuilles	41,36mg/EAG	44,42mg/EAG	42,89mg/EAG	41,70mg/EAG	42,04mg/EAG

A partir de la figure n°06 qui présente les teneurs foliaires en polyphénols , nous avons enregistré des quantités qui varient entre (41,36mg/EAG et 44,42mg/EAG) pour la partie aérienne, ces variations restent minime et les valeurs sont assez proches et comparables.

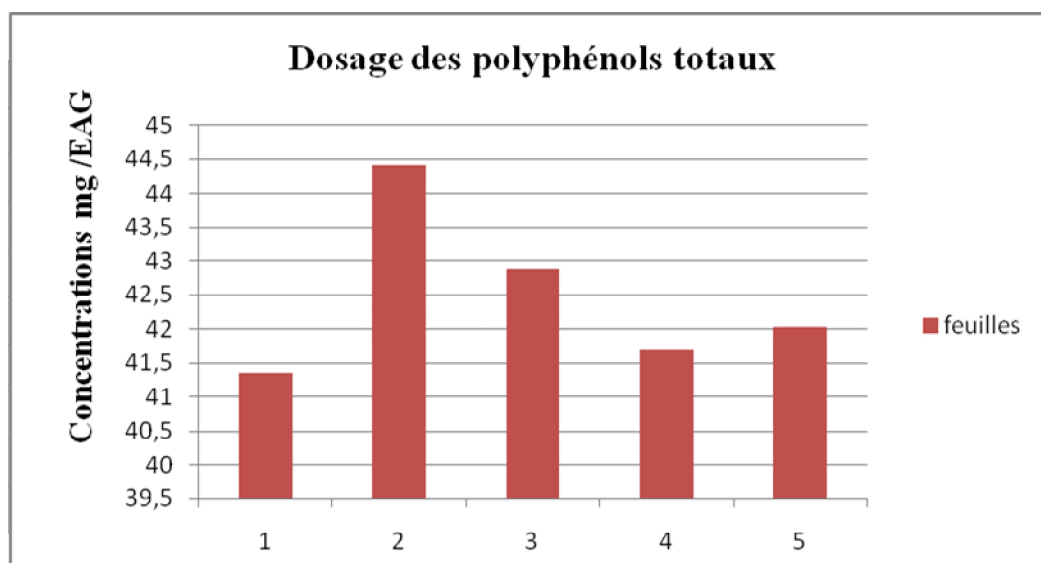


Figure n°06: Valeurs de dosage des polyphénols à partir des feuilles.

Pour la partie racinaire, les taux de polyphénols enregistrés varient entre (2,02mg/EAG et 2,16mg/EAG) (figure n°07). Ces valeurs sont largement inférieures à celles enregistrées dans la partie aérienne.

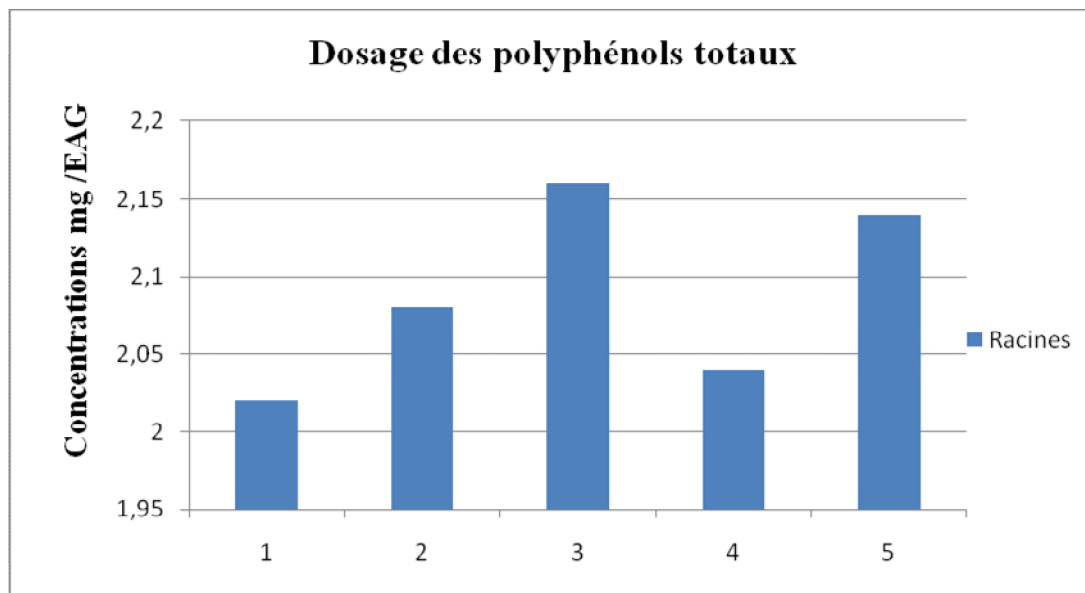


Figure n°07 : Valeurs dosages des polyphénols à partir des racines.

En comparant nos résultats aux résultats obtenus dans l'étude réalisée par Djellouli et Bedrouni (2016) sur la même espèce végétale prélevée dans la région de Chlef, nous constatons que nos teneurs sont largement inférieures aux celles rapportées par l'étude réalisée à Chlef.

Cependant, cette large différence peut s'expliquer par les facteurs climatiques tels que la pluviosité, la température et la force des vents et aussi par la nature biologique du sol et la disponibilité des éléments nutritionnels qui jouent un rôle important dans la croissance des différentes parties de la plante et la présence de certaines substances biologiques. Mais elle peut être aussi expliquée par la nature du solvant utilisé lors du dosage et aussi de la méthode d'extraction.

2. Flavonoïdes

Les résultats enregistrés lors du dosage des flavonoïdes à partir des feuilles et des racines de cinq(05) échantillons de *Carthamus caeruleus* L. sont représentés dans le tableau n°III.

Tableau III: valeurs du dosage des flavonoïdes enregistrés à partir des racines et des feuilles

Répétitions	01	02	03	04	05
Racines	0,53mg/EQ	0,54mg/EQ	0,54mg/EQ	0,54mg/EQ	0,53mg/EQ
Feuilles	10,37mg/EQ	10,82mg/EQ	10,85mg/EQ	11,10mg/EQ	11,15mg/EQ

D'après la figure n°08, les valeurs du dosage des flavonoïdes extraits à partir des feuilles présentent une légère variabilité quantitative allant de 10,37mg/EQ à 11,15mg/EQ.

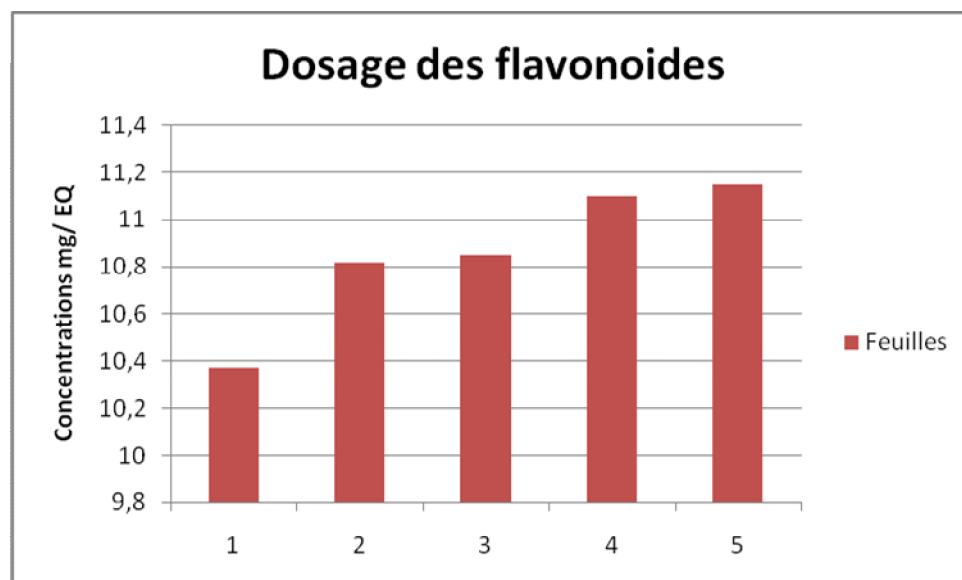


Figure n°08: Valeurs du dosage des flavonoïdes extraits des feuilles.

La figure n°09 représente les teneurs des flavonoïdes extraites des racines du *Carthamus caeruleus* L., selon cette figure une valeur de 0,53mg/EQ a été enregistré à partir des échantillons 1 et 5 tandis que une valeur de 0,54mg/EQ a été observée chez les échantillons 2,3 et 4.

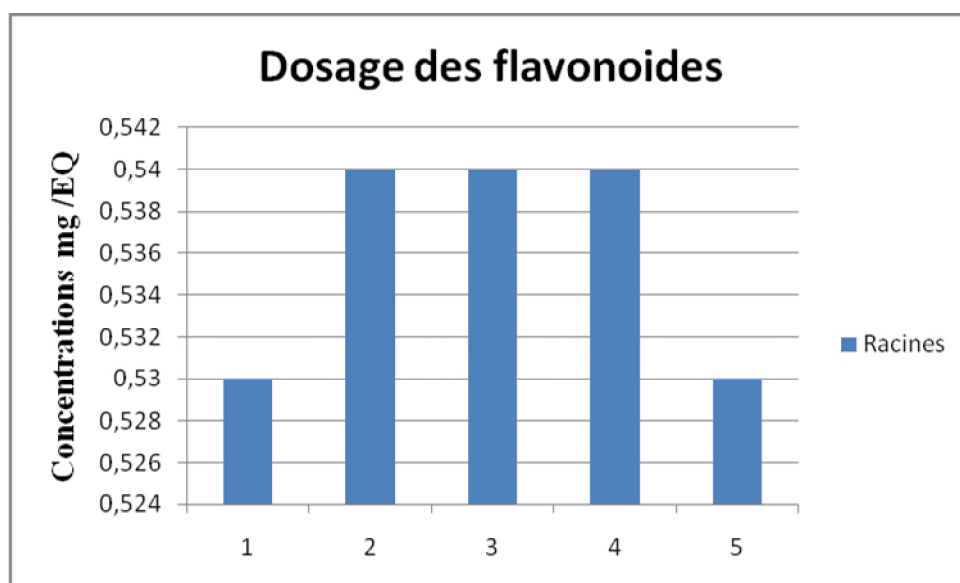


Figure n°09: Valeurs du dosage des flavonoïdes racinaires.

Dans notre étude, des teneurs allant de 10,37mg/EQ à 11,15mg/EQ et 0,53mg/EQ et 0,54mg/EQ ont été enregistrées respectivement à partir d'extrait des racines et de feuilles du *Carthamus caeruleus*. Néanmoins, plusieurs études ont été réalisées sur l'espèce *Artemisia campestris* L. (famille des Asteraceae), ces dernières ont rapporté des valeurs nettement supérieures par rapport aux valeurs rapportées par notre étude (Saoudi *et al.*, 2010), (Boudjouref 2011).

Selon l'étude réalisée par Boudjouref (2011) des taux allant de 12,70 mg/EQ à 36,86mg/EQ ont été enregistrés. Alors que Saoudi *et al.*, (2010) ont trouvé une teneur de 131,89 mg EQ/g d'extrait de feuilles.

D'après ces études les différentes concentrations en éthanol lors du dosage des flavonoïdes ont été la cause principale de la grande différence des teneurs. Cependant, la

diversité des sites des prélèvements, les conditions climatiques et la nature du sol influe aussi sur les teneurs des flavonoïdes.

3. Tanins condensés

Lors de cette étude un dosage des tanins condensés a été effectué sur les feuilles et les racines de 5 échantillons, les résultats du dosage sont résumé dans le tableau n° IV.

Tableau N°IV: Valeurs du dosage des tanins condensé extraient des racines et feuilles.

Répétitions	01	02	03	04	05
Racines	0,00016 mg	0,00022 mg	0,00016 mg	0,00019 mg	0,00019 mg
Feuilles	0,0019 mg	0,0021 mg	0,0020 mg	0,0020 mg	0,0018mg

D'après la figure n°10, on remarque que les teneurs en tanins condensés sont très proches. Un taux de 0,0018mg a été enregistré à partir de l'échantillon 05 cette valeur est la plus faible dans notre étude. Tandis que le taux observé dans de l'échantillon 02 est du 0,0021 mg, cette valeur correspond à la plus grande teneur enregistrée.

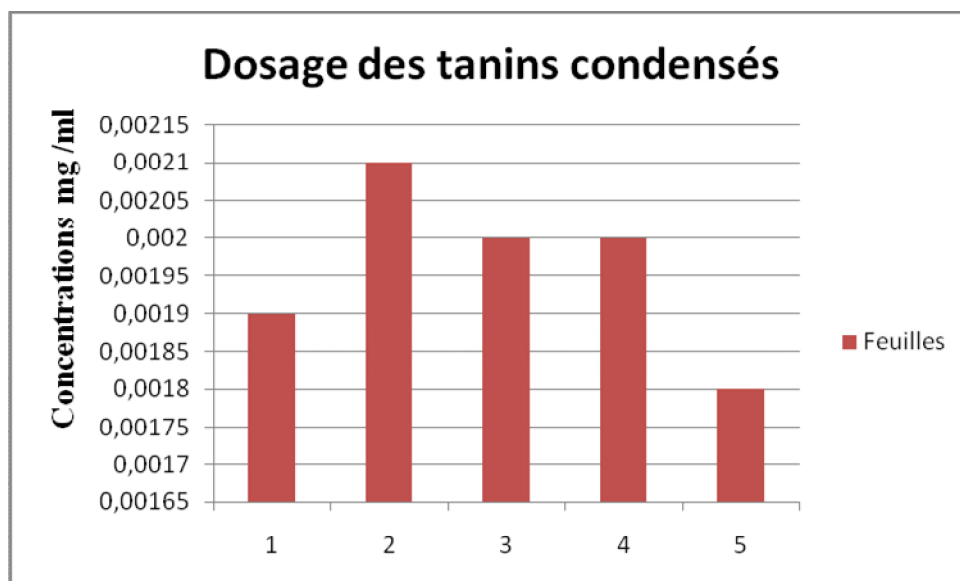


Figure n°10: Valeurs du dosage des tanins condensés extraits des feuilles.

Concernant les extraits racinaires, les valeurs du dosage des tanins condensés ont montré une infime fluctuation des valeurs allant de 0,00016 mg à 0,00022 mg.

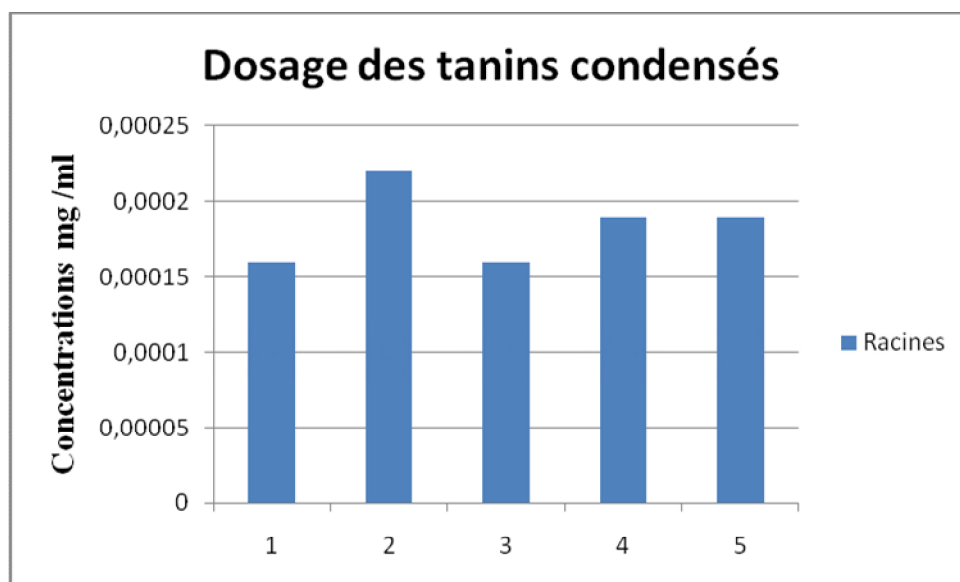


Figure n°11: Valeurs du dosage des tanins condensés au niveau de la partie racinaire.

Selon notre étude, les taux des tanins condensés sont plus importants chez l'extrait des feuilles que celui des racines.

Cette différence peut être expliquée par le fait que les feuilles sont plus exposées que les racines aux attaques des parasites et aux risques de la prolifération des micro organismes.

4. Rendement en huiles essentielles

Le tableau n°V résume les résultats obtenus du rendement en huiles essentielles(%) des 5 échantillons. L'hydro distillation a concerné sur les deux parties étudiées aérienne et racinaire.

Tableau n°V: Valeurs en pourcentage (%) du rendement en huiles essentielles.

Partie	Rendement en huiles (%)
Racines	0,19%
Feuilles	0,13%

Les valeurs du rendement en huiles essentielles nous ont permis d'observer un pourcentage plus important chez l'extrait racinaire que chez les feuilles (Figure n°12).

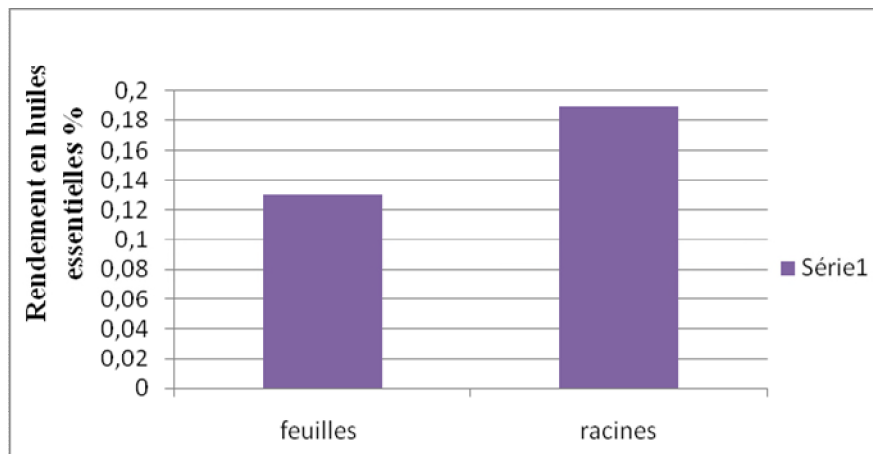


Figure n°12: Rendement en huiles essentielles(%).

Les résultats de nos extractions des huiles essentielles sont inférieurs aux 0,21% rapportés par Bereksi Reguig (2016), qui a travaillé sur l'espace *Carthamus caeruleus* prélevée à Tlemcen.

CONCLUSION

Conclusion

Carthamus caeruleus L. est une plante très utilisée en médecine traditionnelle algérienne principalement dans les cas des brûlures.

L'objectif de notre travail est de quantifier les composés responsables de l'effet thérapeutique, nos résultats ont montré que la plante contient plusieurs groupes métaboliques secondaires.

Pour les polyphénols totaux, nous avons quantifié une teneur moyenne de 42,48mg/EAG au niveau de la partie aérienne et de 2,08 mg/EAG au niveau de la partie racinaire.

En ce qui concerne les flavonoïdes, on en a obtenu une moyenne de 10,85mg/EQ au niveau de la partie aérienne et 0,53 mg/EQ au niveau de la partie racinaire.

Concernant les tanins, nous avons enregistré une moyenne de 0,0019 mg pour la partie aérienne et 0,00018 mg.

Pour ce qui est des huiles essentielles, des rendements moyens de 0,13% pour la partie aérienne et de 0,19% pour la partie racinaire ont été décelés.

En fin comme perspectives, nous proposons:

1. Analyser les teneurs en alcaloïdes.
2. Réaliser des tests sur l'activité antimicrobienne.
3. Réaliser des tests de toxicité pour vérifier l'existence d'éventuels effets secondaires.
4. Réaliser des analyses fines afin de connaître la composition exacts des huiles essentielles, flavonoïdes, tanins et les polyphénols.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Association Française de Normalisation, 1986, Recueil de normes Françaises “Huiles essentielles ”, AFNOR, paris.

Ali-delille L.(2010): Les plantes médicinales d'algerie,2eme édition, édition berty alger,239 pages.

Brian M. Lawrence(1993): Huiles essentielles de la plante à la commercialisation – Manuel pratique corporation laseve,142 page.

Bahorun T., Gressier B., Trotin F., Brunet C., Dine T., Luyckx M., Vasseur J., Cazin M., Cazin J.C. and Pinkas M. (1996): Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Journal of Arzneim- Forsch drug Research*. 46: 1086-1108.

Bruneton J.(1999): Pharmacognosy phytochemistry medicinal plants,2nd édition, tec et doc paris ,1119 pages.

BOIZOT N. et CHARPENTIER J.-P(2006): Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier ; Le Cahier des Techniques de l'INRA, numéro spécial : 79-82.

Bruneton J.(2009): Pharmacognosie, phytochimie ,plantes médicinales,4ème édition Lavoisier, 1292 pages. d'antagonisme sur l'activité antioxydante.

Belkhiri F.(2009): Activité antimicrobienne et antioxydant des extrait du *carthamus caeruleus* L. Mémoire fin d'étude, université de sétif, 141 pages.

BEREKSI REGUIG Y.(2016): Interactions entre l'huile essentielle de *Thymus Capitatus*, *Mentha Piperita* et *Carthamus Caeruleus*, et leur composants majoritaires: effet du synergisme.

Chalchat J.C., Garry R.P., Michet A. (1991): Chemical composition of essential oil of *Calendula officinalis* L. (pot marigold). *Flavour and Fragrance Journal*, 6(3),189-192.

Chang C.C., Yang M.H., Wen H.M. and Chern J.C. (2002): Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*. 10: 178-182.

Dohou N., Yamni K., Gmiri N. and Idrissi Hassani L. M. (2004): Etude de polyphénols des feuilles d'une endémiques Ibéro Marocaine, *Thymelaea Lythroides Acta Botanica Malacitana*. 29: 233-239.

Djellouli A., Bedrouni H. (2015): Contribution à la régénération in vitro d'une plante médicinale sauvage d'Algérie < *Carthamus caeruleus* L > ,Mémoire de fin d'étude.

Erman W.F. (1985): Chemistry of the monoterpenes in : P.G. Gassman (Ed) Studies in Organic Chemistry. A and B. Marcel Dekker, New York 101.

Heinrich G., Schultze W., Pfab I., Böttger M. (1983): The site essential oil biosynthesis in poncirus trifoliata and monarda fistulosa, *physiol végétal* 21, 267-268.

Kekulé(1865): Sur la constitution des substances aromatiques, *Bulletin de la Société Chimique de Paris*, 98-110 pages.

Khalid A. (2010): Yield of essential oil and pigment content of *Calendula officinalis* L., flower heads cultivated under salt stress conditions. *Scientia Horticulturae*. 126(2), 297–305.

Larousse(1996):Larousse, Encyclopédie des plantes médicinales,2ème édition,335pages.

Maisuthisakul, P.; Pasuk, S. & Ritthiruangdej, P. (2008). Relationship of antioxidant properties and chemical composition of some Thai plants. *Journal of Food Composition and Analysis*, Vol. 21, pp 229-240.

Oomah B.D., Corbé A. and Balasubramanian P. (2010): Antioxydant and inti-inflammatory activities of bean hulls. *Journal of agricultural and food chemistery*. 58: 8225-8230.

Petrović L., Lepojević Z., Sovilj V.(2010): Composition of essential oil obtained from tubular, head and ligulate flowers of *Calendula officinalis* L. By steam distillation of plant material and co2 extracts. *Journal of Essential Oil Research*, 22(2), 143-146.

Penfold, AR. And Willis J.L. (1955): The formation of essential oils in the plants.

Aust. J. Pharma

Quezel P, Santa S. (1963): Nouvelle flore de l'Algérie et des régions Désertiques méridionales, Tomes 2, ED. Centre nationale de la recherche scientifique, Paris.

Quettier-Deleu C., Gressier B., Vasseur J., Dine T., Brunet C., Luyckx M., Cazin M., Cazin J.C., Bailleul F. and Trotin F. (2000): Phenolic compounds and antioxydant activities of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) hulls and flour. *Journal of Ethnopharmacology*.72: 35-42.

Ružička, L. (1953): The isoprene rule and the biogenesis of terpenic compounds. *Journal Cellular and Molecular Life Sciences* (10): 357–367.

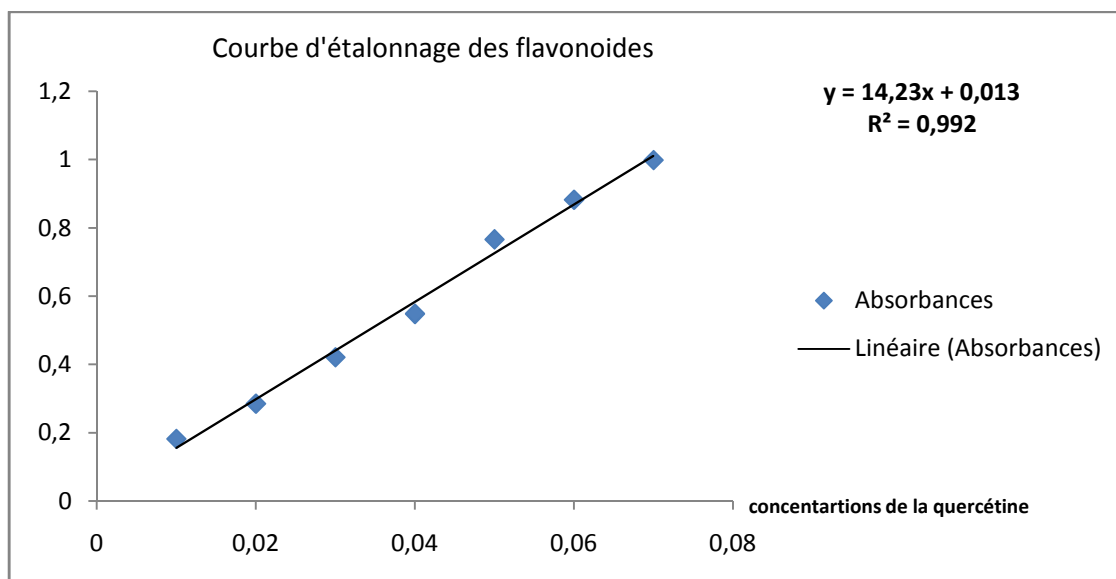
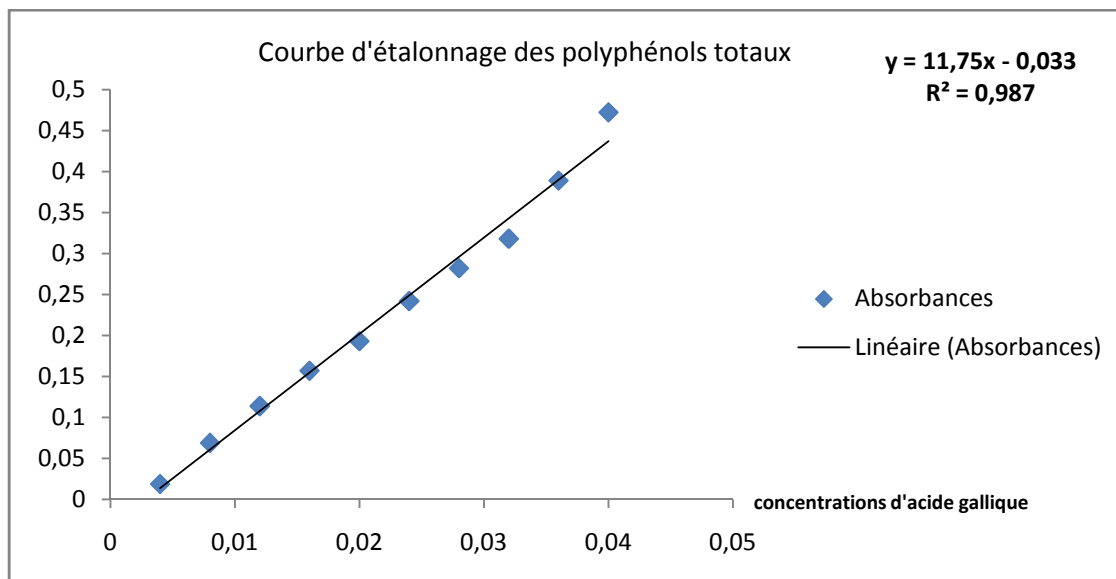
Skerget M., Kotnik P., Hadolin.M.,Hras A.R., and SimonicM., Knez Z. (2005):Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols insome plant materials and their antioxidant activities. *Food chem*. 89: 191-198.

Selles C. (2012): Valorisation d'une plante médicinale à activité antidiabétique de la région de Tlemcen : *Anacyclus pyrethrum* L. Application de l'extrait aqueux à l'inhibition de corrosion d'un acier doux H₂SO₄ 0,5 M. Thèse de Doctorat d'état.

Sonia COLLIN et Jean CROUZET : Polyphénols et procédés, édition tec et doc Lavoisier, 337 pages

Vermerris W. and Nicholson R. (2006): Phenolic compound Biochemistry. *Ed, Springer.* 230 p.

Wichtl M. et Anton R. (2009): Plante thérapeutiques, 2^{ème} édition Lavoisier, 692 pages.



Résumé :

L'objectif de notre étude est la quantification des composés phénoliques et l'huiles essentielles extraites de *Carthamus caeruleus* L. qui sont responsables de l'effet thérapeutique.

Cinq échantillons de *Carthamus caeruleus* L. ont été prélevés au mois de Mai au niveau de la commune d'El kseur (Bejaia), ces échantillons ont servi à l'extraction des composés phénoliques ainsi que les huiles essentielles.

Durant notre étude, des taux en polyphénols allant de (41,36mg/EAG et 44,42mg/EAG) et (2,02mg/EAG et 2,16mg/EAG) ont été enregistré chez les feuilles et les racines respectivement. Des rendements en huiles essentielles de 0.13% pour les feuilles et de 0.19% pour les racines ont été analysés .

En conclusion, il semblerait que l'espace *Carthamus caeruleus* possède plusieurs composés secondaires tels que les composés phénoliques et les huiles essentielles. Les teneurs enregistrés diffèrent d'un échantillon à un autre et d'un groupe métabolique à un autre.

Mots clés: *Carthamus caeruleus* L, polyphénols totaux, flavonoïdes, tanins, huiles essentielles, Bejaia.

Résumé:

L'objectif de notre étude est la quantification des composés phénoliques et l'huiles essentielles extraites de *Carthamus caeruleus* L. qui sont responsables de l'effet thérapeutique.

Cinq échantillons de *Carthamus caeruleus* L. ont été prélevés au mois de Mai au niveau de la commune d'El kseur (Bejaia), ces échantillons ont servi à l'extraction des composés phénoliques ainsi que les huiles essentielles.

Durant notre étude, des taux en polyphénols allant de (41,36mg/EAG et 44,42mg/EAG) et (2,02mg/EAG et 2,16mg/EAG) ont été enregistré chez les feuilles et les racines respectivement. Des rendements en huiles essentielles de 0.13% pour les feuilles et de 0.19% pour les racines ont été analysés .

En conclusion, il semblerait que l'espace *Carthamus caeruleus* possède plusieurs composés secondaires tels que les composés phénoliques et les huiles essentielles. Les teneurs enregistrés diffèrent d'un échantillon à un autre et d'un groupe métabolique à un autre.

Mots clés: *Carthamus caeruleus* L, polyphénols totaux, flavonoïdes, tanins, huiles essentielles, Bejaia.

Abstract:

The objective of our study is the quantification of phenolic compounds and essential oils extracted from *Carthamus caeruleus* L. which are responsible for the therapeutic effect.

Five samples of *Carthamus caeruleus* L. were collected in May from the municipality of El kseur (Bejaia). These samples were used for the extraction of phenolic compounds as well as essential oils.

In our study, polyphenol levels ranging from (41.36mg / EAG to 44.42mg / EAG) and (2.02mg / EAG and 2.16mg / EAG) were recorded in leaves and roots, respectively. Essential oil yields of 0.13% for leaves and 0.19% for roots were analyzed.

In conclusion, it seems that the space *Carthamus caeruleus* possesses several secondary compounds such as phenolic compounds and essential oils. The levels recorded differed from one sample to another and from one metabolic group to another.

Key words: *Carthamus caeruleus* L, total polyphenols, flavonoids, tannins, essential oils, Bejaia.

ملخص:

الهدف من دراستنا هو القياس الكمي للمكونات الفينولية والزيوت العطرية المستخرجة من قرص مرص المسؤولين عن التأثير العلاجي.

تم جمع خمس عينات من قرص مرص تم التقاطها من دائرة القصر ولاية بجاية . استخدمت هذه العينات لاستخراج الزيوت الأساسية.

خلال دراستنا سجلت مادة البوليفينول بنسبة تتراوح ما بين (44.42مغ/الج و 41.36مغ/الج) و (2.16 مغ/الج و 2.02مغ/الج) بين الأوراق و الجذور علي التوالي وقد تم تحليل الزيوت الأساسية و الحصول علي 100/13 للأوراق و 100/19 للجذور.

في الخاتمة يبدو ان قرص مرص من النوع الذي يمتلك العديد من المركبات الثانوية مثل مركبات الفينول والزيوت الأساسية.

القيم المسجلة تختلف من عينة إلي أخرى. و مجموعة التمثيل الغدائي إلي آخر.

كلمات البحث

قرص مرص إجمالي البوليفينول الفلافونويد العفص الزيوت الأساسية بجاية.