

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE & BIOCHIMIE

N°:



DOMAINE : SCINCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : BIOTECHNOLOGIE

OPTION : BIOTECHNOLOGIE VEGETALE

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par :Khodja Amani Abir / Mansour Amira

Intitulé

**Etude chimique et activité biologique
d'une centaurée**

Soutenu le Juin 2023 devant le jury composé de :

Pr. REBBAS Khellaf	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Président
Dr. BENDIF Hamdi	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Rapporteur
Dr. ADOUI Nabila	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Examinatrice

Année universitaire : 2022 /2023

LISTE DES FIGURES :

Figure01 : Formes d'emploi des plantes	5
Figure 02 :Extraction liquide-liquide.....	11
Figure03 :Extraction solide-liquide	12
Figure04. Principe de l'extraction solide-liquide	12
Figure 05 : photo de Soxhlet	13
Figure 06 : Photographie représente l'espèce de genre <i>Centaureadimorpha</i>	16
Figure 07 : Aspects des extrait obtenus de la plante étudiée	21
Figure 08 : Principe de la CCM	22
Figure 09 : Image de la préparation de la plaque pour l'activité anti moisissure	24
Figure 10 : Image de la préparation de la tomate pour l'activité anti moisissure	25
Figure11 : la plaque de l'activité anti-moisissures	34
Figure 12 : Taux d'infection des échantillons de la tomate	34
Figure 13 :Dispositif du test de l'Effet répulsif sur papier filtre	37
Figure 14 : La mortalité des insectes.....	38

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau 01 : Différentes classes des composés phénoliques	7
Tableau 02 : Localisation de quelques espèces de <i>Centaurea</i>	17
Tableau 03 : Systèmes de solvants (phase mobile) utilisés pour une plante (<i>Centaureae dimorpha</i>).....	22
Tableau 04: pourcentage de répulsion selon le classement	26
Tableau 05 : Différents résultats de screening.....	28
Tableau 06: Résultats de CCM etphotos des plaques CCM des extraits éthanolique des feuilles étudié	30
Tableau 07 : Résultats de CCM etphotos des plaques CCM des extraits éthanoliques de la partie végétative (tige/feuille) étudiés	31
Tableau 08 : Résultats de CCM etphotos des plaques CCM des extraits d'éther de pétrole de la partie végétative (tige/feuille) étudiés	31
Tableau09 : Résultats de CCM etphotos des plaques CCM des extraits d'éther de pétrole de la fleurs étudiés.....	32
Tableau 10 : le taux d'infection des échantillons de la tomate traité par les extraits	34
Tableau 11 : La mortalité des insectes	36



Dédicace

Je dédie ce mémoire

A mes chers parent

ma mère MERIEM et mon père RACHID

Pour leur patience ,leur amour,leur soutien et leur encouragement

A mon cher grand père AHMED ,que Dieu ait pitié de lui , qui a laissé dans mon cœur l'empreinte de son amour pour la science

A mes frères WASSIM , ANES , HANIN

A ma tante maternelle SAMIRAA à ma binômes AMIRA

A mes amis et mes camarades

Sans oublier mon professeur HAMDI BENDIF

ABIR AMANI



Didcasse :

A laud de dieu "ALLAH" tout puissant

Qui ma trace le chemin de ma vie

J'ai pu réaliser ce travail.

MA CHERE MERE TOUIL MESSOUDA

Pour le soutien de ma vie, pour celui qui m'abreuve de tendresse et d'espoir à la fontaine d'amour. Elle necesse de me soutenir et de m'en courager parses prières et ses sacrifices. elle Me pousse et me motive toujours dans mes études. Elle a toujours été là et proche de moi et sans elle je n'aurais certainement pas pour suivi mes études supérieures. Je t'aime maman et je t'adore tellement. Que Dieu vous accorde santé, bonheur et longue vie, J'espère que vous êtes fière de moi.

À MES CHERS ET ADORABLE FRÈRES ET SŒUR

Karim, Rachid, Oussama et zineb, aucune dédicace ne pouvait exprimer mon amour et mon attachement à vous..., je vous souhaite une vie pleine de bonheur, de santé et de réussite. Que tous vos rêves soient exaucés.

À MES CHERS PETITS NEVEUX ET NIÈCE

Nourhene ,Younes,Boualem.Dieu vous garder, éclairer votre route et vous aider à réaliser à votre tour vos vœux les plus Chers

Les membres de ma famille paternelle et maternelle. A mes chères amies pour leur soutien : LATIFA AMAL CHAHINAZ NOURELHOUDA RANIA , Et surtout à ma binômes AMANI ABIR. toute la promotion de biotechnologie 2022/2023 Merci pour vos conseils, votre soutien, vos encouragements



AMIRAA

Remerciements

Nous remercions tout d'abord Allah tout puissant, pour nous avoir donnée la force et la patience, la santé et la volonté pour réaliser ce modeste travail. Car l'homme propose mais Dieu dispose. Seigneur, veille toujours diriger nos pas.

*Nos vifs remerciements vont pour **Dr. BENDIF Hamdi** maître de conférences à l'université de M'sila pour nous avoir encadré, soutenu, et fait confiance tout au long de ce travail. Merci de nous avoir permis de travailler à votre côté et de nous avoir fait partager votre savoir-faire scientifique.*

*Nous adressons tous nos remerciements au **Dr. RABASE** d'avoir acceptée d'assurer la présidence du jury de notre travail.*

*Nous remercions également **Dr . ADOUI** d'avoir accepté d'examiner notre travail .*

*Nous tenons à remercier particulièrement **madame AKRIB Fadhila** Pour son aide durant toute la période de notre travaille dans le Laboratoire.*

*Sans oublier de remercier toute l'équipe pédagogique du département de SNV et les intervenants professionnels responsables de notre formation, particulièrement **Mr. SEGHIRI Kamal**, le responsable des laboratoires, pour nous avoir transmis leur savoir et leur passion.*

Enfin, merci à tous ceux qui ont participé de près ou de loin pour l'aboutissement de ce travail.

Sommaire

Dédicace	
Remerciement	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction générale	01

Chapitre 1 : Revue Bibliographique

1 : Plantes médicinales et phytothérapie	02
1.1. Généralités sur les plantes médicinales.....	02
1.2. Phytothérapie.....	02
1.3. utilisation des plantes médicinales.....	03
2 : Substances naturelles et différentes méthodes d'extraction	06
2.1. Substances naturelles.....	06
2.2. Différentes méthodes extraction des composés Actifs.....	10
3. Méthodes d'analyse	13
4. Activités biologiques des extraits de plantes	14
1. Activité antioxydante	14
2. Activité insecticide.....	15
3. Activité anti moisissure.....	15
5. Monographie de la plante étudiée	16
1. Généralités sur la famille des <i>Astéracées</i>	16
2. Généralités sur le genre <i>Centaurea</i>	16
3. l'espèce : <i>Centaurea</i>	16

Chapitre 2 : MATERIELS ET METHODES

1. Matériel végétal.....	20
2. Criblage phytochimique.....	20
3. Préparation des extraits	21
4. Détermination du rendement d'extractions.....	21
5. Analyses chromatographiques par CCM.....	22
6. Evaluation de l'activité Anti-moisissures.....	24
6.1. Test sur une sauce tomate.....	24
7. Effet répulsif sur l'insecte des céréales stockées <i>Tribolium castaneum</i>	26
7.1. Effet répulsif sur papier filtre.....	27
7.2. Evaluation de la toxicité des extraits par effet d'inhalation.....	27

Chapitre 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Screening phytochimique.....	28
2. Analyses chromatographiques par CCM.....	30
3. Activité anti moisissure	34
4. Activités insecticides.....	36
Conclusion	40
Références bibliographiques	41
Résumé	47

Introduction :

Le règne végétal offre des substances bioactives rares et puissants que les humains ont appréciés pour leurs valeurs médicinales, spirituelles et aromatiques. Plus récemment, des scientifiques ont adopté la phytothérapie comme forme de traitement complémentaire et alternatif. On estime que jusqu'à 80 % de la population mondiale dépend principalement des plantes médicinales comme principale source de médicaments (**Ekor, 2014**).

En Algérie, pays riche en biodiversité florale, la médecine traditionnelle a encore sa place malgré le manque de complémentarité entre phytothérapie et médecine. Botanistes, phytochimistes, pharmacologues et médecins devaient combiner leurs connaissances scientifiques pour faire de la phytothérapie, comme ce fut le cas dans plusieurs pays comme la Chine et la Turquie (**Kabouche et al, 2005**). La richesse verte et vierge de l'Algérie, portée par sa grande diversité, les chercheurs algériens mènent des recherches et des analyses qualitatives et quantitatives pour découvrir la grande flore algérienne.

Centaurea ont fait l'objet de nombreuses recherche phytochimique et biologiques, aboutissant à l'isolement de différents composés(**Aclinou et al., 1982 ; Bohlmann et al., 1988**).*Centaurea* est riche en flavonoïdes et diverses lactones. Biologiquement ; ce genre est connu pour ses propriétés, il est utilisé dans la fabrication de différents médicaments et produits pharmaceutiques(**Alimov, 1973**).

De ce fait, l'objectif de notre étude est la contribution à l'étude de la phytochimie et quelques activités biologiques de la plante *C. dimorpha*, par :

*Préparation des extraits organique à partir de la plante

*avoir une idée sur la composition par un criblage phytochimique et CCM.

*Evaluation de l'activité insecticide et anti moisissure des extraits

Notre manuscrit est constitué de trois chapitre, le premier est une revue bibliographique qui se rapporte aux notions générales sur les plantes médicinales, Astéracée et le genre *Centaurea*. Le deuxième concerne le matériel et les méthodes utilisées, notamment l'extraction ainsi que l'analyse de la composition chimique, l'analyse chromatographique ainsi que l'étude de leur activité insecticide et l'évaluation de l'activité anti moisissure, et le dernier est consacré aux résultats obtenus, suivis de la discussion puis la conclusion et les références bibliographiques.

Chapitre 1. Recherche bibliographique

1 : Plantes médicinales et phytothérapie

1.1. Généralités sur les plantes médicinales

Une plante médicinale est toute plante qui est séchée ou traitée selon une méthode et utilisée pour la préparation de médicaments (**Thurzova, 1978**). En arabe ancien, chinois, égyptiens, Indiens, Grecs et Romains, les plantes ont longtemps été une source importante de médicaments. Ils interviennent dans différents domaines sous forme d'actifs, d'huiles, d'extraits, Solutions aqueuses ou organiques, même telles quelles (**Iserin, 1996**). Par conséquent, l'utilisation empirique de différentes préparations traditionnelles à base de plantes est extrêmement importante pour une sélection végétale efficace, car la plupart des métabolites Substances secondaires des plantes utilisées en médecine moderne (**Farnsworth et al., 1986**).

Les plantes médicinales sont définies dans la phytopharmacopée, dont au moins certaines ont des propriétés médicinales (**Bruneton, 1993**). Les plantes médicinales sont herbes, dont au moins certaines ont des propriétés médicinales (**Farnsworth et al., 1986**). Les plantes médicinales sont des matières premières plantes végétales, également appelées herbes, utilisées principalement à des fins thérapeutiques, aromatiques et/ou culinaires, ou comme ingrédients Fabrication de cosmétiques, de produits pharmaceutiques, d'aliments naturels et d'autres produits de santé naturels (**Merzouke et Niboucha, 2020**). Selon (**Elqaj et al., 2007 in Bitam R, 2012**), malgré l'influence croissante des systèmes d'assainissement modernes, les plantes médicinales continuent de combler des besoins importants.

1.2. Phytothérapie

Le mot « phytothérapie » est dérivé étymologiquement de deux racines grecques:phuton et thérapie, signifiant respectivement « plante » et « traitement ». La phytothérapie peut ainsi être définie comme une médecine allopathique visant à la prévention et au traitement de certains dysfonctionnements et/ou de certaines pathologies au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations de plantes (**Wichtl & Anton, 2003**), qu'ils soient consommés ou appliqués localement. La phytothérapie est reconnue par la Société médicale à part entière depuis 1987(Institut Européen des Substances Végétales) Toutes les substances, telles que les insecticides, les herbicides, les fongicides et les insecticides sont utilisées pour traiter les

plantes et entrent dans la catégorie de la protection des plantes, mais il est crucial de ne pas confondre ce domaine avec l'étude de la phytothérapie.

La phytothérapie comprend deux types, le premier type est traditionnel et sert de thérapie de substitution, se concentrant sur le traitement des symptômes d'une maladie. Ce type de phytothérapie peut avoir des racines très anciennes et s'appuie sur les vertus empiriques découvertes dans l'utilisation des plantes(**Prescrire, numéro spécial été 2007**).

Les indications pertinentes sont de première intention, et les détails font l'objet de recommandations pharmaceutiques(**Leclerc, 1999**). Ils sont particulièrement concernés par les affections saisonnières allant des affections psychosomatiques bénignes aux symptômes hépatobiliaires en passant par les troubles digestifs ou cutanés. La deuxième forme existante est la phytothérapie clinique. C'est une médecine de terrain où le patient passe avant la maladie. Nécessite une compréhension globale du patient et de son environnement pour déterminer le traitement, ainsi qu'un examen clinique complet(**Moreau, 2003**). Son mode d'action repose sur un traitement à long terme du système neurovégétatif. Cette fois l'indication est liée aux thérapies complémentaires. Ils complètent ou renforcent l'efficacité de la médecine allopathique classique 23 dans les affections aiguës d'importance modérée (infections grippales, affections ORL...).

I .3.utilisation des plantes médicinales

Parties utilisées

Différentes parties de la plante qui peuvent être utilisées par la plupart des gens sont :

- **Racines** : elles peuvent être fibreuses, solide ou charnues.

 - Rhizome** : est une tige ligneuse ou allongée charnue qui pousse généralement horizontalement en dessous du sol, formant des feuilles au-dessus du sol et des racines dans le sol.

 - **Bulbe** : est une pousse souterraine verticale disposant de feuilles modifiées utilisées comme organe de stockage de nourriture par une plante à dormance.

 - **Tubercule** : est une structure charnue gonflée, généralement souterraine, qui assure la survie des plantes pendant la saison d'hiver ou en période de sécheresse.

 - **Écorce** : est la couche protectrice externe d'un tronc d'arbre.

 - **Bois** : est la tige épaisse ou le bois lui-même. –
- Feuilles : peuvent être utilisées seules ou mélangées avec leur pétiole.

- **Gommes** : sont des composés solides constituent d'un mélange de polysaccharides. Ils sont solubles dans l'eau et partiellement digérés par les êtres humains.

- **Parties aériennes :**

Toutes les parties de plante au-dessus du sol, telles que les fleurs, Fruits et graines (**Gurib, 2006**)les décrivent.

Formes d'emploi

La figure résume les formes d'emploi des plantes médicinale.:

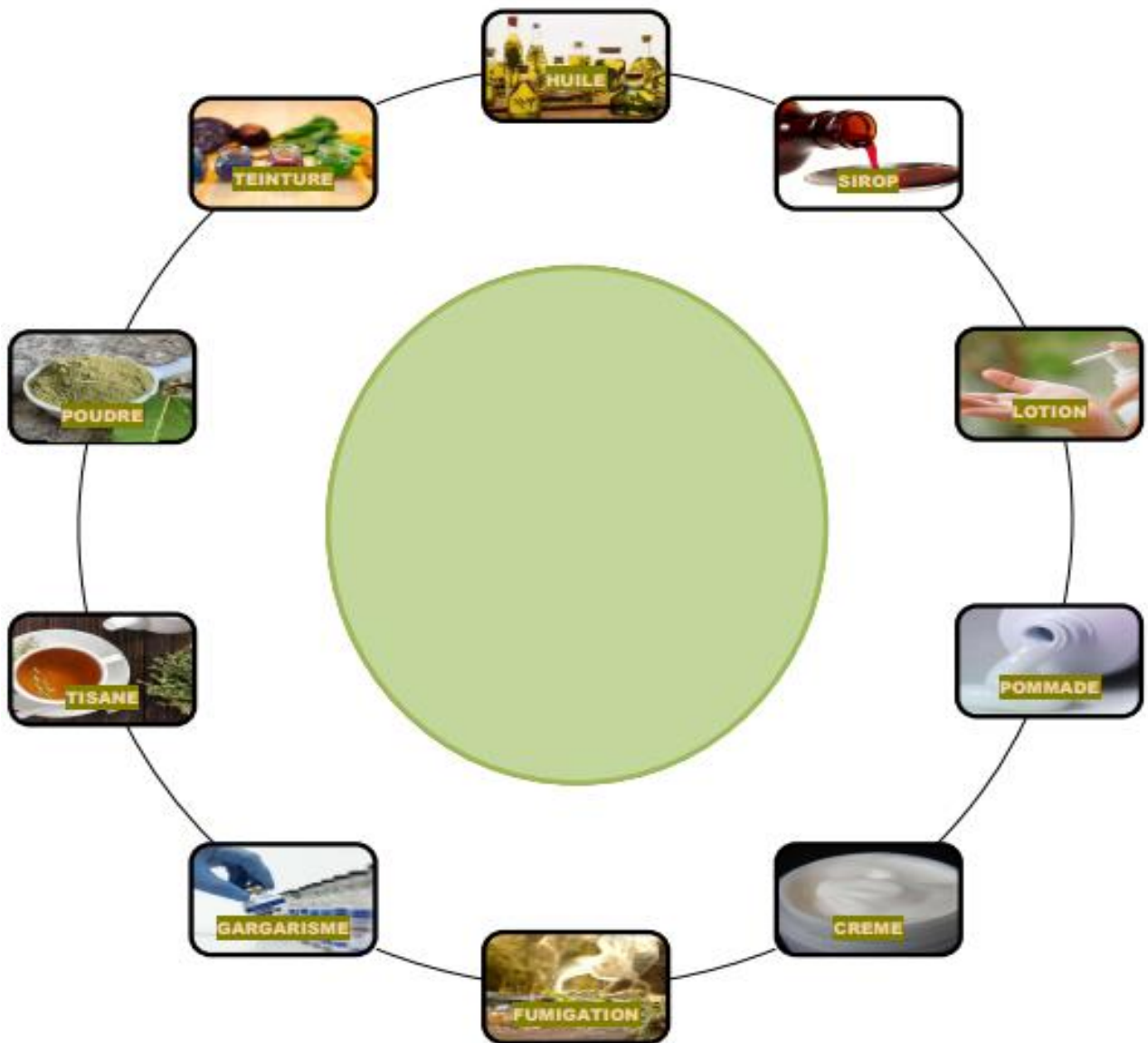


Figure01 : formes d'emploi des plantes

2 : Substances naturelles et différentes méthodes d'extraction

1.1. Substances naturelles

1) Polyphénols :

Le terme « polyphénols » a été introduit en 19808 (**Polyphenols, 1980**), remplaçant l'ancien terme « tanins végétaux ». L'expression "composé phénolique" a également la même signification. "Ce qu'ils ont tous en commun, c'est la présence d'un ou plusieurs cycles benzéniques avec une ou plusieurs fonctions hydroxyle(**Sarni-Manchado & Cheynier, 2006**).

Le nom de "polyphénol" est sacré dans l'usage, même s'il ne devrait désigner que des composés avec quelques molécules de fonctions hydroxyle phénoliques, mais il est couramment utilisé pour tous ces composés. Il s'ajoute à cette définition le fait qu'ils possèdent un pouvoir antioxydant élevé.

Les polyphénols semblent jouer un rôle important dans la structure et la protection des plantes.(**Naczk & Shahidi, 2003**). Ils assurent également la santé humaine prévenir certaines maladies impliquant un stress oxydatif, telles que le cancer et maladies cardiovasculaires et neurodégénératives(**Sun, Zhang, Zhang, Zhang, & Lu, 2011**)

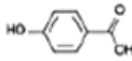
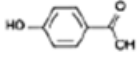
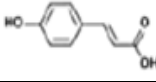
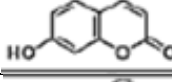
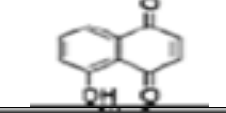
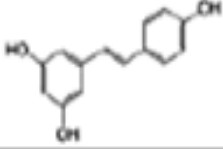

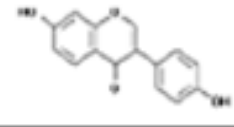
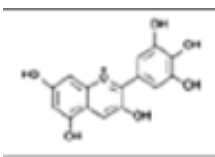
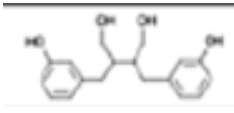
Le terme "composés phénoliques végétaux » englobe les phénols simples, les acides phénoliques, les coumarines, les flavonoïdes, les stilbènes, les tannins, les lignines et les lignanes (**Stalikas, 2007**) (**Bonafous, 2013**).

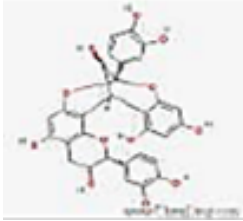
L'extraction des polyphénols des plantes médicinales est l'une des principales étapes de nombreuses études biologiques et thérapeutiques. Le rendement de cette extraction était également fortement influencé par plusieurs paramètres tels que la température et temps d'extraction.

La classification des polyphénols est basée essentiellement sur la structure, le nombre de noyaux aromatiques et les éléments structuraux qui lient ces noyaux. On peut distinguer deux catégories : les composés phénoliques simples et les composés phénoliques complexes

(**Harrington & Wischik, 1994**).

Tableau 01 : Différentes classes des composés phénoliques(DAAYF & LATTANZID, 2008)

Squelette carboné	Classe	Exemple	Formule	Origine
C2	Phénols simples	Hydroquinone		Busserole
C6-C1	Acide hydroxybenzoïques	Acide p-hydroxybenzoïque		Epices fraises
C6-C3	Acides hydroxycinnamiques	Acide p-coumarique		Tomtes,ail
	coumarines	Ombelliférone		Carottes, Coriandres
C6-C4	Naphtoquinones	Juglone		Noix
C6-C3-C6	Stilbénoïdes	Trans-resvératrol		Raisin
C6-C3-C6	Flavonoïdes	Kaempférol		Fraises
	Isoflavonoïdes	Daidzéine		Graines de Soja
	Anthocyanes	Delphinidol		Raisin Cabeme -Sauvignon
(C6-C3)2	Lignanes	Entérodiol		Bactéries Intestinales

(C6-C3-C6)	Tanins condensés	Procyanidol		Raisins Kaki
------------	------------------	-------------	--	-----------------

2) Terpènes :

Le mot "terpène" est dérivé de l'huile de terpène ou de la térébenthine, une oléorésine du térébinthe (*Pistacia terebinthus*) (Berthet et Costesec, 2006). Le composé a été découvert en 1818 sous la forme d'un mélange d'hydrocarbures avec un rapport d'hydrocarbures de 5:8. Depuis, plusieurs huiles essentielles ayant le même rapport carbone/hydrogène ont été identifiées et classées comme terpènes (Ruzicka et al., 1953 ; Ruzicka, 1959).

Selon (Gershenzon, 2007) les terpènes sont des composés naturels dotés de diverses propriétés médicinales qui se produisent dans les plantes et les animaux. Parmi les produits naturels impliqués dans les interactions antagonistes et bénéfiques dans les organismes, les terpènes jouent de multiples rôles dans la protection de nombreux organismes tels que les micro-organismes, les animaux et les plantes contre les stress abiotiques et biotiques, et peuvent éloigner les agents pathogènes, les prédateurs et les concurrents. Les organismes utilisent les terpènes pour diverses raisons, telles que des fins médicinales et la communication sur la nourriture, les compagnons ou les ennemis.

Plusieurs terpènes ont une activité antimicrobienne (Himejima, Hobson, Otsuka, Wood, & Kubo, 1992), et il a été démontré que les terpènes ont une bonne activité antipaludique. Avec l'augmentation de l'infection palustre et de la résistance aux médicaments (Nogueira et Lopes, 2011).

- **Huile essentielle :**

Les huiles essentielles sont des molécules à noyau aromatique qui donnent aux plantes leur odeur caractéristique. Ils jouent un rôle dans la protection des plantes contre la lumière excessive et attirent les insectes pollinisateurs. En raison de leurs effets, ils sont utilisés pour traiter des maladies. Ils ont également été stégamment utilisés dans les industries cosmétiques et alimentaires (Iserine et al., 2001 ; Dunstan et al., 2013).

Composition chimique des huiles essentielles :

Chez les plantes, les huiles essentielles se trouvent presque exclusivement dans les plantes supérieures. Ils sont produits et s'accumulent dans le cytoplasme des cellules sécrétrices généralement dans des cellules glandulaires spécialisées, à la surface des cellules et recouvertes d'une couche cornée. Ils peuvent être stockés dans divers organes : fleurs, feuilles, écorce, bois, racines, rhizomes, fruits ou grains (**Otmani et Kada, 2016**). Les huiles essentielles sont principalement composées de deux groupes distincts de composés odorants, selon la voie métabolique empruntée ou utilisée. Ce sont des terpènes (mono terpènes et sesquiterpènes), qui dominent la plupart des parfums, et des composés aromatiques dérivés du phénylpropane.

3) Alcaloïdes :

Le terme « alcaloïde » (al kaly = soude ; comme = a une apparence) est proposé pour la première fois par le pharmacien Meissner en 1818 comme substance naturellement alcalin. Jusqu'à récemment, elle leur présentait comme des molécules composées organiques à structure cyclique contenant des atomes d'azote "N" dans le cycle (**Santavy, 1970**).

Les alcaloïdes jouent des rôles très importants dans les plantes, tels que l'odeur, la couleur, le goût, avant tout de protection et de défense contre les agressions étrangères, elles sont aussi considérées comme une forme de stockage d'azote (**Santavy, 1970**).

Ils sont principalement formés à partir de divers acides aminés ; lysine, Phénylalanine, Tyrosine et Tryptophane. Ces acides sont synthétisés de plusieurs molécules alcaloïdes (**Shakil, 1998**). Les alcaloïdes ne sont pas une classe définie de composés en raison de la diversité de sa structure moléculaire. Les scientifiques classent les alcaloïdes selon plusieurs critères, à savoir rôle biologique, voie de biosynthèse, structure moléculaire (**Hopkins, 2003**).

Celui qui est considéré en plus de la structure, l'origine biosynthétique des composés, en les divisant en trois classes : Protoalcaloïdes, Pseudoalcaloïdes et vrais alcaloïdes. Ceux-ci sont dérivés d'acides aminés et ont des noyaux hétérocycliques, dont les "isoquinolines", sont très abondants dans l'espèce le genre *Fumaria* a fait l'objet de notre étude (**Shakil, 1998**).

Ce groupe de composés est considéré comme le plus grand groupe alcaloïdes hétérocycliques, de structure complexe, largement distribués, Vaste activité biologique des plantes des familles suivantes : Corydalis, Papavéracées, etc.

2. Différentes méthodes extraction des composés Actifs

2.1.Extraction par solvant organique :

L'extraction est un procédé de séparation en génie chimique et en chimie de laboratoire qui consiste à extraire une espèce chimique, c'est-à-dire prélever une ou plusieurs espèces chimiques d'un mélange solide ou liquide. Les extractibles sont des produits aisément extraits à l'aide de solvants organiques ou aqueux, sans procéder à des traitements sévères (**Christophe Drénou, 2016**). La macération, l'infusion et la technique de décoction sont des méthodes d'extraction solide-liquide. Un moyen d'extraction est utilisé pour extraire sélectivement un ou plusieurs composés d'un mélange initial, sur la base de propriétés chimiques ou physiques. Le moyen d'extraction n'est pas ou peu miscible avec les composants principaux du mélange initial, et le composé à extraire possède plus d'affinité avec le moyen d'extraction qu'avec les composants principaux du mélange initial. L'opération d'extraction se déroule en deux parties :

- Une première partie de transfert du composé à extraire entre le mélange initial et le moyen d'extraction ;
- Une deuxième partie de séparation du moyen d'extraction du mélange principal.

2.2.Extraction liquide liquides :

L'extraction liquide-liquide a connu un développement considérable dans la seconde moitié du XXe siècle, notamment avec le développement de l'énergie nucléaire. Ses applications touchent divers domaines tels que l'hydrométallurgie, la pharmacie ou le traitement des déchets industriels. Il permet l'extraction et la séparation de nombreux solutés (molécules organiques telles que métaux, acides, phénols ou colorants) et solutions aqueuses (solutions de lixiviation, eaux usées industrielles, etc.). Il est basé sur la différence de solubilité du soluté entre deux phases non miscibles (**Bendiab, 2014**).

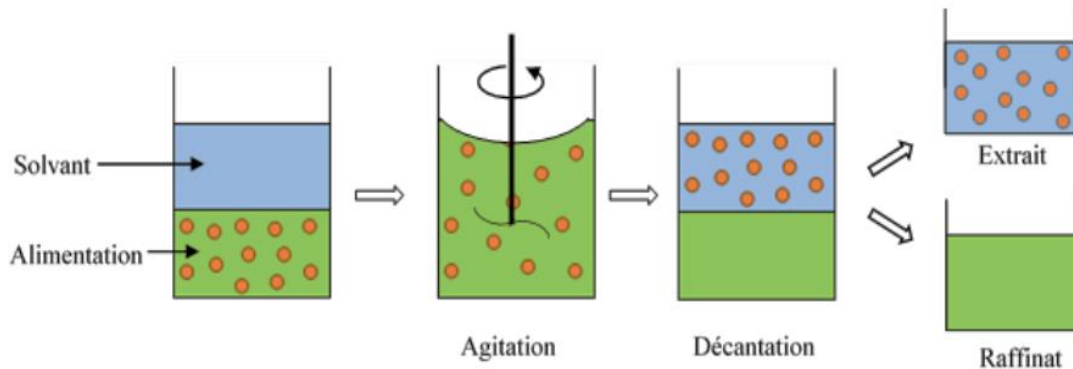


Figure02 : Extraction liquide-liquide

2.3.Extraction solide-liquide :

L'extraction solide-liquide est une opération unitaire dont le but est d'extraire (**figure03**), de prélever ou Utiliser un liquide pour dissoudre un ou plusieurs produits chimiques solide (**Jean Leybros et Pierre Fremeaux, 1990**). En d'autres termes, il s'agit de l'opération physique de transfert ou d'échange. La substance entre les phases solides, contenant le composé à extraire et la phase d'extrait ou Phase liquide (**Nejia Herzi,2013**). Lors du contact entre le solvant d'extraction et le solide, le composé est L'extrait se dissout et entre dans la phase d'extraction.

- **La diafiltration** est le fait de faire passer des solvants très chauds à travers des lits fins diviser en dissolvant le soluté dans le solide.
- **La décoction** est l'extraction de la partie soluble des solides bouillis dans un liquide.
- **L'infusion** est l'opération consistant à mettre un solide dans un liquide chaud porter à ébullition pour extraire les ingrédients utiles.
- **La macération** est une opération visant à extraire la fraction soluble guéri par des solvants. Les solides entrent plus ou moins en contact avec les liquides prolongée et l'opération est effectuée à froid.
- **La digestion** est une opération identique à la macération, mais en chaud.
- **L'élution** est une opération qui a pour objet d'enlever les solutés fixés à la surface d'un solide par un simple contact avec le solvant d'extraction.

Le contact entre les deux phases peut s'effectuer à co-courant ou à contre-courant. Une extraction peut être discontinue, continue ou semi-continue. L'extraction peut se réaliser à un seul étage théorique (**figure04**) ou en utilisant plusieurs étages .

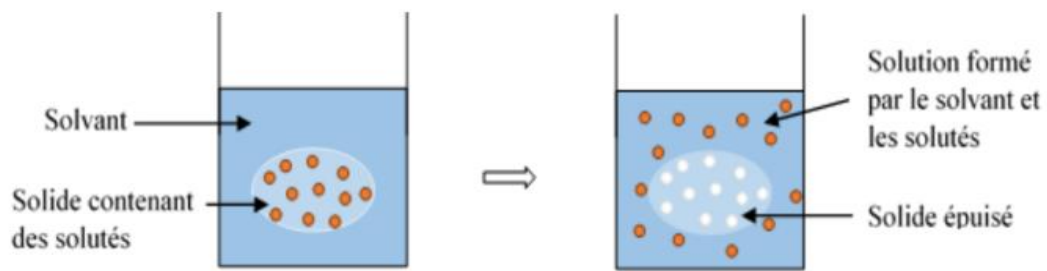


Figure03. Extraction solide-liquide

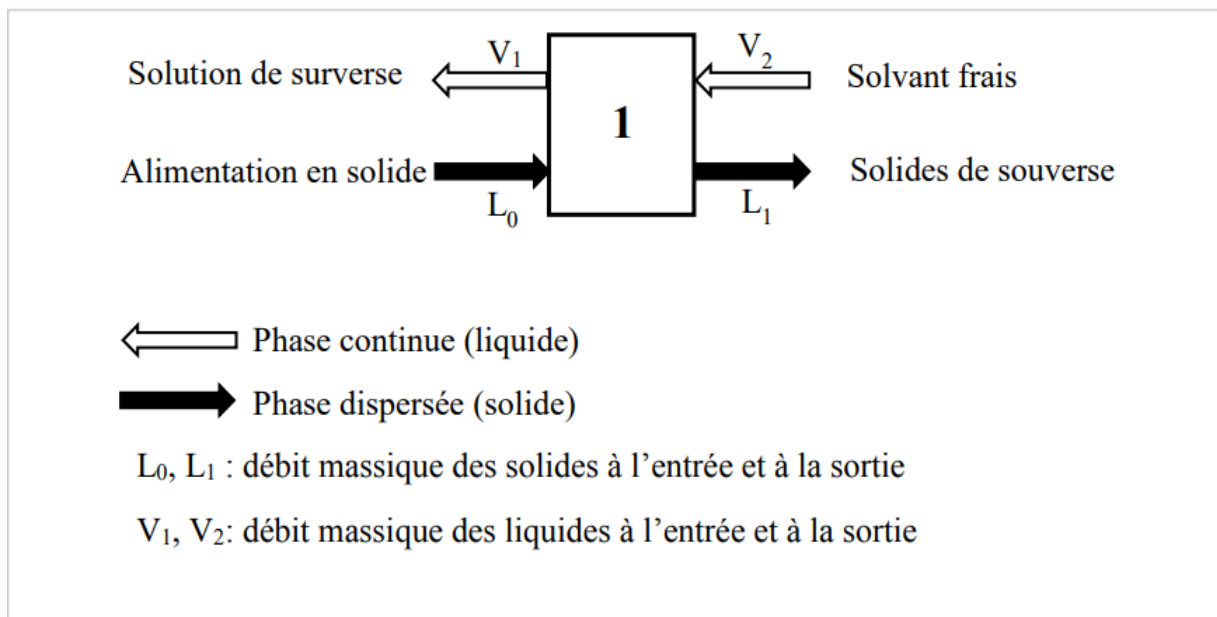


Figure04. Principe de l'extraction solide-liquide

2.4.Extraction par Soxhlet :

L'extraction par soxhlet fait partie des méthodes d'extraction solide-liquide, réalisé par épuisement continu des poudres végétales à l'aide de solvants. L'appareil se compose d'un chauffe-ballon, d'un ballon de 500 mL contenant le solvant est chauffé à son point d'ébullition et vaporisé, devenant un réfrigérant vapeur condensée et un extracteur de 250 ml, qui est introduit dans l'élément filtrant poreux produit à extraire (poudre végétale) et où tombe le solvant condensé dans le condenseur. Un siphon permet la vidange périodique de l'extracteur, solution obtenue. La solution retombe alors dans la boule extrait (**Koudougou, 2000**).

2.5.Extraction assistée par micro-onde :

L'extraction par micro-ondes est une technologie de pointe qui combine micro-ondes et autres méthodes traditionnelles. Il comprend la mise en place de matériel végétal dans un réacteur en étuve, le chauffage se fait par micro-ondes sans ajout d'eau ni de solvants. La vapeur est ensuite aspirée dans le colde cygne où elle se condense dans le condenseur le fluide frigorigène est ensuite collecté dans le concentrateur (**Lucchesi, 2006**).

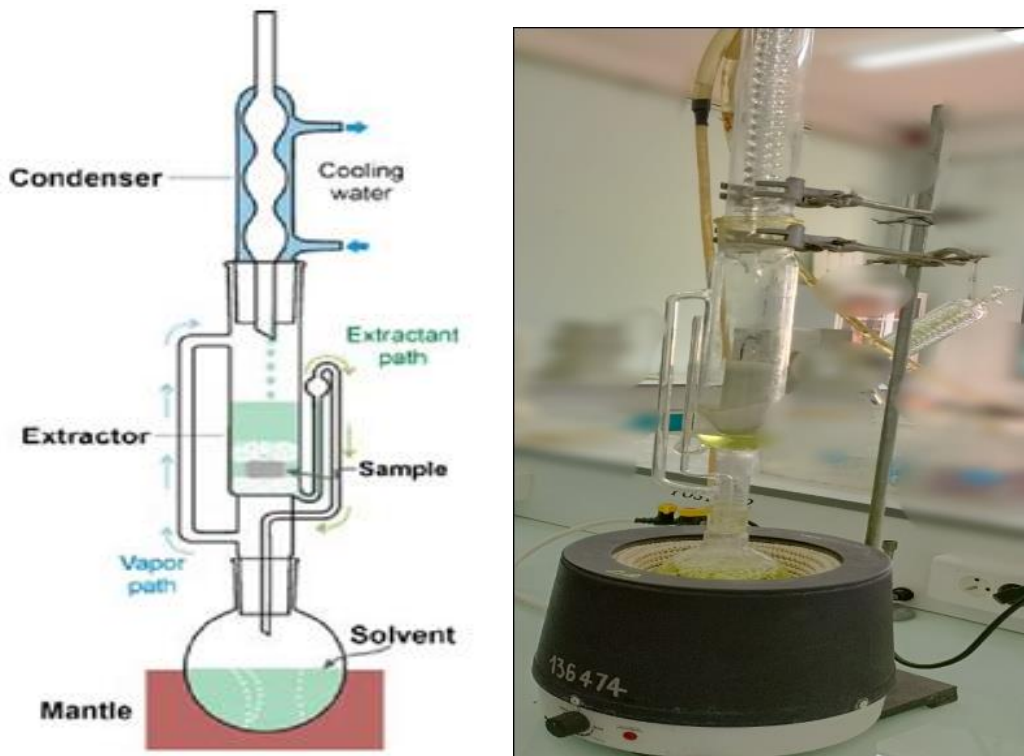


Figure05 : photo de Soxhlet

3. Méthodes d'analyse

- **Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse**

La GC/MS est couramment utilisée pour déterminer composition chimique des huiles essentielles. Il s'agit d'une approche basée sur la séparation composante par GC et identification par MS. Il permet d'identifier En mesurant les molécules qui sont précisément séparées dans un système chromatographique rapports m/z des ions moléculaires, également en étudiant leurs conditions d'analyse définies (**Moutaouakkilet al., 2018**).

- **La chromatographie sur couche mince**

La chromatographie est une méthode biochimique très utilisé en biologie notamment dans la séparation et la mise en évidence des constituants d'un mélange (**Bassole et al., 2001**).

Le principe de cette méthode est basé sur la répartition sélective des constituants à séparer entre deux phases, la phase mobile et la phase stationnaire. La chromatographie sur couche mince repose sur des phénomènes d'adsorption et la répartition des constituants dans ce cas est en fonction : - de la nature de la phase mobile, de la nature de la phase stationnaire, - des propriétés physico-chimiques des constituants à séparer (**Rihane K et Benlaharche R,2013**).

La cuve : un bécher contenant l'éluant de hauteur d'environ 1 cm, elle doit être fermée pour éviter l'évaporation d'éluant. La plaque de chromatographie de taille 2.5*6.5 cm est recouverte par gel de silice. Tracer la ligne de dépôt Les dépôts n'émergés pas dans l'éluant. Déposer les échantillons avec une pipette, après sécher les dépôts avec un séchoir.

4. Activités biologiques des extraits de plantes

1. Activité antioxydante

Pour la plupart, lors du transfert d'électrons à travers la membrane mitochondriale de toutes les cellules aérobies, les radicaux libres dérivés de l'oxygène diffusent partiellement dans le cytosol et induisent une peroxydation sous stress oxydatif basal lors de leur passage. Cela peut survenir dans différentes conditions, telles que des états pathogènes, des carences en antioxydants et un exercice physique intense. Pour lutter contre les effets délétères de l'oxygène et de ses dérivés, l'organisme est doté d'un système de protection efficace - enzymatique et non enzymatique - caractérisé par la synergie, la compensation, l'interdépendance, mais parfois l'antagonisme. Les recherches sur les effets de l'exercice et

de l'entraînement sur le système antioxydant donnent souvent des résultats contradictoires. Le système antioxydant du glutathion est parfaitement adapté aux conditions d'exercice et joue un rôle important dans la lutte contre les stress oxydatifs. L'entraînement ne semble pas causé de carences importantes en antioxydants, mais les carences en antioxydants altèrent les performances. La supplémentation en antioxydants n'améliore pas la capacité fonctionnelle. (Tessier, F., & Marconnet, P, 1995).

Le stress oxydant correspond à un déséquilibre entre les systèmes pro-oxydants et antioxydants, en faveur des premières, il est impliqué dans l'apparition de plusieurs maladies ; l'artériosclérose, le cancer, les maladies cardio-vasculaires, les maladies inflammatoires et le processus du vieillissement (Atamer, A. , 2008). Pour éviter les conséquences du stress oxydant, il est obligatoire de rétablir l'équilibre oxydant / antioxydant de l'organisme dont les antioxydants sont des substances naturelles produites par le corps ou bien apportées par l'alimentation qui retardent, empêchent ou réparent les dégâts oxydatifs (Halliwell and Gutteridge, 2008).

2 .Activité insecticide

Depuis le début de la civilisation humaine, les aliments sont régulièrement infestés d'insectes pendant leur stockage. Les pertes les plus importantes sont causées par différentes espèces de coléoptères, de lépidoptères et d'acariens . (Alzouma et al., 1994) (Fleurat-Lessard et al., 1994).

Parmi les coléoptères, le cucuji de rouge des grains (*Tribolium castaneum* Herbst) est l'un des grains stockés les plus destructeurs, causant des dommages aux insecticides. Cependant, ce dernier a été fortement critiqué en raison de son impact négatif sur l'environnement. Leur utilisation a soulevé de nombreuses inquiétudes liées à leur toxicité et à leur impact négatif sur la santé humaine Il s'agit principalement de produits d'origine végétale

Ces produits, dont certains ont une activité insecticide importante à long terme dans le contrôle des populations d'insectes ravageurs, dépendent de leur mécanisme d'action

Le mode d'action ou les modes d'action multiples associés à un risque écotoxicologique limité et à une faible rémanence des produits traités peuvent conduire au développement de nouveaux insecticides (Nyamador ., 2009)

3. Activité anti moisissure

Les aliments peuvent se gâter à cause des bactéries et des moisissures et changer de goût, de couleur et de perte de nutrition et de sécurité alimentaire. L'utilisation de produits chimiques est la technique la plus largement utilisée pour lutter contre les moisissures nocives. Cependant, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a interdit l'utilisation de certains fongicides chimiques en raison des nombreux dangers que ces substances présentent, c'est pourquoi l'utilisation des plantes comme source naturelle de substances anti-moisissure peut être une alternative naturelle aux conservateurs artificiels.

5. Monographie de la plante étudiée

1. Généralités sur la famille des *Astéracées*

Le mot "Aster" en grec signifie étoile et est lié à la forme de la fleur (Charles et al., 2017). Les Astéracées sont la plus grande des plantes dicotylédones. Plusieurs plantes de cette famille sont cultivées pour leur valeur nutritive (tournesol, topinambour, laitue, chicorée, camomille, etc.) ou comme plantes ornementales (dahlias, asters, échinacées, galliards, etc.). Dans cette famille il ya un un grand nombre d'espèces très communes dans les champs et les villes. Ils ont propriétés antibactériennes, antifongiques, antivirales et anti-inflammatoires (Matsuda et al., 2002).

Les *Astéracées* sont la plus grande famille du règne végétal avec en viron 25 000 les espèces sont réparties en 1300 genres dispersés à travers le globe (Bremer et Anderberg, 1994). Du point de vue dunombre d'espèces, les genres les plus importants sont : Senecio (1500 espèces), Vernonia (1000 espèces), Cousinia (600 espèces) et Bleu et (600 espèces). Selon Quetzel et Santa, en Algérie, il existe 109 genres et 408 espèces. Qui représente environ 8 à 10 % de toutes les plantes à fleurs (Quezelet Santa, 1963).

2. Généralités sur le genre *Centaurea*

Largement répandu dans l'Algérie est un territoire plus petit que celui du sud de l'Europe, dans le bassin méditerranéen en Asie occidentale sur le continent américain (Quezelet Santa, 1963 ; Trease et al., 1983). Les bleuets sont des plantes résineuses ou odorantes sans la texqui traversent en touffe Ouen graines, généralement au printemps. Ils viennent dans différents types désert, semi-désertique, pente raide, montagne, terres cultivées, zones périodiquement inondées, zones arides et partiellement exposées au soleil (Hellwig, 2004).

3. l'espèce : *Centaurea*

3.1. Description botanique de la plante :

Plante du désert, bractées moyennes à épines centrales ne dépassant pas 15 mm de long, accompagnées de 4 à 6 épines de base, épines plus foncées que les bractées, apparition de *C. sphaerophala*, tiges pubescentes, ailes à épines faibles, 20 à 30 cm, généralement prostrées, puis pousse sous un chapiteau central sessile en rosettes de feuilles. Akènes 4mm x 2 avec des taches d'aizrette plus courtes ou subégales avec un très gros hile sableux (**Figure 06**) (**Queze et al., 1963**)



Figure06 : Photographie représente l'espèce de genre *Centaurea dimorpha*

3.2. Habitat et distribution géographique :

Centaurea a une large répartition géographique. Le genre est distribué en Europe, en Asie, en Afrique, en Amérique du nord (Canada et États-Unis) et en Australie (**Mishio, T., et al 2006**). Parmi la nouvelle flore d'Algérie, que Zelle et le Père Noël. (1963) ont signalé et décrit 45 espèces de Centaurea sur les sols algériens (**Quezel et Santa, 1963**). Quelques exemples sont résumés dans (**tableau02**).

Tableau 02 : Localisation de quelques espèces de *Centaurea* (**Mishio et al., 2006 ; Ababsa, 2009**).

Localisation	Espèces
Europe	C.maroccana, C. ptosimopappa
Europe de l'Est	C.solstitialis, C. diffusa
Région de Méditerranéenne	C.calcitrapa, C. hololeuca
Afrique du nord	C.chamaerhaponticum, C. pullata
Algérie	C.pubescens, C. musimomum, C. dimorpha
Saharienne	C.ruthencia, C. tougourensis, C. hyalolepisBoiss.

- **Utilisation en médecine traditionnelle :**

Dans la littérature, plusieurs espèces de *Centaurea* sont citées pour leur utilisation répandue en médecine traditionnelle (Yesilada, 2002 ; Kamanzi et al., 1983). Parmi les propriétés curatives reconnues aux espèces de ce genre on peut citer :

- Soigner certaines maladies comme le diabète, les rhumatismes, la malaria, l'hypertension... (Mohammad, 2005). Des pouvoirs diurétiques, antipyrétiques, cytotoxiques et antibactériens (Kose, 2007)
- Un pouvoir antidiabétique et anti-diarrhéique (Kose, 2007 ; Mohammad, 2005)
- Un pouvoir antirhumatismal (Kose, 2007)
- Effet hypoglycémiant et activité antipyrétique (Masso, 1979)
- Dans la médecine traditionnelle turque, des variétés d'espèces du genre *Centaurea* sont
- Utilisées pour soulager la douleur et l'inflammation, les symptômes de la polyarthrite rhumatoïde, la fièvre et les maux de tête (Esra, 2009).

Travaux antérieurs et usages thérapeutiques

Centaurea est connue depuis longtemps dans la médecine populaire pour sa richesse en substances curatives naturelles utilisées contre plusieurs maladies, plusieurs espèces du genre *Centaurea* sont référencées pour une large utilisation en médecine traditionnelle (Yesilada, 2002), par exemple : *C. calcitrapa*, *C. jacea* et *C. sinaica* sont utilisés dans le traitement de la fièvre (Yesilada, 2002). *C. melitensis* et *C. pallascens*, elles sont bien connues pour leurs activités diurétiques, digestives et antidiabétiques (Kamanzi et al., 1983). Aussi, plusieurs études récentes ont montré l'activité anti-inflammatoire des centaurees (*C. ainetensis*, *C.*

tchihatcheffii) (**Talhok et al., 2008 ; Koca et al., 2009**), antibactérien de *C. diffusa* (**Skliar et al., 2005**) et antipyrétique de *C. calcitrapa* et *C. jacea* (**Kumarasamy et al., 2003**). Ce genre a fait l'objet de nombreuses études phytochimiques, ces travaux ont conduit à l'isolement de produits acétyléniques (**Bohlman et al., 1973**), d'alcaloïdes (**Shoeb et al., 2007**), de composés phénoliques (**Shoeb et al., 2005 ; Seghiri et al., 2006 ; Akkal et al., 2007 ; Bentamène et al., 2007**). Des flavonoïdes ont été signalés chez de nombreuses espèces de *Centaurea* et près de 80 taxons ont été étudiés pour leur teneur en flavonoïdes, isolés et identifiés comme des flavones, des flavonols, des 6-désoxyflavones et leurs O- et C-glycosides (**Mishio et al., 2006**).

Chapitre 2 : MATERIELS ET METHODES

1. Matériel végétal

La plante a été récoltée au mois de juin de l'année 2022, de la région de Msila, le séchage est effectué à l'abri de lumière et d'humidité. La partie aérienne de *Centaurea dimorpha* séchées sont réduites en poudre au mortier traditionnel pour l'étude phytochimique

Les plantes récoltées sont lavées puis séchées dans un endroit frais et bien aéré, à l'abri de l'humidité, à température ambiante. Après séchage, les parties aériennes (feuilles, tiges) sont réduites en poudre fine au mortier, pour la préparation d'extraits.

2. Criblage phytochimique

20 grammes de la poudre végétale (partie aérienne de *Ceaturea dimorpha*) subissent deux extractions, avec l'éther de pétrole avec le sohxlet, et une autre extraction avec l'éthanol par macération, les filtrats réunis et évaporés à sec sous pression réduite avec rota vapeur.

- **Détection des groupes chimiques**

Ce ci est basé sur la coloration et/ou précipitation pour mettre en évidence les grands groupes chimiques. Dans ce but, Plusieurs types de réactifs sont utilisés. Les constituants ont été identifiés comme suit :

- **Détection des alcaloïdes (Teste de Dragendroff/ Kraut)**

Dans un tube à essai on met quelque ml de l'extrait avec 2 ml du réactif de Dragendroff. L'apparition d'un précipité brun jaunâtre indique l'éventuelle présence des alcaloïdes(**Silva et al., 2017 ; Singh et Kumar, 2017**).

- **Détection des sucres réducteurs (Teste de Benedict)**

Dans un tube à essai, on met quelque ml du l'extrait avec 1 ml du réactif de Fehling (A et B), puis ont bouilli pendant 2 min. Le résultat positif est l'apparition d'une couleur rouge.

- **Détection des glucides (test KoH)**

Dans un tube à essai, on met 1 ml du l'extrait avec 1 ml du réactif de KoH. Le résultat positif est l'apparition d'un couleur cinaire.

- **Détection des flavonoïdes (test de NH₄OH)**

Dans un tube à essai, on met 1ml d'extrait avec 1ml de solution NH₄OH. Le résultat positif est l'apparition d'une couleur jaune florissante (Audu et al., 2007 ; Singh et Kumar, 2017 ; Gul et al., 2017).

- **Détection des composés phénoliques (test Iode dilué)**

Dans un tube à essai, on met 1ml du l'extrait avec des gouttes du réactif de l'iode dilué. Le résultat positif est l'apparition d'un couleur rouge pas sére(Singh et Kumar,2017).

- **Détection des coumarines (test de NaOH)**

Dans un tube à essai, on met 1ml de d'extrait avec 1ml de solution NaoH, Le résultat positif est l'apparition d'une fluorescence jaune (Kumar et al., 2018).

- **Détection des saponines (test d'huile d'olive)**

Dans un tube à essai, on met l'extrait et on ajoute 3 ml d'eau distillée et on rajoute quelques gouttes d'huile d'olive (on secoue vigoureusement). Le résultat positif est l'apparition de la mousse.

3. Préparation des extraits

L'extraction est une étape très importante avant l'analyse quantitative et qualitative proprement dite.

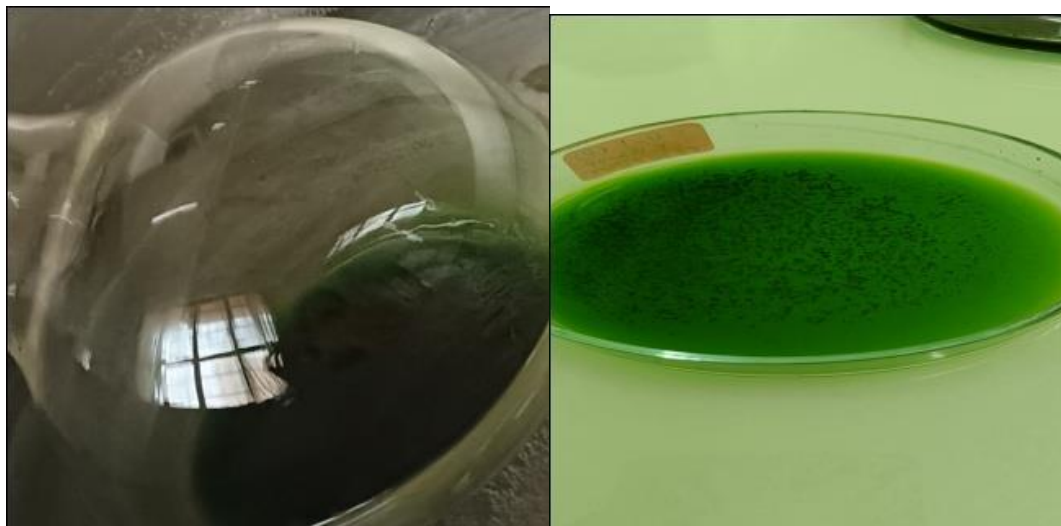
3.1.Extraction des extraits :

La méthode d'extraction que nous avons adoptée est la macération à froid pendant 48 h par l'éthanol(Sivakumar et al., 2020). Dans notre protocole on a utilisé la partie aérienne de la plante. 20 g ont été soumis à une extraction par macération dans un 200ml d'éthanol) pendant 3jours, les macéras sont filtrés. L'extrait récupérés (**figure 07**) est évaporé à sec et pesés, puis est stockés à une température ambiante jusqu'à leur utilisation.

Extraction des composés apolaire :

L'extraction des composés apolaire est réalisée à partir de la partie aérienne de la plante *Centaurea* selon le protocole suivant : Environ 20 g de matière végétale ont été extraites avec 200 ml de solvant (éther de pétrole), un appareil soxhlet. Après extraction, les extraits ont été

concentrés séparément par rota vapeur et séchés à température ambiante jusqu'à obtenir une masse solide visqueuse. Les extraits bruts obtenus ont été pesés et stockés à 40 ° C pour les analyses. Le pourcentage de rendement a été calculé.



a) Filtra extrait

b) extrait brut

Figure 07: Aspects des extraits obtenus de la plante étudiée

4. Détermination du rendement d'extractions

Le rendement d'extraction est le rapport entre le poids de chaque extrait et le poids de la plante sèche à traiter. Le rendement en pourcentage (R) est calculé par la formule suivante (Fallehet al. (2008) :

$$R(\%) = M / M0 \times 100$$

R(%) : Rendement exprimé en %.

M : Masse en gramme de l'extrait sec résultant.

M0: Masse en gramme du matériel végétal à traiter.

5. Analyses chromatographiques par CCM

Principe

La CCM est une méthode physique analytique de séparation rapide et simple qui permet de déterminer le nombre de composés dans un extrait et donner une idée globale sur les métabolites dans un mélange et de contrôler la pureté d'un composé, elle est basée sur les différences d'affinités des substances à analyser à l'égard de deux phases, stationnaire, et

mobile (**Bataille, 2000**). La CCM repose sur les phénomènes d'adsorption : la phase mobile est un solvant ou mélange de solvants, qui parcourt le long d'une phase stationnaire solide sur une plaque CCM. Lorsque la plaque sur laquelle on a déposé l'échantillon est placée dans la cuve, l'éluant monte à travers la phase stationnaire par capillarité. En outre, chaque composant de l'échantillon se déplace à sa propre vitesse derrière le front du solvant. Cette vitesse dépend d'une part, des forces électrostatiques retenant le composant sur la plaque stationnaire et d'autre part, de sa solubilité dans la phase mobile. Les composés se déplacent alternativement de la phase stationnaire à la phase mobile. Généralement, les substances de faible polarité migrent rapidement que les composants polaires, ceci est valable lorsque l'éluant a un caractère peu polaire ou apolaire. Après avoir déposé les échantillons sur des points repères à environ 1 cm du bord inférieur de la plaque, les dépôts sont séchés et la plaque est introduite dans une cuve de migration dont l'enceinte est préalablement saturée.

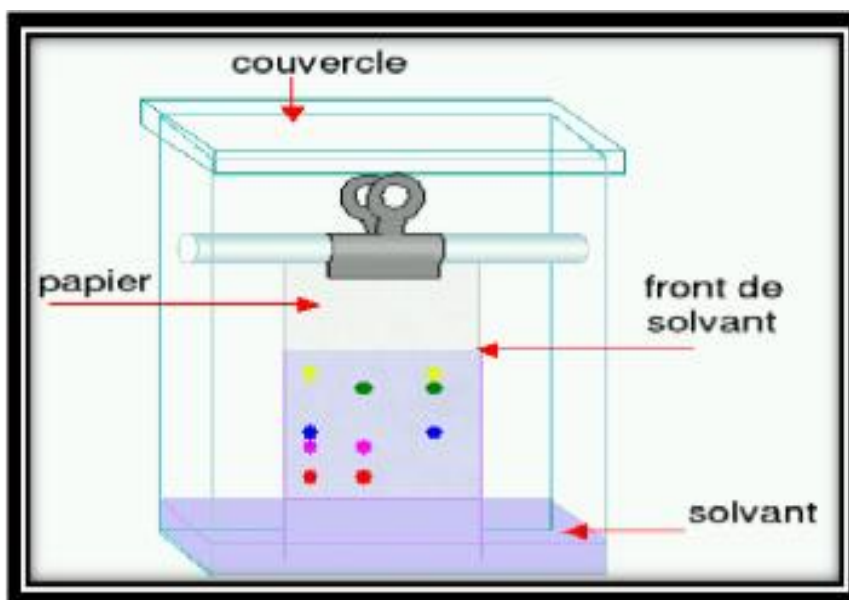


Figure 08: Principe de la CCM

Calcul du rapport frontal (R_f)

R_f est le rapport de la distance entre la tâche du produit et l'origine d'une part et la distance entre l'origine et le front de solvant d'autre part.

$R_f = \text{Distance parcourue par la molécule} / \text{Distance parcourue par le solvant}$

Mode Opérateur :

La CCM a été réalisée sur des plaques d'aluminium en gel de silice. Déposer l'échantillon sur la plaque à l'aide d'une pipette pasteur ; on laisse sécher et la plaque a été introduite dans une disposition inclinée après développement dans un bain chromatographique saturé rempli d'éluant, sécher la plaque à l'air et observer sous lumière UV à 254 et 366 nm, nous avons ensuite commencé à détecter les composants à l'aide du révélateur $AlCl_3$ et d'une solution d'ammoniaque. Des taches de différentes couleurs apparaissent, une pour chaque composant

- **Choix de la phase mobile systèmes de solvants (Tableau 3)**

Le dépôt : Le dépôt des extraits a été réalisée sur une plaque CCM à l'aide d'une micropipette de 10 μ l.

Développement des plaques : Les plaques sont ensuite introduites dans la chambre de migration. Les différents constituants de l'échantillon déposé migrent avec des vitesses différentes.

Visualisation des taches : Après développement, les plaques sont séchées, puis visualisées qui se fait à l'œil nu, avec une lampe UV (254 et/ou 365 nm) ou avec un réactif spécifique de coloration.

Tableau 03 : Systèmes solvants (phase mobile) utilisés

		Système	Volume
Extrait éthanolique	1	N-butanol/Acétate d'éthyle/Eau (1)	(5 /4/1) (v/v/v)
	2	Acétone/Méthanol/Chloroforme (2)	(7/0 ,5/7)(v/v/v)
	3	Acétate d'éthyle/Héptane (3)	(7/1)(v/v)
Extrait éther de pétrole	1	Acétate d'éthyle/Heptane (1)	(6/2)(v/v)

- Acide galique comme témoins des composés phénoliques
- Quersetine comme témoins de les flavonoides

6. Evaluation de l'activité Anti-moisissures

6.1. Test sur une sauce tomate

L'évaluation de l'activité moisissure a été déterminée selon la méthode de **Akroum & Rouiba (2020)**. Une solution de sauce tomate a été préparé à partir de 10 g de tomate concentrée ajouté à 20 ml d'eau. Dans une microplaque à 96 puits : 160 μ l de la sauce tomate a ont été

additionnée à 40 µl de différente solution d'extrait. (Pour chaque extrait prépare : 10mg/ml puis diluer à la moitié ; c-t-d : prend 0.5ml+5ml solvant convenable). Chaque deux rangées de la microplaque contient une solution différente avec plusieurs concentrations (4 concentrations : 10-5-2.5-1.25 mg/ml). Les solutions de cuivre (CuSO4) sont utilisées comme standard (10 mg/10ml). La dernière rangée verticalement contient de l'éthanol ou l'éther de pétrole au lieu des extraits étudiés. Les résultats ont été mesurés en calculant :

Pourcentage = (Nombre total de puits pour un extrait pour une concentration/Nombre de puits infectés pour un extrait) X 100

Ex : Pourcentage d'infection = (4 (pour c=10mg/ml) /Nombre de puits infectés pour un extrait) X 100

*La plaque ensuite est incubée pendant 15 jours dans un réfrigérateur.

*Suivi chaque 3 jours

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	P1 EtOH		P1 Ether		P2 EtOH		P2 Ether		EtOH	Ether	Sauce tomate + solution de CuSO ₄	
B	Sauce tomate +		Sauce tomate +		Sauce tomate +		Sauce tomate +		Sauce tomate +		Sauce tomate + solution de CuSO ₄	
C	C=10		C=10		C=5		C=5		C=2.5		C=1.25	
D	C=5		C=5		C=2.5		C=2.5		C=1.25		C=1.25	
E	C=2.5		C=2.5		C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25	
F	C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25	
G	C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25	
H	C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25		C=1.25	

Figure 09 : Image de la plaque pour l'activité anti moisissure

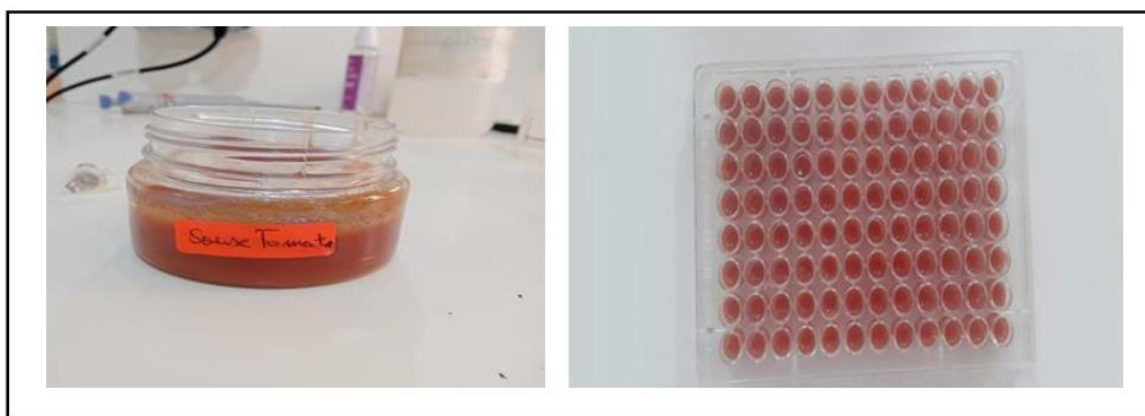


Figure 10 : Image de la préparation de la tomate pour l'activité anti moisissure

7. Effet répulsif sur l'insecte des céréales stockées *Tribolium castaneum*

Matériel entomologique

Tribolium castaneum est l'insecte sur laquelle ont été portés nos essais. Notre choix s'est porté sur cette insecte d'une part, pour les préjudices qu'ils causent sur les denrées alimentaires entre posées et, d'autre part, pour leur élevage simple et facile à contrôler dans les conditions de laboratoire.

Nous avons utilisé des insectes, issus d'un élevage de masse effectué au niveau du laboratoire. L'élevage de masse de *Tribolium castaneum* a été réalisé dans un bocal en plastique contient de la semoule qui a été utilisée comme base alimentaire, ce préparé dans des conditions de laboratoire à une température de 25°C et une humidité relative de 60%.

7.1. Effet répulsif sur papier filtre

L'effet répulsif des extraits à l'égard des adultes et des insectes *Tribolium castaneum* a été évalué en utilisant la méthode de la zone prioritaire du papier filtre décrite par **McDonald & al, 1970**. Le disque de papier filtre de 8 cm de diamètre utilisé à cette fin a été divisé en deux parties égales. Quatre doses d'extraits ((0.62.1.25-2.5-5-mg/ml)) ont été préparées par dilution dans le solvant propre. Ensuite, répartissez uniformément 0,5 ml de chaque solution ainsi préparée sur la moitié du disque, tandis que l'autre moitié ne reçoit que 0,5 ml de solvant d'extraction. Après un temps nécessaire pour que le solvant de dilution s'évapore complètement, et ressoudez les deux moitiés de disque avec du ruban adhésif.

Placer les disques de papier filtre ainsi reconstitués dans des boîtes de pétri et placer un lot de 8 adultes non identifiés au centre de chaque disque. Chaque dose a été répétée trois fois. Après deux heures, le nombre d'insectes présents sur les coupes de papier filtre traitées aux extraits (Nt) et le nombre d'insectes présents sur les coupes traitées avec le solvant seule (Nc) ont été enregistrés.

Le pourcentage de répulsion (PR) a été calculé en utilisant la formule suivante :

$$\text{Pourcentage de répulsion (PR) \%} = \left[\frac{(NC - NT)}{NC + NT} \right] \times 100$$

NC : le nombre d'insectes présents sur la partie de disque traité uniquement avec solvant.

NT : le nombre d'insectes présents sur la partie traité avec la solution de l'extrait.

Selon la classification proposée par McDonald et ses collaborateurs (**Tapondjouet *al.*, 2003**), le pourcentage moyen de répulsion est divisé en six grades, le grade 0 étant un grade avec moins de 0,1 % de répulsion. Résumé comme suit :

Tableau 04: Pourcentage de répulsion selon le classement de **MC Donald et *al.*(1970)**.

Classe	Intervalle de répulsion	Propriété de la substance traitée
Classe 0	PR <0,1%	Non répulsive
Classe 1	10_20%	Très faiblement répulsive
Classe 2	20_40%	Faiblement répulsive
Classe 3	40_60%	Modérément répulsive
Classe 4	60_80%	Répulsive
Classe 5	80_100%	Très répulsive

7.2. Evaluation de la toxicité des extraits par effet d'inhalation

Des papiers filtres de 4 centimètres de diamètre sont traités chacun avec 1ml d'une solution des extraits (1.25-2.5-5-10 mg/ml) ou le solvant : éthanol ou éther de pétrole (témoin). Après évaporation de solvant, chaque papier filtre est placé dans le couvercle d'un flacon de 4 centimètres et 7cm de hauteur. Ensuite le couvercle est vissé hermétiquement sur le flacon qui contient 20 insectes. Quatre répétitions ont été réalisées après 24 heure de l'exposition aux vapeurs de extraits, les insectes (*Triboliumcastaneuma*) sont transférés dans des boites de pétri contenue 20g de blé respectivement, non traité et placés dans l'étuve.

La mortalité des insectes est observée 6 jours après traitement (**Khalfi-Habes, 2007**).




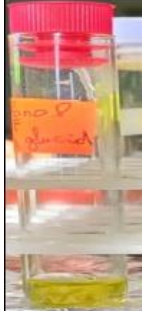


Chapitre 3 : RESULTATS ET DISCUSSION









1. Screening phytochimique

Ce sont des techniques (réactions physico-chimiques) qui permettent de déterminer les différents groupes contenus dans un extrait végétal, les groupes phytochimiques sont nombreux, mais on peut citer les principaux : les polyphénols (flavonoïdes, coumarines, anthocyanes, tanins), les terpènes, les saponosides, les stéroïdes, les stérols, les alcaloïdes....etc.

Les résultats préliminaires des tests de criblage phytochimique des différents extraits végétaux étudiés sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 05 : Résultats de screening phytochimique.

Recherche	Tests	Résultats		Résultats photos	
		Appareil végétal (Tiges /feuilles)	Fleurs	Appareil végétal (Tiges/ feuilles)	Fleurs
Alcaloïde	Dragendorff	+++	+++		
Glucides	KoH	+++	+++		
Sucres réducteurs	Benedict	+++	+++		

Flavonoïdes	NH₄ OH	+++	+++		
Composés phénolique	Iode dilué	++	++		
Coumarines	NaOH	++	++		
Saponines	Huile	+++	+++		

Réaction très positive (+++), Réaction positive (++) , Réaction moyennement positive (+), négative (-).

La mise en évidence des différentes classes de métabolites secondaires et primaires permet de bien comprendre la phytochimie des plantes médicinales. Pour cela, nous avons effectué des tests phytochimiques sur notre plante.

La présence de composés phénoliques a eu un effet marqué sur notre plante, ce qui pourrait s'expliquer par les conditions climatiques, à savoir la température élevée, la sécheresse, l'ensoleillement intense et la salinité des habitats de ces plantes, qui ont agi sur le métabolisme et synthèse de molécules bioactives comme les composés phénoliques. Par ailleurs, plusieurs facteurs intrinsèques (génétiques) et extrinsèques (environnementaux) influencent la quantité et la qualité des constituants phénoliques des végétaux (Pokorny et al.,2001;Fratianni et al., 2007). De plus, des flavonoïdes

ont également été détectés. En fait, ce sont les groupes les plus courants dans les composés phénoliques (**Pokorny et al., 2001**), leur présence confirme donc la présence de composés phénoliques.

La présence d'alcaloïdes, qui ont donc des propriétés thérapeutiques, notamment des effets antibactériens uniquement à très fortes doses, ces alcaloïdes ont des propriétés antiparasitaires, antispasmodiques et anti diarrhéiques (**Paris et Moyes, 1965**).

En plus des applications dans le domaine thérapeutique, des substances naturelles telles que les tanins, les coumarines et les flavonoïdes sont présentes, qui donnent de la couleur.

On a également remarqué la présence de saponines, et ces composés sont des tensioactifs aux propriétés hémolytiques.



2. Analyses chromatographiques par CCM

Nos extraits obtenus, ont été testés sur plaques chromatographique de gel de silice (CCM) avec des systèmes de solvant sa propriétés, les plaques ont été visualisées sous lumière (254nm et 365nm), révélées avec un révélateur. Les plaques sont représentées dans les tableaux.

La CCM de nos extraits montre plusieurs taches affiche différentes proportions frontales et différentes couleurs. L'extrait le plus chargé en taches est toujours l'extrait brut éthanolique et celui d'éther de pétrole dans les fleurs, les reste des extraits ont le même nombre des taches presque. Les taches avec une faible Rf concernent les composants avec les grandes tailles, et ceux avec un grand Rf concernent les composants avec les petites tailles, selon la capacité de migration pour chaque un de ces composés.

Par rapport aux autres systèmes, le système Butanol/ Éthyle Acétate /Water était le meilleur système de séparation pour l'extrait éthanolique avec l'apparition de 6 taches pour l'extrait de feuilles et 4 taches pour extrait de la partie végétative, par contre le système Heptane/Éthyle Acétate n'en avait pas une grande séparation des métabolites avec seulement 5/3 taches pour les deux extraits « feuilles et partie végétative ». Alors que le système Chloroforme/Acétone / Méthanol était le faible en qualité de séparation des particules car il y avait 4/3 taches dans les deux extraits « feuilles et partie végétative ».

Tableau 06: Résultats de CCM et photos des plaques CCM des extraits éthanolique des fileus étudié

Système1: Butanol/ Acétate Éthyle /L'eau(5/4/1)(V:V:V)					
Système2: Chloroforme/Acétone / Méthanol (7/7/0,5)(V:V)					
Système3: Heptane / Acétate Éthyle (1 /7)(V:V)					
Révélateur : UV à 365 mm					
Système solvent	Ndes Taches	Couleurs des Taches	Rf	Métabolites Possibles	Photo de la CCM
Système1	6	Rouge Violet Marron Jaune Bleu Bleu sombres	0.93 0.87 0.81 0.68 0.31 0.15	Rouge :Naphthoquinone -Violet -Marron -Jaune : Flavonols -Bleu : Acide Phénol -Bleu sombres:Tanin hydrolysable (Florent, 25 juillet 2016)	
Système2	4	Rouge Violet Bleu sombres Marron	0.97 0.92 0.85 0.35	-Rouge:Anthraquinone -Violet -Bleu sombres:Tanin hydrolysable -Marron : Diterpène (Florent, 25 juillet 2016)	



Système3	5	Rouge	0.91	Rouge :Naphthoquinone	
		Maron	0.88	-Maron	
		Violet	0.83	-Violet	
		Bleu sombres	0.79	-Bleu sombres:Tanin hydrolysable	
		Brun	0.50	-Brun: Tanin condensé	
(Florent, 25 juillet 2016)					

Tableau 07 : Résultats de CCM et photos des plaques CCM des extraits éthanoliques de la partie végétative (tige/feuille) étudiés

Système1: Butanol / Acétate Éthyle /L'eau(5/4/1) (V:V:V)					
Système2: Chloroforme/Acétone / Méthanol (7/7/0,5) (V:V)					
Système3: Heptane / Acétate Éthyle (1 /7) (V:V)					
Révéléateur : UV à 365 mm					
<i>Système solvant</i>	<i>N des Taches</i>	<i>Couleurs des Taches</i>	<i>Rf</i>	<i>Métabolites Possibles</i>	<i>Photo de la CCM</i>
Système1	4	Rouge Violet Bleu Bleu sombres	0.93 0.76 0.33 0.16	Rouge :Naphthoquinone Violet Bleu : Acide Phénol Bleu sombres:Tanin hydrolysable	
(Florent, 25 juillet 2016)					

Systeme2	3	Rouge Maron Bleu	0.85 0.60 0.08	Rouge: Quinones Marron Bleu (Florent, 25 juillet 2016)	
Systeme3	3	Rouge Violet Brune	0.98 0.91 0.54	Rouge Anthraquinone Violet Brune : Tanin condensé (Florent, 25 juillet 2016)	

Tableau08: Résultats de CCM et photos des plaques CCM des extraits d'éther de pétrole de la partie végétative (tige/feuille) étudiés



Système : Heptane / Acétate Éthyle (6 /2) (V:V)					
Révélateur : UV à 365 mm					
<i>Système solvant</i>	<i>N des Taches</i>	<i>Couleurs des Taches</i>	<i>Rf</i>	<i>Métabolites Possibles</i>	<i>Photo de la CCM</i>
Systeme	3	Jaune Violet Bleu clair	0.95 0.82 0.52	Jaune : Flavanoles Violet : Flavone Bleu clair : Coumarine simple (Florent, 25 juillet 2016)	

Tableau09 : Résultats de CCM et photos des plaques CCM des extraits d'éther de pétrole de la fleurs étudiés

Système :Heptane / Acétate Éthyle 6 /2 V:V					
Révélateur : UV à 365 mm					
<i>Système solvant</i>	<i>N des Taches</i>	<i>Couleurs desTaches</i>	<i>Rf</i>	<i>Métabolites Possibles</i>	<i>Photo de la CCM</i>
<i>Système</i>	<i>6</i>	<i>Jaune</i> <i>Maron</i> <i>Bleu pale</i> <i>BruneOrangé</i> <i>Violet</i> <i>Maron</i>	<i>0.80</i> <i>0.50</i> <i>0.40</i> <i>0.32</i> <i>0.27</i> <i>0.18</i>	<i>Jaune</i> <i>Marron : chromone</i> <i>Bleu pâle : anthranone</i> <i>Brune Orangé : Alcaloïdes</i> <i>Violet.</i> <i>Maron : Monoterpene</i> (Florent, 25 juillet 2016)	

L'extrait d'éther de pétrole de la partie végétative a donné avec le système Heptane / Éthyle Acétate 6 tache tandis que l'extrait des feuilles a donné 3 taches, ce qui peut s'expliquer par la solubilité des molécules de cette plante dans ce solvant.

3. Activité anti moisissure

Ce test a été réalisé pour évaluer l'activité antifongique des extraits étudiés. Après application des extraits étudiés sur le concentré de tomate et suite à une observation visuelle pendant 15 jour, les résultats sont les suivants (**figure 12**) :

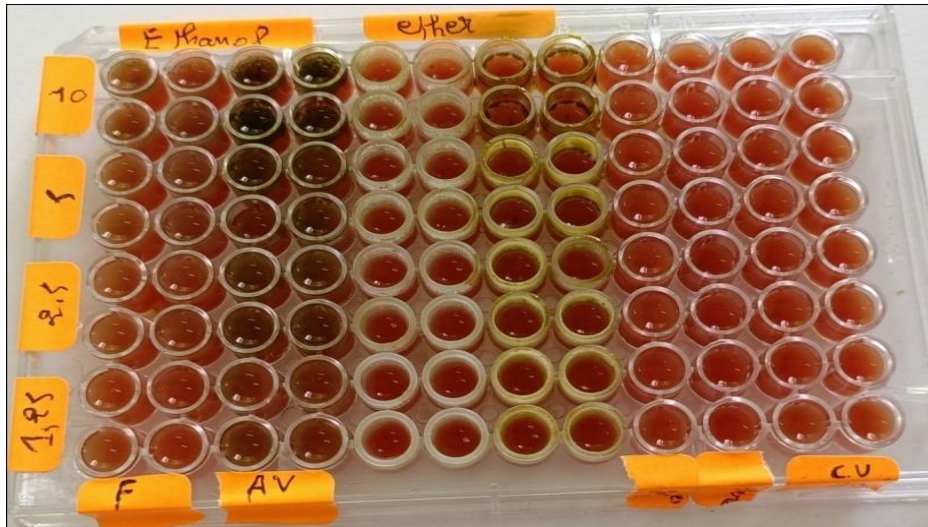
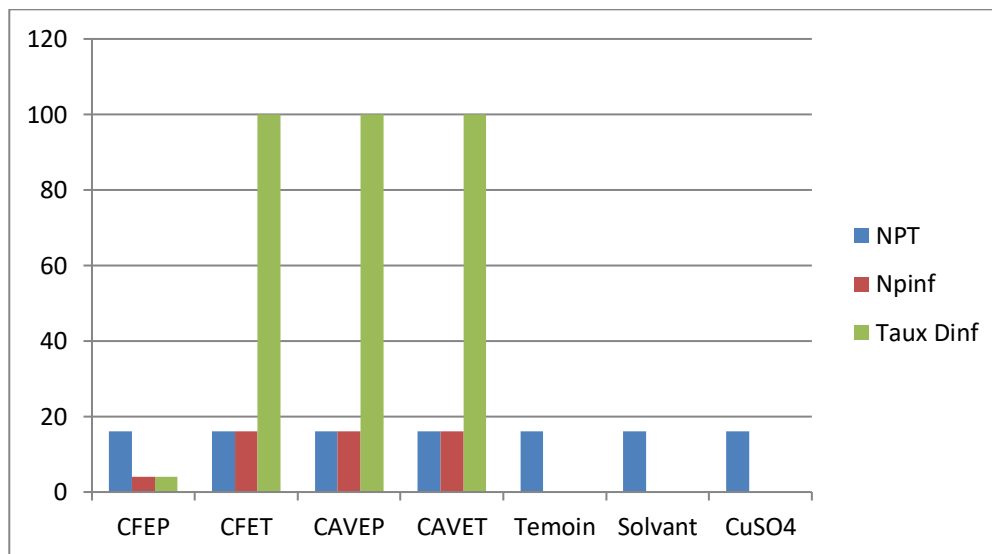


Figure11 : la plaque de l'activité anti-moisissures

Tableau 10 : le taux d'infection des échantillons de la tomate traité par les extraits

	CFEP	CFET	CAVEP	CAVET	Temoin	Solvant	CuSO4
NPT	16	16	16	16	16	16	16
NPinf	4	16	16	16	0	0	0
Taux d'inf	4%	100%	100%	100%	0%	0%	0%



CFEP : *centaurea* (fleur) ether de pétrole
CFET : *centaurea*(fleur) ethanol
CAVEP : *centaurea* (appareil végétale) ether de pétrole
CAVET : *centaurea* (appareil végétale) ethanol
NPT : Nombre total de puits pour un extrait
NPinf : Nombre de puits infectés pour un extrait
Taux d'inf : taux d'infection

Figure 12 : Taux d'infection des échantillons de la tomate

Les résultats ont montrés que les échantillons traités par les extraits CFEP, CFET ont été modifiés, par conséquent, tous les extraits ont montré une excellente activité anti-mycosique. Le pourcentage de contamination était 4,01%, par rapport au témoin positif. Alors que les extraits CAVEP et CAVET présentaient des pourcentages de contamination égaux (100%), ce qui est également un résultat très intéressant. Pour le témoin positif, le pourcentage de contamination est de 0%.

On peut conclure que l'extrait appliqué ont un effet anti- moisissures et donc nos extraits peut contenir des composants à activité anti-mycosique. Cette excellente activité antimycosique sont très utiles dans l'industrie

4. Activités insecticides

4.1.Effet répulsif sur papier filtre :

L'effet répulsif de nos extraits a été testé dans des boîtes de Pétri (9cm de diamètre), le fond tapissé d'un papier filtre divisé en deux parties égales. Le solvant d'extraction a été placées dans un côté et l'extrait dans le côté opposé (**Figure 13**). Les insectes ont été placées dans le centre de la boîte et laissées 24 h puis le nombre a été compté dans le côté solvant et dans celui d'extrait. L'indice de répulsion (IR) a été calculé (**Tableau 11**).

D'après les résultats ont peut remarquer, une mortalité a été enregistrée chez les insectes de farine exposé aux extraits.

La mortalité obtenue en appliquant l'extrait éthanolique était plus importante para port les extraits éthériques. L'extrait éthanolique de deux parties étudiées a engendré un taux de mortalité depuis le premier jour, spécialement à la concentration élevé (2.5 et 5 mg/ml), alors que la mortalité des insectes commence à partir du quelque jour en appliquant les extraits éthériques, avec des valeurs faibles, tandis que tous nos extraits sont toxiques vis-à-vis des insectes lorsqu'en applique des concentration élevé (2.5et 5 mg/ml). Dans la littérature, l'effet insecticide de l'extrait éthanolique brut des feuilles de cette plante n'est pas évalué.

Abassi et al. (2005) ont obtenu un taux de mortalité de 75% au 14 éme jour chez les insectes en utilisant un extrait éthanolique des feuilles du harmal.

Tableau 11 : La mortalité des insectes par Effet répulsif sur papier filtre

Extraits	Concentrations mg/ml	Taux de mortalité des insectes /jours %									
		1	3	4	6	7	9	11	12	14	15
Ethanol de la partie végétative	00 (solvent)	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	0.62	00	12.5	12.5	25	25	62.5	62.5	75	75	87.5
	1.25	12.5	12.5	12.5	25	62.5	75	75	75	87.5	100
	2.50	12.5	12.5	25	37.5	50	75	75	87.5	100	100
	5	12.5	25	37.5	50	50	62.5	62.5	75	87.5	100
Ethanol de fleurs	00 (solvent)	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	0.62	00	00	00	25	25	37.5	37.5	50	50	75
	1.25	00	12.5	25	50	50	50	62.5	62.5	75	87.5
	2.50	12.5	25	25	25	37.5	50	50	75	75	100
	5	12.5	25	37.5	50	62.5	75	87.5	87.5	100	100
Etherde Pétrole de fleurs	00 (solvent)	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	0.62	00	00	00	12.5	25	25	37.5	37.5	50	75
	1.25	00	12.5	12.5	25	37.5	37.5	37.5	62.5	75	100
	2.50	12.5	25	25	37.5	50	62.5	75	75	87.5	100
	5	25	50	62.5	62.5	75	87.5	87.5	100	100	100
Etherde pétrole de la partie végétative	00 (solvent)	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
	0.62	00	12.5	12.5	25	25	25	37.5	37.5	50	50
	1.25	00	25	25	37.5	37.5	50	50	87.5	87.5	100
	2.50	25	25	25	50	50	50	62.5	75	87.5	100
	5	25	37.5	37.5	50	50	62.5	62.5	75	87.5	100

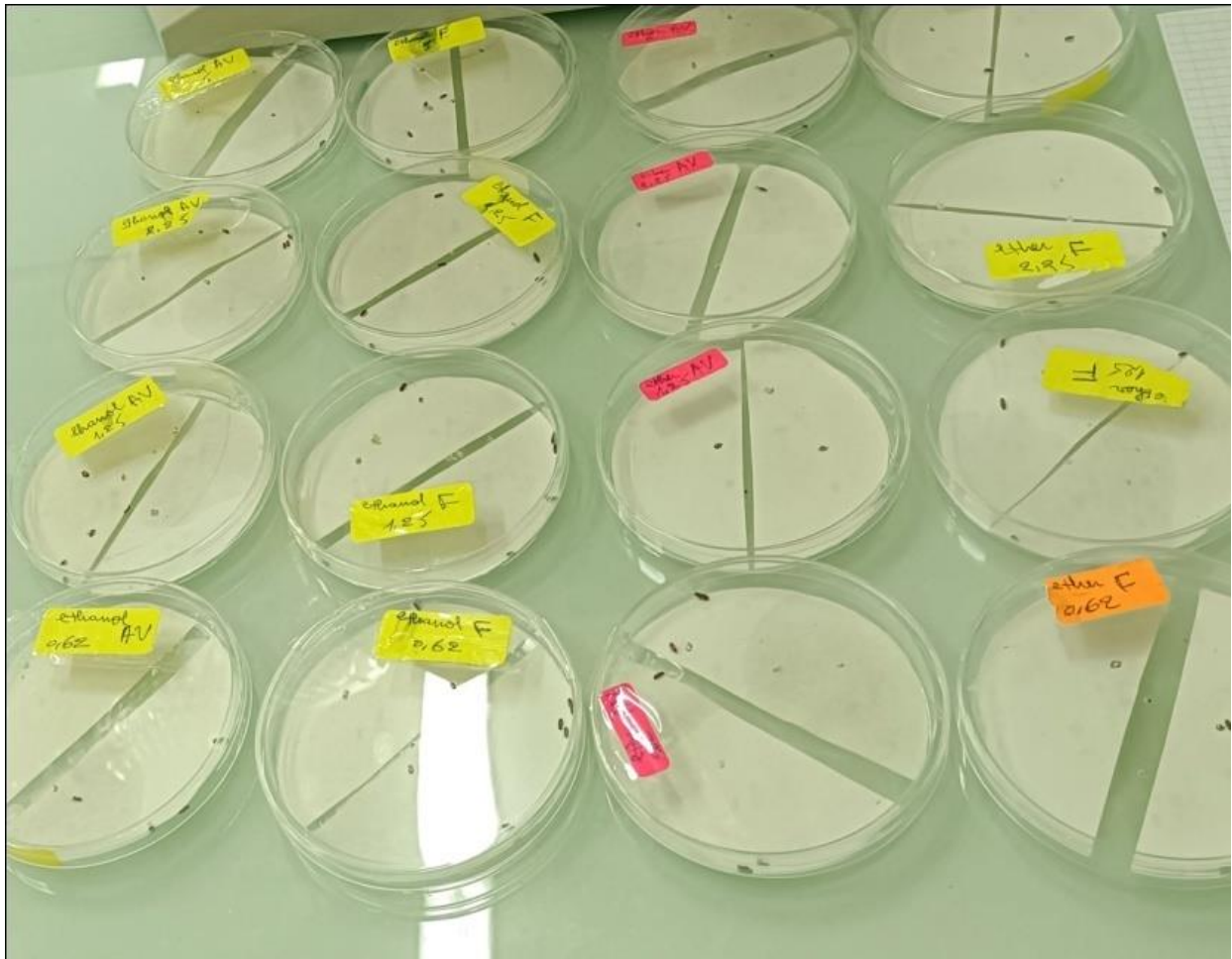


Figure 13 :Dispositif du test de l'Effet répulsif sur papier filtre

4.2.Evaluation de la toxicité des extraits par effet d'inhalation :

Le test a été évalué en utilisant des papiers filtres d'un diamètre de 4 cm qui ont été traités individuellement avec 1 ml de différentes solutions d'extraits, la procédure est répétée pour les doses (1,25, 2,5, 5 et 10 mg/ml) ainsi que des solvants tels que l'éthanol et l'éther (utilisés comme témoin). Après évaporation du solvant, chaque papier a été placé dans le couvercle d'un flacon mesurant 4 centimètres de diamètre et 7 centimètres de hauteur. Le couvercle a ensuite été vissé hermétiquement sur le flacon qui contenait 10 insectes.

Selon les résultats (**Tableau 12**), une mortalité totale a été enregistrée chez les insectes de farine exposée à l'extrait de différentes concentrations.

Tableau 12 : Mortalité des insectes (1 jour après traitement)

Extraits	Concentrations mg/ml	Taux mortalités insectes/jours
		1
Ethanol de la partie végétative	0.62	100%
	1.25	100
	2.50	100
	5	100
Ethanol de fleurs	0.62	100
	1.25	100
	2.50	100
	5	100
Ether de Pétrole de fleurs	0.62	100
	1.25	100
	2.50	100
	5	100
Ether de pétrole de la partie végétative	0.62	100
	1.25	100
	2.50	100
	5	100

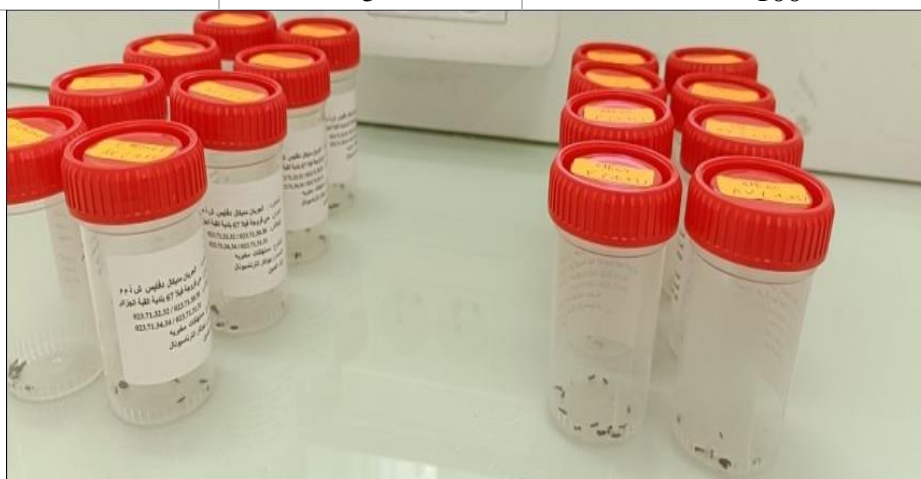


Figure 14 : La mortalité des insectes

Conclusion et perspectives

L'Algérie possède un patrimoine botanique important en raison de la richesse et de la biodiversité élevée, montagnes, hauts plateaux, steppes et oasis sahariennes. Cette flore est très riche et comprend des milliers de substances naturelles avec un potentiel considérable. A l'issue de ce travail, le but de ce travail était d'évaluer la phytochimie et quelques activités biologiques du *C. dimorpha*, une plante médicinale algérienne appartenant à la famille des Astéracées.

Le criblage phytochimique, sous forme d'analyse qualitative, met en évidence l'existence de métabolites secondaires tels que les composés phénoliques, les flavonoïdes, les saponines, les alcaloïdes, les glucides, les sucres réducteurs, les coumarines, etc. concernant les activités biologiques, notre étude a confirmé une activité insecticide des extraits polaire et apolaire de notre plante.

Dans l'ensemble, on peut conclure que cette plante est riche en métabolites secondaires d'importante valeur thérapeutique et médicinale, mais cette étude est encore préliminaire et n'élucide pas la véritable réalité de cette plante, qui n'en est qu'à la première étape.

Par conséquent, la recherche sur ces extraits mérite d'être poursuivie, et les vues résultantes sont :

- Poursuivre l'étude de l'activité biologique de cette espèce (anti-inflammatoire, anticancéreux, antioxydantes.....).
- Approfondir l'étude de la composition par des méthodes plus précises comme HPLC, GCMS, et autre.....

Références bibliographiques :

1. Aclinou, P., Boukerb, A., Bouquant, J., Massiot, G., & Men-Oliver, L. (1982). Plantes des Aures: constituants des racines de *Centaurea incana* (Composes). *Plantes medicinales et phytotherapie*, 1982, p303.
2. Akkal, S., Benayache, F., Medjroubi, K., & Tillequin, F. (2007). Flavonol glycosides from *Centaurea furfuracea*. Antiplasmodial and cytotoxic activities. *Chemistry of Natural Compounds*, 43, 319-320p.
3. Amarowicz, R., Troszyńska, A., & Shahidi, F. (2005). Antioxidant activity of almond seed extract and its fractions. *Journal of Food Lipids*, 12(4), 344-358.
4. Atamer, A., Bilici, A., Yenice, N., Selek, S., Ilhan, N., & Atamer, Y. (2008). The importance of paraoxonase 1 activity, nitric oxide and lipid peroxidation in hepatosteatosis. *Journal of International Medical Research*, 36(4), 771-776p.
5. Audu, S. A., Mohammed, I., & Kaita, H. A. (2007). Phytochemical screening of the leaves of *Lophira lanceolata* (Ochanaceae). *Life Science Journal*, 4(4), 75-79.
6. Bassole, H. N. ; Kabore, Z. I. et Traore, A. S. (2001). Etude des profils bactériostatiques et bactéricides d'extraits végétaux vis-à-vis de germes pathogènes impliqués dans la contamination des denrées alimentaires d'origine animale. *Pharm. Méd. Trad. Afr.*
7. Bataille, B., Delwail, V., Menet, E., Vandermarcq, P., Ingrand, P., Wager, M., ... & Lapierre, F. (2000). Primary intracerebral malignant lymphoma: report of 248 cases. *Journal of neurosurgery*, 92(2), 261-266.
8. Bendiab, M. S. A. T. (2014). Les liquides ioniques & le d2ehpa/tbp dans l'extraction liquide-liquide de zn (ii), cd (ii) & hg (ii). *Université de Tlemcen*.
9. Bentamène, A., Benayache, S., Crèche, J., Petit, G., Bermejo-Barrera, J., Leon, F., & Benayache, F. (2005). New guaianolide and other sesquiterpene lactones from *Centaurea acaulis* L. (Asteraceae). *Biochemical systematics and ecology* 33, 1061-1065.
10. Berthet, J., & Amar-Costesec, A. (2006). *Dictionnaire de biologie*. De Boeck.
11. Bitam, R. (2012). Inventaire des ressources médicinales et aromatiques dans la région de DjermaBatna par la méthode systématique. *Mém master Ilen biologie : université El hadj lakhdar. Batna. Algérie (50p)*.
12. Bohlman, F., Burkhardt, T., Zdero, C., 1973. Naturally occurring Acetylenes 452, *Academic Press, London*.
13. Bohlmann, F., S. postulka et J. Ruhuke. *chem. Ber.* 1988, 91, p1462
14. Bonnafous, C. (2013). *Traité scientifique aromathérapie : aromatologie & aromachologie*. Editions Dangles. p.89-94.
15. Bremer, B., Bremer, K., Heidari, N., Erixon, P., Olmstead, R. G., Anderberg, A. A., ... & Barkhordarian, E. (2002). Phylogenetics of asterids based on 3 coding and 3 non-coding chloroplast DNA markers and the utility of non-coding DNA at higher taxonomic levels. *Molecular phylogenetics and evolution*, 24(2), 274-301.
16. Bruneton, J., Hocquemiller, R., Roblot, F., Cavé, A., Richomme, P., & Fournet, A. (1993). Les chimanines, nouvelles quinoléines substituées en 2, isolées d'une plante bolivienne antiparasitaire : *Galipea Longiflora*. *Journal of natural products*, 56(9), 1547-1552.
17. Christophe, D. (2016). *L'arbre : au-delà des idées reçues*. CNPF-IDF.

-
18. Daayf F. et Lattanzid V. 2008. Recent Advances in Poly phenol Research 1; Ed: Wileyblackwell; p:1- 24.
 19. Dunstan, H., Florentine, S. K., Calviño-Cancela, M., Westbrooke, M. E., & Palmer, G. C. (2013). Dietary characteristics of Emus (*Dromaius novaehollandiae*) in semi-arid New South Wales, Australia, and dispersal and germination of ingested seeds. *Emu-Austral Ornithology*, 113(2), 168-176.
 20. Ekor, M. (2014). The growing use of herbal medicines: issues relating to adverse reactions and challenges in monitoring safety. *Frontiers in pharmacology*, 4, 177.
 21. Elqaj, M., Ahami, A., & Belghyti, D. (2007). La phytothérapie comme alternative à la résistance des parasites intestinaux aux antiparasitaires. *Journée scientifique" ressources naturelles et antibiotiques". Maroc.*
 22. Falleh, H., Ksouri, R., Chaieb, K., Karray-Bouraoui, N., Trabelsi, N., Boulaaba, M., & Abdelly, C. (2008). Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L. organs, and their biological activities. *Comptes rendus biologiques*, 331(5), 372-379.
 23. Farnsworth, R. J., Zehner, M. M., Appleman, R. D., Larntz, K., & Springer, J. A. (1986). Growth of environmental mastitis pathogens in various bedding materials. *Journal of dairy science*, 69(7), 1932-1941.
 24. Fratianni, F., Tucci, M., De Palma, M., Pepe, R., & Nazzaro, F. (2007). Polyphenolic composition in different parts of some cultivars of globe artichoke (*Cynara cardunculus* L. var. *scolymus* (L.) Fiori). *Food chemistry*, 104(3), 1282-1286.
 25. Florent, T. S. (25 juillet 2016). *diplome d'etat de docteur en pharmacie.COTE D'IVOIRE.*
 26. Gershenzon, J. C., Unsicker, S. B., & McCormick, A. (2012). The specificity of herbivore-induced plant volatiles in attracting herbivore enemies. *Trends in plant science*, 17(5), 303-310.
 27. Gurib-Fakim, A. (2006). Medicinal plants: traditions of yesterday and drugs of tomorrow. *Molecular aspects of Medicine*, 27(1), 1-93.
 28. Halliwell, B., & Gutteridge, J. M. (2015). *Free radicals in biology and medicine.* Oxford university press, USA.
 29. Harrington, C. R., Wischik, C. M., McArthur, F. K., Taylor, G. A., Edwardson, J. A., & Candy, J. M. (1994). Alzheimer's-disease-like changes in tau protein processing: association with aluminium accumulation in brains of renal dialysis patients. *The Lancet*, 343(8904), 993-997.
 30. Hellwig, F. H. (2004). Centaureinae (Asteraceae) in the Mediterranean—history of ecogeographical radiation. *Plant Systematics and Evolution*, 246(3-4), 137-162.
 31. Himejima, M., Hobson, K. R., Otsuka, T., Wood, D. L., & Kubo, I. (1992). Antimicrobial terpenes from oleoresin of ponderosa pine tree *Pinus ponderosa*: a defense mechanism against microbial invasion. *Journal of Chemical Ecology*, 18, 1809-1818.
 32. Hopkins, W., Rambourg, S., Charles-Marie Evrard, C. M. (2003). Physiologie végétale. 2 èmeEdition De Boecoks. Patri2 Chapitr14, p267-281
 33. Institut Européen des Substances Végétales (page consultée le 15/10/08). Phytothérapie clinique individualisée : pour une médecine des substances végétales.
-

-
34. Iserine, P., Masson, M., Restellini, J. P., Ybert, E., De Laage De Meux, A., Moulard, F., Zha, E., De La Roque R., De La Roque O., Vican P., Deelesalle -Feat T., Biaujeaud M., Ringuet J., Bloth, J. et Botrel, A. (2001). Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins. *2^{ème} édition de VUEF, Hong Kong* : 335
 35. Jean Leybros, Pierre Fremeaux, Extraction solide-liquide, Technique de l'ingénieur, *traité Génie des Procédés*, J 2780, 1990
 36. Kabouche, Z., Boutaghane, N., Laggoune, S., Kabouche, A., Ait-Kaki, Z., & Benlabeled, K. (2005). Comparative antibacterial activity of five Lamiaceae essential oils from Algeria. *International Journal of Aromatherapy*, 15(3), 129-133.
 37. Kamanzi, K., Raynaud, J., & Voirin, B. (1983). The C-glycosyl flavonoids in flowers of *Centaurea melitensis* L. (Compositae). *Plantes Médicinales et Phytothérapie (France)*
 38. KH. M. Alimov, (1973). Questions of pharmacy and pharmacology. *Tashkent*, 1, 94.
 39. Khalfi-Habes, O. Abdelkrim, A. B., & Benzara, A. (2013). Effects of aqueous extracts of seeds of *Peganum harmala* L.(zygophyllaceae) on 5th stage larvae *Locusta migratoria cinerascens* (Fabricius, 1781) (Orthoptera: Oedipodinae). *Journal of Life Sciences*, 7(2), 159.
 40. Koca, U., Toker, G., & Akkol, E. K. (2009). Assessment of the extracts of *Centaurea tchihatcheffii* Fischer for anti-inflammatory and analgesic activities in animal models. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 8(3).
 41. Kumar, P., Nagarajan, A., & Uchil, P. D. (2018). Analysis of cell viability by the lactate dehydrogenase assay. *Cold Spring Harbor Protocols*, 2018(6), pdb-prot095497.
 42. Kumarasamy, Y., Middleton, M., Reid, R. G., Nahar, L., & Sarker, S. D. (2003). Biological activity of serotonin conjugates from the seeds of *Centaurea nigra*. *Fitoterapia*, 74(6), 609-612.
 43. Leclerc, H. (1999). *Traité de phytothérapie-Thérapeutique par les plantes*.
 44. Lucchesi, M. E. (2005). *Extraction Sans Solvant Assistée par Micro-ondes Conception et Application à l'extraction des huiles essentielles* (Doctoral dissertation, Université de la Réunion).
 45. Matsuda, H., Tomohiro, N., Ido, Y., & Kubo, M. (2002). Anti-allergic effects of *cnidii monnieri fructus* (dried fruits of *Cnidium monnieri*) and its major component, *osthol*. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 25(6), 809-812.
 46. McDONALD, D. A., Sheppard, L. C., & Kouchoukos, N. T. (1970). Estimation of stroke volume in the dog by a pulse contour method. *Circulation Research*, 26(5), 611-623.
 47. Merzouk, M., & Niboucha, C. (2020). *Contribution à l'étude phytochimique des plantes médicinales Algériennes : le genre Centaurea, les flavonoïdes et leurs méthodes d'identification* (Doctoral dissertation, University of Jijel).
 48. Mishio, T., Honma, T., & Iwashina, T. (2006). Yellow flavonoids in *Centaurea ruthenica* as flower pigments. *Biochemical systematics and Ecology*, 2(34), 180-184.
 49. Moreau, B. (2003). Maître de conférences de pharmacognosie à la faculté de Pharmacie de Nancy. *Travaux dirigés et travaux pratiques de pharmacognosie de 3^{ème} année de doctorat de pharmacie*.
-

-
50. Moutaouakkil, A. E., Biniz, M., El Adnani, F., Cherrat, L., & Boukil, S. (2018). Arabic text classification using deep learning technics. *International Journal of Grid and Distributed Computing*, 11(9), 103-114.
 51. Naczk, M., & Shahidi, F. (2003). *Phenolics in food and nutraceuticals*. CRC press.
 52. Nejia,Herzi. (2013). *Extraction et purification de substances naturelles : comparaison de l'extraction au CO2-supercritique et des techniques conventionnelles* (Doctoral dissertation)
 53. Nogueira, C. R., & Lopes, L. M. (2011). Antiplasmodial natural products. *Molecules*, 16(3), 2146-2190.
 54. Otmani, M. A., Kada, S., & Zaouani, M. (2016). *Contribution à l'évaluation de la toxicité aigüe et subaigüe de l'extrait méthanolique de la racine de Centaurea africana chez le rat Wistar* (Doctoral dissertation, École Nationale Supérieure Vétérinaire).
 55. P. Sarni-Manchado, V. Cheynier, *Les polyphénols en agroalimentaire*, Lavoisier, Editions Tec & Doc, 2006, 398 p.
 56. Paris, R. R., & Moyse, H. (1971). Précis de matières médicales : collection de précis de pharmacie, Pharmacognosie spéciale, dicotylédone (suite) gamopétales. *Masson et Cie. Editeurs Paris Vie. Tome, 3*, 509.
 57. Pokorny, S. B., Jason, L. A., Schoeny, M. E., Townsend, S. M., & Curie, C. J. (2001). Do participation rates change when active consent procedures replace passive consent. *Evaluation review*, 25(5), 567-580.
 58. P. L., Teissedre, & Chervin, C. (2011). Grape. In *Health-promoting properties of fruit and vegetables* (pp. 154-170). Wallingford UK : CABI.
 59. Prescrire. Bien utiliser les plantes en situations de soins, numéro spécial été 2007, T. 27, n° 286
 60. QUÉZEL, P. & SANTA, S. (1962-1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. *CNRS., Paris*, 2 tomes
 61. Re, R., Pellegrini, N., Proteggente, A., Pannala, A., Yang, M., & Rice-Evans, C. (1999). Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay. *Free radical biology and medicine*, 26(9-10), 1231-1237.
 62. Rihane, K., & Benlaharche, R. (2013). Activité antibactérienne des polyphénols et flavonoïdes d'extraits à partir deux plantes médicinales : artémisia herba alba et ocimum basilicum sur escherichia coli et staphylococcus aureus. *Mémoire de master*.
 63. Ruzicka, L. (1953). The isoprene rule and the biogenesis of terpenic compounds. *Experientia*, 9(10), 357-367.
 64. Ruzicka, L. (1959). FARADAY-LECTURE-HISTORY OF THE ISOPRENE RULE. *Proceedings of the Chemical Society of London*, (11), 341-360.
 65. Santavý, F., Novak, J., Šimánek, V., & Preininger, V. (1978). Isolation and Chemistry of the Alkaloids from Plants of the Papaveraceae. LXXIII1: Isolation and Identification of Alkaloids from *Corydalis lutea* (L.) DC. 2. *Planta Medica*, 33(04), 396-402.
 66. Scherer, R., & Godoy, H. T. (2009). Antioxidant activity index (AAI) by the 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. *Food chemistry*, 112(3), 654-658.
-

-
67. Seghiri, R., Mekkiou, R., Boumaza, O., Benayache, S., Bermijo, J., & Benayache, F. (2006). Phenolic compounds from *Centaurea africana*. *Chemistry of natural compounds*, 42, 610-611.
 68. Shakil, Ahmed. (1998). *Isolation and Structural elucidation of chemical constituents from Fumaria indica, Ferula oopoda and Withania somnifera* (Doctoral dissertation, University of Karachi Karachi).
 69. Shoeb, M., MacManus, S. M., Kumarasamy, Y., Jaspars, M., Nahar, L., Thoo-Lin, P. K., ... & Sarker, S. D. (2006). Americanin, a bioactive dibenzylbutyrolactone lignan, from the seeds of *Centaurea americana*. *Phytochemistry*, 67(21), 2370-2375.
 70. Silva, G. O., Abeysundara, A. T., & Aponso, M. M. W. (2017). Extraction methods, qualitative and quantitative techniques for screening of phytochemicals from plants. *American Journal of Essential Oils and Natural Products*, 5(2), 29-32.
 71. Singh, V., & Kumar, R. (2017). Study of phytochemical analysis and antioxidant activity of *Allium sativum* of Bundelkhand region. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*, 3(6), 1451-1458.
 72. Singleton, V.L.; Orthofer, R.; Lamuela-Raventos, R.M. *Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin- Ciocalteureagent. MethodsEnzymol.*, 1999, 299, 152-178.
 73. Sivakumar, G., Gopalasatheeskumar, K., Gowtham, K., Sindhu, E., Raj, K. A., Rajaguru, B., & Kalaichelvan, V. K. (2020). *Phytochemical analysis, Antioxidant and Antiarthritic activities of different solvent extract of Aeglemarmelos L. unripe fruit. Research Journal of Pharmacy and Technology*, 13(6), 2759-2763.
 74. Skliar, M.I., Toribio, M.S., Oriani, D.S., 2005. *Antimicrobial activity of Centaurea diffusa. Fitoterapia* 76, 737-739.
 75. Sun L., Zhang J., Lu X., Zhang L and Zhang Y. (2011) *Evaluation to the antioxidant activity of total flavonoids extract from persimmon (Diospyros kaki L.) leaves. Food Chem Toxicol.* 49: 2689-2696
 76. Talhouk, R. S., El-Jouni, W., Baalbaki, R., Gali-Muhtasib, R., Kogan, J. and Talhouk, S.N., 2008. *Anti-inflammatory bio-activities in water extract of Centaurea ainetensis. Journal of Medicinal Plants Research* 2(2), pp. 024-033.
 77. Tessier, F., & Marconnet, P. (1995). Radicaux libres, systèmes antioxydants et exercice. *Science & sports*, 10(1), 1-13.
 78. Thurzova L, 1978. Les plantes __ santé qui poussent autour de nous. *Ed : Elsevier Séquoia Bruxelles* 4,268p.
 79. Wichtl, M., & Anton, R. (2003). *Plantes thérapeutiques—Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique*, 2ème édition, Ed. *Tec & Doc*, P689.
-

-
80. Yesilada, E., 2002. *Biodiversity in Turkish Folk Medicine*. In: Şener, B. (Ed.), *Biodiversity: Biomolecular Aspects of Biodiversity and Innovative Utilization*. Kluwer Academic/Plenum Publishers, London, UK, pp. 119.

Résumé :

Les plantes médicinales sont une énorme source de métabolites secondaires, en particulier des composés phénoliques, avec diverses activités biologiques. Le présent travail concerne une étude phytochimique et biologique de *Centaurea dimorpha* de la famille des Astéracées. L'extraction par éthanol et éther de pétrole permet d'obtenir les composés actifs présents dans cette espèce avec des rendements variables selon le solvant. Le criblage phytochimique et chromatographique a révélé que nos extraits étaient riches en principaux groupes chimiques d'intérêt. L'activité antimicrobienne a été observée, les résultats obtenus ont montré la présence de toxicité de nos extraits ainsi qu'une activité insecticide a été observée.

Mots clés : *Centaurea dimorpha*, Extraction, Activité antimicrobienne, Activité insecticide