

République Algérienne Démocratique et Populaire Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Abou-Bekr Belkaïd de Tlemcen



Faculté de Science de la Nature et la Vie et de Terre et l'Univers

Département de Biologie

Laboratoire de microbiologie (LAMABE)

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention de diplôme de Master en Biologie Option :

Microbiologie et Contrôle de Qualité

Thème

Effet d'extrait brut de la racine de *Carlina acaulis*
L (tafgha) sur les champignons phytopathogènes
isolées de la pomme de terre

Présenté par :

M^{elle} Benikhlef wassila

Le jury :

Président : M^{me} Bensalah Fatima (MCB)

Examineur : M^{me} Mkedder Ilham (MCB)

Promoteur: M^{me} Brahimi Kholkhal W (MCB)

Soutenu le 08-07-2020

Année universitaire : 2019/2020

Remerciement

J'exprime tout d'abord, mes profonds remerciements et louanges à DIEU tout puissant, qui m'a guidé sur le droit chemin et m'a donné le courage et la volonté d'achever ce travail.

Je tiens à exprimer toute ma reconnaissance à mon directeur de mémoire madame Brahimi Kholkhal Wahiba pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par Leurs propositions.

Nous tenons à remercier Mme Bensalah Fatima (MCB), D'avoir accepté de présider le jury. Nous remercions Mme Mkedder Ilham (MCB) qui nous a honoré pour examiner notre travail

J'adresse mes sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches.

Un grand merci à ma mère et mon père, pour leur amour, leurs conseils ainsi que leur soutien inconditionnel, à la fois moral et économique, qui m'a permis de réaliser les études que je voulais et par conséquent ce mémoire.

Je remercie aussi Mes sœurs khadra, ibtissem, rania et feriel pour leur soutien, encouragement et leur présence que dieux vous garde pour moi.

Enfin, je remercie mes ami(e)s, tous ceux et toutes celles

Qui m'ont accompagné et soutenu

Durant la réalisation de ce travail.

الملخص :

تطرح المقاومة متعددة الفطريات مشاكل كبيرة في وقاية النبات. في الواقع، لا يوجد سوى عدد قليل من المنتجات المضادة للفطريات التي تركت فعالة ضد بعض العوامل المقاومة المتعددة. لذلك يبحث العلماء عن منتجات جديدة ذات أصل طبيعي، مما يشكل خطرًا أقل على الصحة، والتغلب على الآثار الجانبية لمبيدات الفطريات مثل المستقبلات الثانوية للنباتات الطبية وتقديم نشاط مضاد للميكروبات. في هذا العمل، نظرنا إلى التأثير المرض للنبات لمستخلص جذر *Carlina acaulis* L من منطقة تلمسان، التي تنتمي إلى عائلة *Asteraceae* والمعروفة باسم العامية "Tafgha". تم استخدام جذر هذا النبات في الماضي لتخفيف ألم الأسنان وعلاج الجرب وأمراض الجلد الأخرى والمثانة والإصابات الصغيرة. كما كان معروفًا للرهبان أن يستخدموا كمضاد للسموم وكان يستخدم أيضًا كديدان ضد الدودة الشريطية.

Résumé :

La multi résistance fongique pose de grands problèmes au niveau de la protection des plantes. En effet, il ne reste que peu de produits antifongiques efficaces contre certains agents multi résistants. Les scientifiques sont donc à la recherche de nouveaux produits d'origine naturelle, présentant moins de danger pour la santé, palliant aux effets secondaires des fongicides tels les métabolites secondaires des plantes médicinales et présentant une activité antimicrobienne. Dans cette contribution, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'effet phytopathogène de l'extrait de la racine de *Carlina acaulis* L, de la région de Tlemcen, qui appartient à la famille des Astéracées et connue sous le nom vernaculaire de « Tafgha ». La racine de cette plante a été utilisé pour soulager les maux de dents et à traiter la gale et d'autres maladies de la peau, vessies et les petites blessures. Il était aussi connu pour les moines d'être utilisés comme un antidote pour les poisons. Autrefois, on l'utilisait aussi comme vermifuge contre le ténia.

Summary :

Multi-fungal resistance poses major problems in plant protection. Indeed, there are only a few antifungal products left effective against certain multi resistant agents. Scientists are therefore looking for new products of natural origin, presenting less danger to health, overcoming the side effects of fungicides such as secondary metabolites of medicinal plants and presenting antimicrobial activity. In this contribution, we looked at the plant pathogenic effect of *Carlina acaulis* L root extract from the Tlemcen region, which belongs to the Asteraceae family and is known as the vernacular "Tafgha". The root of this plant has been used to relieve toothache and to treat scabies and other skin diseases, bladders and small injuries. It was also known to monks to be used as an antidote for poisons. In the past, it was also used as a worm against tapeworm.

Liste d'abréviation :

% : Pourcentage

T° : Température

°C : Degré Celsius

g : Gramme

ml : Millilitre

h : Heure

min : Minute

mg/ ml : Milligramme par Millilitre

V : volume

PDA : milieu de culture Potato-Dextrose-Agar

DMSO : Diméthylsulfoxyde

Liste des tableaux :

Tableau 01 : Classification botanique de *Carlina acaulis*.L.....16
Tableau 02 : Les travaux antérieurs.....21

Liste des figures :

Figure 01 : *Carlina acaulis* L, Carline sans tige.....17
Figure 02 : Schéma de *Carlina acaulis* L.....19
Figure 03 : Aspect microscopique d'aspergillus en culture.....24
Figure 04 : Aspect microscopique de *Fusarium*.....25
Figure 05 : La racine de *Carlina acaulis* L27
Figure 06 : La carte de la région de Bouhanak Tlemcen28
Figure 07 : la localisation de la région de Bouhanak Tlemcen28
Figure 08 : L'extraction et la filtration de l'extrait brut des racines de *Carlina acaulis* L..30
Figure 09 : Schéma d'un évaporateur rotatif.....30
Figure 10 : Diagramme d'extraction de la racine de *Carlina acaulis* L31
Figure 11 : Observation macroscopique de l'*Aspergillus*.....32
Figure 12 : Observation macroscopique de *Fusarium*.....34
Figure 13 : Observation microscopique de l'*Aspergillus*.....35
Figure 14 : Observation microscopique de *Fusarium*.....35

SOMMAIRE

Introduction général	11
Recherche bibliographique	13
Chapitre 01 : Les plantes médicinales	14
1- La définition d'une plante médicinale	14
2- Usage thérapeutique des plantes médicinal	14
2-1 - Analyse phyto-thérapeutique	15
3 - L'usage antimicrobien des plantes médicinales	15
4 - Principaux métabolites secondaires	16
4-1- Les Polyphénols	16
4-2- Flavonoïdes	17
4-3- Alcaloïdes	17
4-4- Tanins	18
Chapitre 02 : <i>Carlina acaulis</i> L	19
1- Classification	19
2- La famille Astéracée	19
3- Nomenclature et description botanique de <i>Carlina acaulis</i>. L (Tafgha)	19
3-1- Nomenclature	19
3-2- Description botanique	20
3-2-1-La floraison	20
3-2-2-Le feuillage	21
3-2-3-La tige	21
3-2-4-Le fruit	22
3-2-5- La racine	22

4-	Composition chimique.....	22
5-	Répartition géographique	23
6-	L'écologie et particularité édaphique	23
7-	Utilisation traditionnelle.....	23
8-	Usage pharmaceutique	23
9-	Usage cosmétique.....	24
10-	Les travaux antérieurs.....	24
	Chapitre 03 : Activité antifongique.....	27
1-	Les maladies liées au champignons phytopathogène.....	27
	1.1. <i>Dégats de la fusariose</i>	27
	1.1.1 <i>Fonte de semis</i>	27
	1.1.2 <i>Pourriture des racines</i>	28
	1.1.3 <i>Pourriture du pied</i>	28
2-	Activités antifongiques des plantes médicinales	29
	Matériels et Méthodes.....	30
1-	Le matériel végétal	31
	• La récolte.....	31
	• Le séchage.....	33
	• Le broyage.....	33
	• Extraction méthanol / eau.....	33
	• Evaporation à sec.....	34
2-	Purification des souches phytopathogènes.....	35
	2.1. Origine des souches.....	35
	2.2. La Purification.....	35
	2.3. Conservation.....	35
	2.4. Identification des champignons phytopathogènes	36
	2.4.1 Identification macroscopique.....	36
	2.4.2 Identification microscopique.....	36
3.	Préparation de l'inoculum fongique	37

4. Tests d'activités antifongiques.....	37
Résultats et discussions	38
1. Description des souches phytopathogènes	39
1.1. <i>Aspergillus</i>	39
1.1.1 Aspect macroscopique.....	39
1.1.2 Aspect microscopique.....	40
1.2. <i>Fusarium</i>	41
1.2.1 Aspect macroscopique.....	41
1.2.2 Aspect microscopique.....	41
2. Lecture des résultats.....	42
3. Evaluation de l'activité Anti fongique	42
4. Discussion des travaux derrières.....	43
Conclusion	45
Références bibliographiques.....	47

INTRODUCTION

Introduction :

Depuis longtemps, les hommes se sont soignés avec les plantes qu'ils avaient à leur disposition contre les maladies bénignes, rhume ou toux, ou plus sévère, telles que la tuberculose ou la malaria. , Ni la religion ni le hasard et ni la superstition qui a guidé la médecine traditionnelle à employer une plante plutôt qu'une autre. Certainement, c'est l'expérience où les gents apprécient les vertus apaisantes et analgésiques des plantes (**Iserin, 2001**).

La situation géographique de l'Algérie, offre une végétation riche et diverse, estimé à plus de 3000 espèces appartenant à plusieurs familles botaniques. Un grand nombre de plantes médicinales et aromatiques y poussent spontanément, dont 15% endémiques reste très peu explorées sur le plan phytochimique comme sur le plan pharmacologique (**Quezel et Santa, 1963**).

Ces dernières années, les substances naturelles connaissent un intérêt croissant dans de nombreux domaines. En effet, avec un public de plus en plus réticent à consommer des produits contenant des molécules issus de synthèse chimique, un certain nombre de secteurs industriels (pharmaceutique, agroalimentaire, cosmétique) se tournent de nouveau vers l'incorporation de ces molécules d'origine naturelle, aux caractéristiques chimiques et biologiques originales, dans leurs formations. La valorisation de ces principes actifs d'origine naturelle représente donc un potentiel économique énorme (**Thomas, 2011**).

Vu cette richesse du monde végétal, notre travail s'intéresse à une plante médicinales de notre pays, nous nous sommes intéressés à l'étude de une plantes sauvages largement utilisés dans la médecine traditionnelle dans la région de Tlemcen à savoir «*Carlina acaulis L.*» (Tafgha) et ce, pour la raisons :

Evaluer l'activité antifongique de l'extrait méthanolique de la racine de *carlina acaulis L* sur les champignons phytopathogène.

La démarche adoptée pour aboutir à notre but est la suivante :

- La première partie : est une étude bibliographique et comprend
 - Une généralité sur les plantes médicinales
 - Généralités sur *Carlina acaulis L* en appuyant sur la classification, la distribution, la répartition, composition chimique,...

- Un aperçu général sur l'activité antifongique
- La deuxième partie reporte la description du protocole expérimental à savoir :
 - Le matériel végétale (récolte, séchage, broyage, extraction méthanolique)
 - Purification et identification des souches phytopathogène
 - Préparation de l'inoculum fongique
 - Teste antifongiques
- La troisième partie consiste à interpréter et discuter les résultats obtenus.

Synthèse bibliographique

Chapitre 01 : Les plantes médicinales

Les médicaments à base de plantes sont considérés comme peu toxiques et doux par rapport aux médicaments pharmaceutiques, c'est pour ça les plantes ont toujours été utilisées comme médicaments. Les industries pharmaceutiques sont de plus en plus intéressées par l'étude ethnobotanique des plantes (**Dibong et al., 2011**).

Plusieurs plantes peuvent guérir de nombreux maux quotidiens qui vont de simples troubles digestifs jusqu'au traitement des maladies chroniques comme le cancer, l'ulcère, le diabète et les calculs rénaux (**Anonyme, 2001**)

A l'époque, l'homme a utilisé les plantes trouvées dans la nature pour traiter et soigner des maladies (**Sanago, 2006**).

L'homme s'oriente rapidement vers les plantes végétale omniprésente autour de lui depuis la plus haute antiquité, pour se soigner et remédier à ses maux. Qu'est ce qui les a guidés à utiliser une plante plutôt qu'une autre ? La religion ? La superstition ? Ou Le hasard ? L'expérience, certainement. Plusieurs théoriciens ont entrepris d'expliquer l'action des plantes sur l'organisme (**Andrew, 2001 ; Aberkane, 2006**).

1. La définition d'une plante médicinale :

En fait il s'agit d'une plante utilisée pour soigner, prévenir ou soulager divers maux. Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (**Farnsworth et al., 1986, Sanogo, 2006**).

2. Usage thérapeutique des plantes médicinal :

L'usage des plantes en médecine est très ancien. Même les animaux sauvages utilisent certaines plantes pour se soigner. Aujourd'hui, pour que la médecine traditionnelle puisse porter ses fruits à une large échelle, et de manière encore plus efficace, il lui faut rencontrer la médecine dite «moderne». (**Wren et al., 2007**).

Les herbes ont été utilisées dans plusieurs domaines d'industrie et aussi dans la médecine, la nutrition, l'assaisonnement, la teinture, les cosmétiques (**Djeridane et al., 2006**).

Synthèse bibliographique

Quelques espèces de *Helichrysum* ont été utilisées pendant 2000 ans passées sous forme de thé grâce à leurs effets régulateur de la bile et diurétique (Suzgec et al., 2005).

Certaines plantes sont utilisés comme traitement de trouble d'estomac (*Mentha spicata*) rhume et de la fièvre (*Marrubium vulgare* et *Rosmarinus officinalis*) (Venderjagt et al., 2002) dans les traitements des maladies rénales (*Coriandrum sativum*) (Aissaoui et al., 2008), et plusieurs d'entre elles sont utilisées pour leurs effets, antipyrétiques, anti inflammatoires et effets analgésique (Rasekh et al., 2001 ; Kanko et al., 2004).

Plusieurs espèces en nutrition sont utilisées comme colorant, boisson, épice, ou encore pour leur effet aromatique (Suzgec et al., 2005).

➤ Analyse phyto-thérapeutique :

Pour utiliser une plante médicinale il faut suivre les 5 étapes suivantes :

- ✓ L'identification de la plante basée sur l'observation des fleurs, feuilles, fruits, etc. mais aussi sur l'odeur, le goût...
- ✓ Le mode de préparation (partie de la plante à utiliser, type de préparation, dosage de la préparation)
- ✓ La posologie
- ✓ La durée du traitement
- ✓ Les restrictions, contre-indications et précautions à observer

La fréquence d'utilisation élevée de feuilles peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte (Bitsindou, 1986) mais aussi par le fait qu'elles sont le siège de la photosynthèse et parfois du stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante (Bigendako et al., 1990).

La meilleure utilisation d'une plante serait celle qui en préserverait toutes les propriétés tout en permettant l'extraction et l'assimilation des principes actifs (Dextreit, 1984).

De plus, la médecine douce doit être pratiquée avec précaution et à l'intérieur des paramètres et des mesures bien précises car les plantes médicinales ont des effets indésirables quand elles sont pratiquées de façon incorrecte par les patients (Benlamdini et al., 2014).

3. L'usage antimicrobien des plantes médicinales :

Depuis l'antiquité, Les propriétés antimicrobiennes des plantes aromatiques et médicinales sont connues. Toutefois, il aura fallu attendre le début du 20ème siècle pour que les

Synthèse bibliographique

scientifiques commencent à s'y intéresser. Un grand nombre de plantes, aromatiques, des plantes épicées et autres, possèdent des propriétés biologiques très importantes, qui trouvent des applications dans divers domaines à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et l'agriculture (**Bahorun, 1997**).

Les recherches actuelles sur les molécules antimicrobiennes d'origine naturelle se concentrent principalement sur les plantes, car ils peuvent être achetés plus facilement et seront sélectionnés sur la base de leur utilisation en médecine traditionnelle (**Yano et al., 2006**).

Puisque de nombreux travaux de recherche portent sur les propriétés antimicrobiennes des plantes médicinales leur emploi se fait sur des bases scientifiques et rationnelles (**Cox et al., 2000 ; Dorman et al., 2000 ; Flamini et al., 1999 ; Marino et al., 1999**).

Les extraits des plantes médicinales ont un spectre d'action très large puisqu'ils inhibent aussi bien la croissance des bactéries que celle des champignons tels que les extraits de *Juniperus phoenicea* et *Thymelaea lythroides*, qui ont des activités à la fois antibactérienne et antifongique. Les extraits végétaux des plantes médicinales sont dotés d'une activité antimicrobienne qui dépend principalement de leur composition chimique et aussi de la nature des solvants d'extraction. (**Dohou et al, 2004**).

Le mécanisme d'action de ces composés passe par la désorganisation de la membrane plasmique, la formation des complexes avec la paroi, l'inhibition des enzymes, l'interaction avec l'ADN (**Cowan, 1999**).

4. Principaux métabolites secondaires :

Les composés phénoliques sont les principaux groupes de métabolite secondaire rencontrés dans les plantes et qui possèdent généralement une activité antimicrobienne (**Rauha et al, 2000**).

➤ Les Polyphénols :

Les polyphénols constituent le groupe de métabolites qui font partie intégrante de l'alimentation humaine et animale et le plus large et le plus répandu du règne végétal (**Martin et Andriantsitohaina., 2002**). Ils participent à leur défense contre les agressions environnementales, appartiennent à leur métabolisme secondaire.

Synthèse bibliographique

Les polyphénols sont des phytom micronutriments et généralement des pigments responsables des teintes automnales des feuilles et des couleurs des fleurs et fruits (jaune, orange, rouge) (Edeas., 2007).

▪ Propriétés physicochimiques des composés phénoliques :

La solubilité des polyphénols dans les solvants polaires tels que le méthanol, l'éthanol et l'eau varie d'une classe de composés à une autre, selon leur nature chimique, les substitutions (méthylation ou glycosylation) sur les groupement hydroxyles, la polarité des solvants utilisés, ainsi que le degré de polymérisation et leur interaction avec d'autres composés, qui peuvent mener à la formation des complexes insolubles (Macheix et al., 2005 ; Naczki et Shahidi., 2006).

▪ Propriétés biologiques des composés phénoliques dans la plante :

Pendant le développement normal de la plante et en réponse à certaines conditions de stress, comme les radiations UV et l'infection par des phytopathogènes, la plante synthétise les composés phénoliques (Dembitsky., 2005).

➤ Flavonoïdes :

Un groupe de plus de 6 000 composés naturels qui sont quasiment universels chez les plantes vasculaires sont constitués par les flavonoïdes. Les flavonoïdes constituent des pigments responsables des colorations jaune, orange et rouge de différents organes végétaux. Ils sont rencontrés dans les légumes et les fruits (notamment du genre *Citrus* où ils représentent jusqu'à 1 % des fruits frais). Des boissons telles que le thé et le café contiennent également des quantités importantes. Les flavonoïdes sont retrouvés également dans plusieurs plantes médicinales.

Ils sont capables de modifier le comportement de plusieurs systèmes cellulaires, moduler l'activité de certaines enzymes et suggérant qu'ils pourraient exercer une multitude d'activités biologiques, tels que des propriétés anti hépatotoxiques, anti-allergiques, anti-inflammatoires, antioxydants, vasculoprotectrices, anti-ulcéreuses et même anti-tumorales significatives (Ghedira., 2005).

➤ Alcaloïdes

Les alcaloïdes à propriétés basiques ou amers sont des substances organiques azotées, ayant des propriétés thérapeutiques ou toxiques (Delille, 2007).

Synthèse bibliographique

Ils ont dérivent de différents acides aminés ou de l'acide mévalonique en passant par différentes voies biosynthétiques et Ils ont des structures très diverses (**Judd et al., 2002**).

Les propriétés médicamenteuses des alcaloïdes ont un intérêt particulier. Au niveau du système nerveux autonome comme sympathomimétiques (éphédrine), Au niveau du système nerveux central ils agissent comme dépresseurs (morphine, scopolamine) ou comme stimulants (caféine, strychnine...), anticholinergiques (atropine). Certains jouent le rôle d'anesthésiques locaux (cocaïne), d'antipaludiques (quinine) (**Beddou, 2015**).

➤ Tanins

La transformation de la peau fraîche en un matériau imputrescible, le cuir ce fait par des substances d'origine végétale qui sont les tannins (ou tanins) (**Bruneton, 1999**).

Des mélanges complexes de deux tanins hydrolysables et condensés se trouve dans certaines plantes médicinales (**Cai et al., 2006**).

Au plan thérapeutique, les tanins sont utilisés, en usage externe, pour traiter les ulcères variqueux, les engelures, les brûlures et les hémorroïdes, et comme bains de bouche pour le traitement de l'inflammation et des maladies périodontales. En usage interne ils traitent la diarrhée et l'hypersécrétion des muqueuses intestinales. Les tanins ont des propriétés astringentes prononcées qui hâtent la guérison des blessures et des muqueuses enflammées (**Sereme et al., 2010**).

Chapitre 02 : *Carlina acaulis. L* (Tafgha)

1- Classification :

La classification botanique de *Carlina acaulis.L* est exprimée dans le Tableau suivant :

TableauN°1 : Classification botanique de *Carlina acaulis.L* (Bernard, 2001)

Embranchement	<i>Spermatophytes</i>
Sous-embranchement	<i>Angiospermes</i>
Classe	<i>Dicotylédones</i>
Sous classe	<i>Gamopétales</i>
Ordre	<i>Astérales</i>
Famille	<i>Astéracées</i>
Genre	<i>Carlina</i>
Espèce	<i>acaulis</i>

2- La famille Astéracée

C'est la plus vaste famille de la classe des dicotylédones, parce qu'elle comprend environ 1530 genre et plus de 23000 espèces selon les estimations, distribuées principalement dans les zones Tempérées du globe. Ce sont des plantes herbacées, rarement arbustives, arborées ou rampantes. Les Astéracées sont utilisées en médecine populaire pour guérir un bon nombre de maladies. On citera parmi eux *Carlina acaulis L.* (Bayer, 1998 ; Michel, 2010).

3- Nomenclature et description botanique de *Carlina acaulis. L* (Tafgha)

3.1. Nomenclature :

Du latin Carolus, Charles, Charlemagne, Pour d'autres il s'agirait de Charles-Quint sous le règne duquel on dit que la racine fut employée avec succès contre la Pest qui ravageait son armé. Cette plante paraît avoir été connue des anciens sous les noms d'Ixiné ou de Helexiné . *Carlina* proviendrait d'une déformation de *Cardina* (et finalement de *Carduus*) et signifierait

Synthèse bibliographique

« petit Chardon » ; acaulis de privatif et caulos (grec) tige (**Nicholas et al., 1838 ; Garnier et al., 1961**).

Noms communs : carline à tige courte, carline sans tige, carline des alpes, chardon doré, chardonette, chardousse, baromètre, caméléon blanc, artichaut sauvage, cardabelle, gardabelle, pain chasseur, Carline, *Carline acaule* .

- + Nom Latin: *Carlina acaulis*.
- + Nom anglais: Dwarf thistle, silver thistle, stemless carline, stemless carline-thistle.
- + Nom allemande : Carldistel, grobe wetterdistel, silberdistel, stengellose eberwurz.
- + Nom espagnol : Cardo de puerto, cardo de san Pelegrin.
- + Nom italien : Carlina bianca, carlopinto.
- + Nom néerlandais: Zilverdistel.
- + Nom arabe : Tafgha (www.complements-alimentaires.com).

3.2 Description botanique

Cette plante vivace (figure1 et figure 2) pousse sur les versants sec et ensoleillés, les bois claires et sec et dans les terrain herbeux (**Eliska et al.,2013**). *Carlina acaulis*.L sert souvent de baromètre naturel aux montagnards et aux touristes. Les bractées de capitule sont sensibles aux variations de l'hygrométrie aérienne, elles se ferment à l'approche de la pluie (**Bernard, 2001**).



Figure 01 : *Carlina acaulis*, Carline sans tige

Synthèse bibliographique

❖ La floraison :

La floraison se déroule de mai-juin à août-septembre. La plante développe à l'extrémité d'une tige courte de 20 à 40 cm un capitule en rosette, ces derniers sont gros, larges de 6 à 12 cm. L'involucre est hémisphérique, les bractées extérieures sont très inégales, épineuses, divisées, assez semblables aux feuilles ordinaires de la plante, les bractées inférieures sont membraneuses, d'un blanc argenté, souvent violacées en dessous, très visibles, étalées en rayonnant. Le calice est constitué de poils, la corolle est formée de 5 pétales soudés en tube. Les 5 étamines sont insérées sur la corolle à filets libres entre eux, mais à anthères introrses soudées entre elles et portant à leur base deux filaments plumeux. Le style est bifurqué en deux branches stigmatiques, épaissi et velu vers le haut en dessous de la bifurcation. L'ovaire est uniloculaire à 2 carpelles à placentation pariétale (**Garnier et al., 1961**).

Lorsque le temps est humide ou pluvieux le capitule se referme. Les fleurs sont mellifères et attirent les insectes pollinisateurs et les abeilles. Sa très jolie forme de soleil en fait un élément de décoration comme fleur séchée. (**Garnier et al., 1961**).

❖ Le feuillage :

Les feuilles sont alternes, allongées, très épineuses. Ils sont sans stipules, toutes pétiolées, profondément divisées, généralement sans poils ou rarement aranéuses, semi-persistent. Ils sont de longues feuilles de 30 cm étalées et glabres, légèrement velues au revers, aux bords très découpés et largement pourvus d'épines acérées. (**Garnier et al., 1961**).

❖ La tige :

Le chardon doré est acaule c'est-à-dire qu'il ne possède pas de tige, Comme son qualificatif latin d'acaulis le précise. Mais, en fait il possède une très courte tige et les capitules se récoltent avant d'arriver à maturité. Ce mot s'applique à un certain nombre de plantes appartenant aux groupes les plus divers, par exemple : «*Cirsium acaule L.*», «*Brasera acaulis L.*», «*Primula acaulis L.*», «*Gesneria acaulis L.*». Cela ne veut pas dire que ces plantes soient véritablement dépourvues de tige, mais simplement que la tige de ces plantes est tellement courte que toutes les feuilles qui s'y attachent sont rapprochées les unes des autres et se recouvrent de manière à former une rosette à la surface du sol (**Schauenberg et al., 1977**).

❖ Le fruit :

Le fruit est un akène 5mm de long soyeux à aigrette se détachant à maturité (Tutin et al., 1976).

❖ La racine :

La racine principale est épaisse, pivotante de la grosseur du pouce mais longue de 1 à 2 m. Elle est difficile à sécher : il faut éviter qu'elle moisisse, On la récolte à l'automne. (figure 01) (Schauenberg et al., 1977).

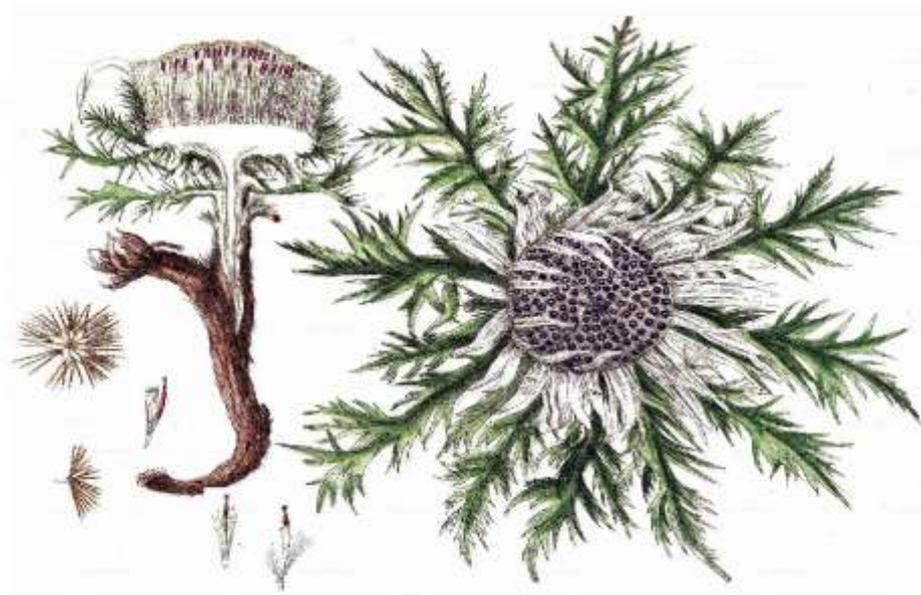


Figure 02 : schéma de *Carlina acaulis* L

4. Composition chimique

Ils ont trouvé dans la racine une huile essentielle d'odeur agréable qui contient 12 à 15 % d'un sesquiterpène monocyclique, l'acide palmitique, des traces de phénols et également le carlinène C₁₅H₂₄ et un dérivé du furane C₁₃H₁₀O (Garnier et al., 1961 ; Schauenberg, 1977).

- des composés phénoliques, plus particulièrement des phénols et des tanins
- des glucides représentés par des oses et des osides (18 à 22 % d'inuline, gomme)

Synthèse bibliographique

- des matières minérales, essentiellement du calcium, du magnésium et du potassium
- des lipides, principalement des acides gras (acide palmitique)
- des résines
- une cire (**bavota, 2014**).

5. Répartition géographique

C'est une plante commune en Europe, elle fait partie des espèces protégées dans la France). Elle est très répandue dans les montagnes de l'Europe centrale et du sud, Balkans et sud de la Russie, Yougoslavie, Bulgarie, la Méditerranée (**Cécile, 2004 ; Harborne et al., 2008 ; Gérald, 2012**).

6- L'écologie et particularité édaphique

C'est une espèce héliophile et mésophile, présente dans les pâturages, en milieu rocheux ou rocailleux, surtout en montagne, de 400 à 1800 m d'altitude, plutôt indifférente à la nature du substrat (**Rameau et al., 1989**).

Elle apprécie les sols calcaire et croît le plus souvent au bord des chemins, à l'orée des forêts, dans les bois claires de feuillus, de conifères ou mixtes, dans les pâturages, dans les prairies sèches et dans les landes caillouteuses (**Gérald, 2012**).

7- Utilisation traditionnelle

L'utilisation est sous la forme de teintures et décoction contre les maladies de la peau, les plaies et les infections des voies urinaires (**Tucakov, 1971**).

La racine a été décrite à la première édition de la Pharmacopée française. Elle est réputée diurétique, stomachique, diaphorétique, antirhumatismale et antibiotique, tonique des voies digestives (**Schauenberg, 1977**).

À l'époque cette plante était connue comme un antidote pour les poisons, vermifuge contre le ténia. Elle a été aussi utilisée pour soulager les maux de dents, traiter la gale et d'autres maladies de la peau et les petites blessures (**Garnier et al., 1961**).

8- Usage pharmaceutique :

Vis à vis du staphylocoque doré et de nombreuses bactéries à Gram positif, des propriétés antibiotiques ont été mises en évidence pour l'oxyde de carline, le principal composant de l'huile essentielle de *Carlina acualis L.* (**Paris et al., 1971**).

Synthèse bibliographique

L'huile essentielle a montré sur les souches de référence de *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae* et *Candida albicans* une activité inhibitrice (Dorđević et al., 2007; Stojanovićradić et al., 2012).

Il a été confirmé aussi que l'inuline et les flavonoïdes extraites à partir des racines ont un effet antibactérien, antidiabétiques, antitumoral, antiviral, et une activité antioxydant et neuroprotecteur (Albulescu et al., 2004 ; Chan et al., 2010).

9-Usage cosmétique :

L'huile essentielle est antiseptique, On reconnaît à la carline des propriétés astringentes et tonifiantes elle trouve son utilisation dans les préparations suivantes :

- des produits capillaires cheveux normaux ou à tendance grasse
- des produits pour les mains
- des produits pour le corps
- des produits pour le visage destinés aux peaux acnéiques, mixtes et grasses (Florkin, Marcel ,2008).

10 - Les travaux antérieurs

1	(Semmler et al., 1889)	La caractérisation des huiles essentielles au niveau du genre <i>carlina</i>
2	(Garnier et al.,1961)	Montrent que <i>C .acaulis</i> contient l'acide palmitique et des traces de phénols et l'huile essentielle de 12 à 15 % d'un sesquiterpène monocyclique, le carlinène C15H24. Elle contient également un dérivé du furane C13H10O .
3	(SCHAUENBERG, 1977)	La racine de <i>C.acaulis</i> contient une substance antibiotique, le carlinoxyde, les huiles essentielles, la résine, l'inuline, la cire et les tanins.
		Montrent que les feuilles de <i>carlina acaulis</i> avèrent riches en glycosyl flavonoïdes de la

Synthèse bibliographique

4	(Raynaud <i>et al.</i> ,1979)	lutéoline (orientine, homo-orientine) et de l'apigénine (vitexine, isoschaftoside) des méthodes chimiques et spectroscopiques.
5	(Meusel <i>et al.</i> , 1990)	Plusieurs composés ont été isolés par la technique chromatographique (HPLC) des extraits de feuilles de <i>Carlina acaulis</i> (les glycosides, les flavones et plusieurs acides phénoliques, principalement des dérivés de l'acide caféique)
6	(Chalchat, 1996)	Les principaux composés de <i>C. acaulis</i> sont : <ul style="list-style-type: none"> ○ 80% d'oxyde de Carline ○ inuline (18-20%) ○ les flavonoïdes et les huiles essentielles (2%)
7	(Dordević <i>et al.</i> ,2004)	Plusieurs composées ont été isolés des extraits de <i>C. acaulis L</i> sont les mêmes par rapport au <i>C .acanthifoli L</i> .
8	(Dordević <i>et al.</i> , 1998)	L'huile essentielle de <i>carlina acaul L</i> a une propriété antibactérienne et antifongique.
9	(Dordević <i>et al.</i> , 2007)	Antimicrobial , anti-inflammatory , anti-ulcer and anti-oxidant activities of <i>carlina acanthifolia</i> root essential oil .
9	(Bouchriha <i>et al.</i> ,2009)	Le dosage des métabolites secondaires étudiés révèle que <i>Carlina acaulis</i> contient : <ul style="list-style-type: none"> ○ 33.48mg/g de phénols totaux ○ 13.76mg/g de flavonoïdes ○ 1.596% de tanins.
10	(Florian Herrmann, 2011)	Une forte activité de l'oxyde de carline isolé de la racine de <i>C.acaulis</i> contre deux souches de SARM, <i>Streptococcus pyogenes</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Candida albicans</i> et <i>C. glabrata</i> .

Synthèse bibliographique

11	(Link et al.,2016)	Carlina acaulis Exhibits Antioxidant Activity and Counteracts A Toxicity in Caenorhabditis elegans
les travaux réalisés au niveau de notre université	(Youbi Meriem,2016)	Contribution à l'étude phytochimique de métabolites primaires de <i>Carlina acaulis L.</i> (Tafgha) et <i>Mesembryanthemum crystallinum L.</i> (Frach n'da) de la région de Tlemcen
	(Ais Meryem,2016)	Contribution à l'étude d'évaluation du pouvoir antioxydant des racines de <i>Carlina acaulis L.</i> (Tafgha) de la région de Tlemcen
	(Hadjali Imane,2017)	Contribution à l'étude phytochimique des métabolites secondaires (tanins, flavonoïdes et alcaloïdes) des feuilles de <i>Carlina acaulis L.</i> (Tafgha) de la région de Tlemcen.

Chapitre 03 : Activité antifongique

Les maladies liées aux champignons phytopathogène

La fusariose La fusariose est une maladie causée par des champignons du genre *Fusarium* qui vivent dans le sol, et attaquent de nombreuses plantes (**Amzelloug, 1999**). Il existe plusieurs espèces recensées de ce champignon dont à savoir *Fusarium oxysporum*. Ce dernier est un agent vasculaire qui se conserve dans le sol sous forme de chlamydospores et infecte les plantes via les racines qu'elles pénètrent directement ou par des blessures d'origine mécanique ou biologique (percées des racines secondaires, piqûres de nématodes,...). Les maladies dues à l'espèce *F. oxysporum* sont largement répandues dans le monde. Elles sont dommageables pour de nombreuses plantes maraîchères (tomate, cucurbitacées,...) et ornementales (œillet), ainsi que pour des cultures en plein champ telles que le coton, le bananier (la maladie de Panama) et le palmier dattier (maladie du Bayoud) causée par *Fusarium oxysporum albedinis* (Foa). Ce champignon qui se trouve dans le sol, pénètre par les racines en cheminant la sève et envahissant le bourgeon terminal du palmier dattier. Par conséquent, il provoque un dessèchement puis un dépérissement rapide des arbres. Le bayoud ou la fusariose du palmier dattier se caractérise par sa résistance à la sécheresse et par sa capacité de rester dangereux après plus de trente ans passés sous sol. Il est également très prolifique soit par le repiquage de rejets apparemment sains, soit par l'irrigation, soit par les vents de sables qui peuvent transporter de minuscules éléments végétaux (**El Hadrami et al., 1998**).

Dégâts de la fusariose

Les espèces du genre *Fusarium* sont des pathogènes responsables des pertes économiquement importantes chez la majorité des cultures. Ces agents pathogènes peuvent causer la fonte de semis, la pourriture des racines et du collet (**Pauvert, 1984**). Ils attaquent tous les organes végétatifs et reproducteurs des plantes (**Gargouri, 2003**).

Fonte de semis (Seedling blight) :

La fonte de semis est due à des semences contaminées et elle est fréquente dans les régions humides où la maladie de l'épi prédomine (**Gargouri et al., 2001**). Moins fréquemment, cette maladie peut être causée par l'inoculum présent dans le sol ce qui est généralement le cas des régions arides (**Gargouri, 2003**). La maladie peut se traduire par des manques à la levée. En effet, la germination a eu lieu mais les racines meurent au cours de leur développement ou

Synthèse bibliographique

elles sont partiellement nécrosées. La fonte de semis due au Fusarium se manifeste tardivement, elle est localisée dans les zones les plus sèches. Parfois, la maladie se traduit par le dessèchement brutal de jeunes plantules qui restent dressées. Dans le cas d'une infection sévère, les racines latérales avortent ou encore sont détruites dans un stade assez jeune (**Mrabet, 1998**). La fonte de semis est responsable d'une réduction de rendement qui peut atteindre 17% (**Gargouri, 2003**).

Pourriture des racines (Root rot ou common root rot) :

La pourriture des racines appelée aussi la pourriture commune est une maladie qui apparaît chez les plantes âgées et se manifeste par une infection des parties souterraines. Elle est due à la présence de l'inoculum dans le sol, aux débris végétaux infectés ainsi qu'aux semences contaminées. L'infestation a lieu dans les régions où la pluviométrie est déficiente (**Gargouri et al. 2001**). La maladie cause la destruction des tissus des racines, du rhizome et de la partie souterraine de la tige. Les symptômes typiques se caractérisent par une coloration brune ou noire. Ce brunissement peut progresser vers le plateau de tallage et très peu vers la tige. Les symptômes peuvent se traduire, mais moins fréquemment que la pourriture du pied, en des épis blancs prématurés (**Gargouri, 2003**).

Pourriture du pied (Foot rot ou dry land foot rot)

La pourriture du pied est une maladie grave des grandes cultures, céréales et plantes fourragères, dans les régions arides et semi-arides pouvant occasionner des pertes élevées du rendement. Les conditions climatiques de la Tunisie par exemple favorisent le développement de cette maladie (sol sec quand les plantes sont jeunes). En effet, selon les travaux menés par **Ghodbane et al., (1974)**, les pertes du rendement dues à la fusariose étaient de l'ordre de 44%. Cette maladie est due principalement aux champignons présents dans le sol sous forme de chlamydospores, de mycélium et débris végétaux infestés enfouis dans la couche superficielle du sol. Les pathogènes pénètrent par le coléoptile, le rhizome ou les racines secondaires (**Burgess et al., 1981**). L'infection reste latente et ne se développe que si la plante se trouve dans les conditions de stress hydrique pendant ou juste après la floraison (**Gargouri, 2003**). Lorsque l'attaque du collet est précoce, le champignon peut attaquer les différentes gaines et détruire la jeune plante.

2-Activités antifongiques des plantes médicinales

Les antifongiques sont des substances (naturelles) capables de détruire sélectivement ou non les différents champignons (**O'fel, 1982**).

Pendant très longtemps, l'Homme s'est trouvé relativement désarmé devant les maladies causées par les champignons. Au cours des vingt dernières années, une forte progression de ces maladies, qui touchent un éventail d'hôtes très large a été constatée. Ces maladies sont causées par un nombre étonnamment élevé d'espèces fongiques (**Bitar et al., 2013**).

Elles provoquent des dégâts importants sur l'homme ainsi que sur des espèces végétales (**Dorrance et al., 2004**). Pour remédier à ces problèmes, les produits chimiques sont les plus couramment utilisés. Toutefois, ce traitement rencontre rapidement ses limites en raison de nombreux désavantages liés aux phénomènes de pollution, à la phytotoxicité, au déséquilibre biologique et surtout au risque de sélection de souches résistantes aux fongicides (**Arias-Rivas et al., 1998 ; Dorrance et al., 2004**).

Face à ce problème de résistance, les chercheurs ont adopté deux axes de recherche, soit développer de nouvelles molécules qui ne soient pas encore concernées par la résistance des microorganismes, soit trouver des produits capables, à eux seuls ou par effet synergique, de restaurer la sensibilité aux fongicides déjà existants et donc de restaurer leur utilité thérapeutique (**Zossoungbo., 2013**).

Dans la recherche de molécules bioactives, l'exploration des ressources naturelles notamment les plantes médicinales, apparaît comme une piste prometteuse car elles constituent, de par leur biodiversité, une grande réserve de substances actives (**Scherrer et al., 2005**). Elles sont facilement accessibles et largement utilisées dans la médecine traditionnelle contre différentes pathologies (**Tabuti et al., 2003 ; Sardi et al., 2011**).

Les plantes médicinales constituent ainsi une source intarissable de substances naturelles qui peuvent être utilisées dans la formulation de nouveaux agents antifongiques (**Cannas et al., 2014**).

Matériel et méthodes

Partie 02 : matériel et méthodes

Le travail a été réalisé au Laboratoire des Produits Naturels au département de Biologie de l'université de Tlemcen, Algérie. Dans cette partie, nous décrivons le matériel et les méthodes générales utilisées lors des protocoles expérimentaux.

1. Le matériel végétal :

- **La récolte :**

Les racines Carlina acaulis L ont été récoltées des montagnes de la région de Bouhanak (Tlemcen) en février 2020.



Figure 05 :La racine de *Carlina acaulis L*

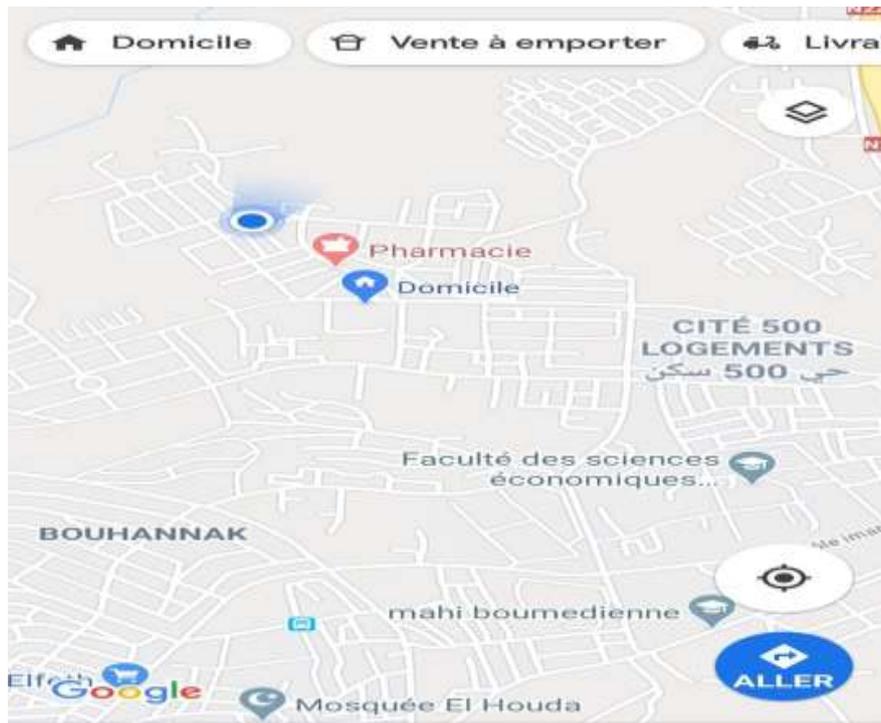


Figure 07 : la localisation de la région de Bouhanak

- **Le séchage**

La partie utilisée de la plante est la racine. Elle a été séchée à une température ambiante et à l'abri de la lumière solaire pendant 2 semaines, afin de préserver au maximum l'intégrité de sa composition chimique.

- **Le broyage**

Les racines séchées ont été concassées par un mortier traditionnel et pulvérisées ensuite au broyeur. La poudre végétale ainsi récupérée, est placée dans un flacons en verre et conservée dans un réfrigérateur.

Matériel et méthodes

- **Extraction méthanol / eau macération à froid (extraction solide/liquide)**

Extraction méthanol/eau (figure08) ou extraction à froid est une opération qui consiste à laisser séjourner la matière végétale (broyat) dans le méthanol aqueux pour extraire les principes actifs.

10g de matériel végétale broyé a été mélangé avec un volume de 500 ml du méthanol aqueux (80%). le bécher contenant ce mélange a été laissée à température ambiante (figure 08). Après 48h le contenu du bécher a été filtré et évaporé (**Bekkara atik ,1999**)



Figure 08 : L'extraction et la filtration de l'extrait brut des racines de *Carlina acaulis*

- **Evaporation à sec**

Le volume total du filtre était évaporé à sec par une évaporation rotatif à 45° C. (figure 09)

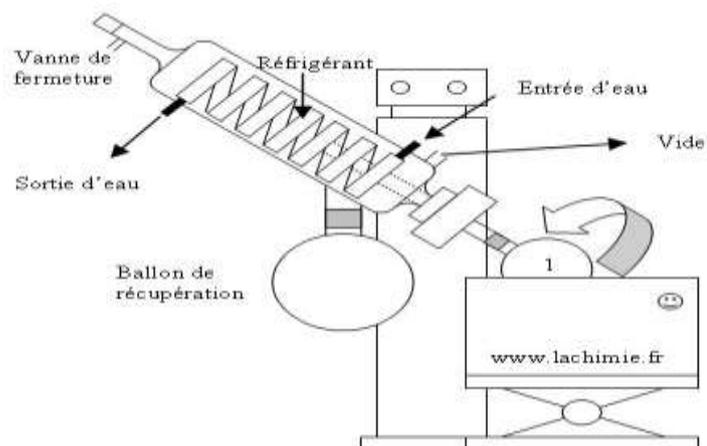


Figure 09 : Schéma d'un évaporateur rotatif

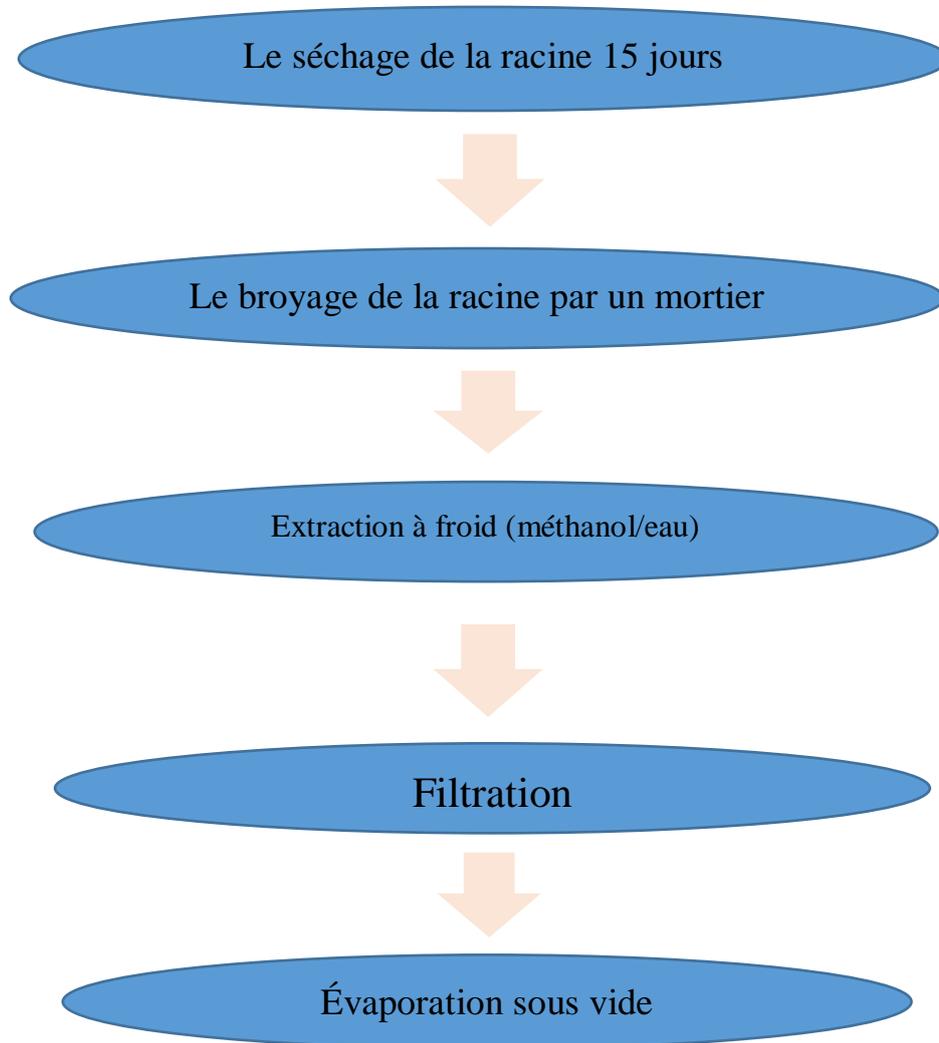


Figure 10 : Diagramme d'extraction de la racine de *Carlina acaulis*

2. Purification des souches phytopathogènes :

2.1. Origine des souches

Les souches phytopathogènes ont été isolées à partir des tubercules de la pomme de terre. Ce travail a été réalisé par nos collègues Baiche Samah et Dinedane Kenza

2.2. La Purification

Avant toute manipulation sur les souches fongiques, il faut toujours contrôler leur pureté. Alors, Les souches obtenues ont été purifiées par des repiquages successifs sur milieu PDA additionné de d'acide lactique et coulé en boîte de Petri. L'incubation se fait à 25°C pendant 7 à 10 jours.

Les prélèvements ne doivent comporter qu'une petite quantité de thalle (**Bourgeois et Leveau, 1980**), ou l'entourage des colonies agents cryptogamiques isolés (**Botton et al., 1990**).

2.3. Conservation

La conservation de souche sont effectuée sur milieu PDA à 4°C après l'obtention de culture pure de champignon par le repiquage successive sur le milieu PDA en boîtes de pétris. (**Botton et al., 1990**).

2.4. Identification des champignons phytopathogènes

✚ Identification macroscopique

L'identification se fait à l'œil nu, elle se base essentiellement sur les caractères suivants : l'aspect du mycélium aérien, la vitesse de croissance, la couleur des moisissures et couleur de l'envers de la colonie.

✚ Identification microscopique

L'identification microscopique des champignons repose sur plusieurs méthodes, les deux les plus utilisées sont celle du ruban adhésif et celle du bleu coton .Ces deux méthodes sont décrites ci- dessous.

Matériel et méthodes

- La méthode du bleu de coton : un fragment de la colonie est prélevé à l'aide d'une anse de platine et déposé sur une lame porte-objet dans une goutte de colorant, ensuite recouvrir avec une lamelle couvre – objet qui écrase la préparation.
- Ruban adhésif (méthode de scotch) : un petit morceau du ruban adhésif est appliqué par la face collante sur la colonie puis déposé sur une lame porte-objet. (**Chabasse et al., 2002**).

L'observation microscopique est effectuée en microscope optique aux différents grossissements (GX10, GX40) ainsi qu'à l'immersion (GX100).

3. Préparation de l'inoculum fongique

On a réalisé cette étape par ensemencement de chacune des souches conservées sur le milieu de culture PDA coulée en boîte de Pétri. L'incubation a duré 7 jours à 25° C.

Afin de préparer une suspension de spores fongique de 10^4 spore/ml, un disque de champignon de 6 mm de diamètre était découpé stérilement par la face inférieure de la pipette pasteur ensuite, il était transféré dans un tube de l'eau physiologie. (**Murray et al.,1995 ; Attrassi et al.,2008**)

4. Tests d'activités antifongiques

On a utilisé la méthode de diffusion sur disque pour évaluer Le pouvoir antifongique des extraits décrits par (**Murray et al.,1995**) . Le milieu utilisé est le PDA. Les disques sont fabriqués à partir du papier filtre avec un diamètre d'environ 6 mm en utilisant l'emporte-pièce. Puis ces disques sont mis dans un tube à essai et stérilisés à l'autoclave.

L'extrait sec de la racine de *Carlina acaulis L.* a été solubilisé par le DMSO. Ensuite, on a préparé différentes dilutions (20mg/ml, 30mg/ml et 50mg/ml).

Pour réaliser le test, tout d'abord on a coulé le milieu de culture PDA dans une boîte de pétri. Puis, on a déposé 1 ml d'inoculum fongique sur la surface du milieu de culture après sa solidification. Ensuite, on a fait un étalement homogène de cet inoculum et un repos de 15 minutes. Après, on a jeté le surplus et on a séché la boîte de Pétri.

A l'aide d'une pince stérile, on a placé les disques (trois par boîte) sur la gélose, ensuite on a déposé par micropipette 5µl de l'extrait. Le DMSO était utilisé comme contrôle négatif. Afin de faciliter la diffusion de l'extrait, La boîte de pétri était laissée 30 minutes à la température ambiante.

Matériel et méthodes

Les boîtes de Petri étaient incubées à l'étuve à 25°C durant 72h. Après incubation, l'absence de la croissance fongique s'était traduite par un halo translucide autour du disque, dont le diamètre était mesuré et exprimé en millimètre.

Résultats et Discussions

Description des souches phytopathogènes :

❖ *Aspergillus* :

- Aspect macroscopique (figure 11) : milieu de culture PDA, La température optimale de croissance varie généralement entre 25 et 30°C / 7 jours mais *Aspergillus Niger* peut se développer jusqu'à 42°C.
- Couleur : Vert foncé à noir
- Aspect : Veloutée à poudreuse
- Revers : pas de pigment



Figure 11 : Observation macroscopique de *l'Aspergillus*

- Aspect microscopique :

L'aspect microscopique (figure 12) met en évidence des têtes conidiennes, bisériées, radiées, disposées en plusieurs colonnes brunâtres ou noires. Les conidiophores sont longs, lisses, hyalins ou brunâtres dans leur moitié supérieure.

Les vésicules sont globuleuses et entièrement fertiles.



Figure N°12 : aspect microscopique de l'*Aspergillus*

❖ *Fusarium* :

- Aspect macroscopique :

Les *Fusarium* poussent sur milieu Sabouraud, mais se développent mieux sur milieu PDA (potato-dextrose-agar). Leur température optimale de croissance est comprise entre 22 et 37°C. Sur les milieux de culture, les *Fusarium* forment :

- des colonies duveteuses ou cotonneuses de couleur variable (blanche, crème, jaune, rose, rouge, violette ou lilas) selon les espèces.
- Le revers peut être crème, rouge à pourpre, lilas ou violet (Figure 13).
- Les pigments diffusent souvent dans la gélose (**Chermette et Bussieras, 1993**).

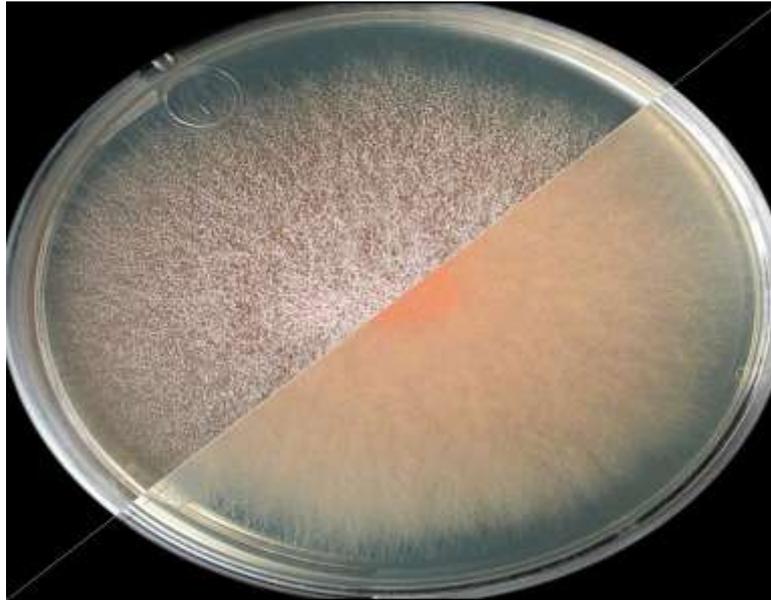


Figure N°13 : Observation macroscopique de *Fusarium*

- **Aspect microscopique :**

En culture, les colonies présentent souvent des nuances roses, jaunes, rouges ou violettes (figure 14) (Katan et Ortoneda et al., 2003).



Figure N° 14 : observation microscopique de *Fusarium*

Résultat et discussion

Lecture des résultats

La lecture des résultats a été effectuée après cinq jours d'incubation à 25°C par la mesure du diamètre de la zone de croissance des thalles. Parallèlement, nous avons déterminé le diamètre des souches fongiques en absence de l'extrait des plantes. L'effet antifongique est déterminé par la mesure du pourcentage d'inhibition de la croissance diamétrale en utilisant la formule suivante :

$$\text{P.I.C.D} = (\text{Ø}_t - \text{Ø}_e / \text{Ø}_t) \times 100$$

P.I.C.D= pourcentage d'inhibition de la croissance diamétrale.

Ø_t= diamètre moyen des thalles témoins.

Ø_e= diamètre moyen des thalles exposés aux extraits végétaux. (**hajji et al.,2016**).

Evaluation de l'activité antifongique

L'activité antifongique de l'extrait brut de *Carlina acaulis* a été évaluée selon le pourcentage de l'inhibition de la croissance diamétrale des talles (%) :

- 30 à 40 %: faible activité,
- 50 à 60 %: activité modérée,
- 60 à 70 %: bonne activité,
- >70 %: excellente activité (**Abdellatif et al., 2011**).

Discussion des travaux derrières

L'effet antifongique à un seul métabolite que contient un extrait. Cet effet inhibiteur dépend de la substance ou des substances à caractère antifongique présentes dans chaque extrait. Les extraits contiennent toujours un mélange de plusieurs composés chimiques. En plus des composés phytochimiques majoritaires d'une plante, des éléments mineurs peuvent apporter une contribution significative à l'activité antifongique. Ces substances agissent simultanément ou différemment, empruntent des voies semblables ou différentes, agissent ensemble ou indépendamment sur une ou plusieurs cibles, conduisant ainsi à une activité antifongique efficace (**Mohammedi, 2013**) .

Résultat et discussion

Les plantes étudiées contenaient de grandes quantités de composés bioactifs tels que des composés phénoliques simples et totaux, des flavonoïdes, des tanins des alcaloïdes, de la saponine et des glycosides cyanogéniques (**Hassan et Maswada, 2012**).

Les potentiels antioxydants de quelques études des espèces du *Carlina* sont dus en particulier à la présence des phénols totaux, des alcaloïdes, des flavonoïdes dont les tannins constituent la classe chimique majeure chez cette espèce d'après l'analyse phytochimique de différentes parties de la plante de *Carlina acaulis* L (**Baghdad et al.,2009**).

Les tanins sont d'efficaces moyens de défense contre les herbivores, mais on suppose que leur rôle majeur dans l'évolution a été de protéger les plantes des attaques fongiques et bactériennes (**Swain,1979**).

Il y a 20% des espèces de plantes qui produisent les alcaloïdes (**Guignard, 2000**). Les plantes étudiées contenaient de grandes quantités de composés bioactifs tels que des composés phénoliques totaux et simples, des tanins, des flavonoïdes, des alcaloïdes, de la saponine et des glycosides cyanogéniques (**Hassan et Maswada, 2012**).

Les plantes utilisent les alcaloïdes pour la plupart d'entre eux dans leur système de défense contre les pathogènes et les herbivores car ils sont toxiques (**Caporel, 1995**).

Le pouvoir antimicrobien a été mis en évidence par (**Florian Herrmann,2011**), sur la racine de *Carlina acaulis* L. et qui a prouvé que la forte activité de l'oxyde de Carline révèle une forte activité contre *Trypanosoma brucei* avec une CI50 de 1,0 Mg / ml et un SI de 446 par rapport à les cellules humaines« HeLa »qui ont été enregistrées. (**Dordević et al,2007**) ont montré pour la même activité l'effet fort de cette espèce contre les bactéries Gram positives, les Gram négatif et les champignons.

Les compositions chimiques de l'extrait d'hydrolysate et l'huile essentielle de *C. vulgaris* sont caractérisées par une quantité très appréciable d'oxyde de carline. (**Daniele et al.,2005**).

La prédominance de l'oxyde de carline (91,5 et 97,2%, respectivement) dans les espèces du genre *Carlina* était confirmée par deux études antérieures sur la composition chimique de l'huile essentielle des espèces *Carlina acanthifolia* et *Carlina acaulis* (**Chalchat et al.,1996**).

Relation entre l'activité antifongique et les métabolites secondaires

Résultat et discussion

Les plantes aromatiques et médicinales (PAM) sont connues depuis longtemps pour leurs effets antimicrobiens, elles constituent une richesse naturelle très importante dont la valorisation demande une parfaite connaissance des propriétés à mettre en valeur. Les propriétés médicales des plantes médicinales dépendent de la présence d'agents bioactifs variés et appartenant à différentes classes chimiques. **(Ouraini et al., 2005)**.

Les extraits de plantes semblent être l'une des méthodes alternatives les plus efficaces de lutte contre les maladies des plantes, moins nocives pour l'homme et l'environnement **(Hanafey et Sabry, 2013)**.

Les plantes sont riches en composés aurant des propriétés antifongiques in vitro et les composés bioactifs tels que les tanins, les terpénoïdes, les saponines, les alcaloïdes, les flavonoïdes **(Arif et al., 2009)**.

Conclusion

Conclusion

La plupart des espèces végétales qui poussent dans le monde entier possèdent des vertus thérapeutiques, car elles contiennent des principes actifs qui agissent directement sur l'organisme, on les utilise aussi bien en médecine classique qu'en phytothérapie.

Récemment, l'intérêt a augmenté considérablement à l'étude ethnobotanique des plantes utilisées traditionnellement de point de vue pharmacologique et thérapeutique et aide au développement pharmaceutiques modernes comme médecine complémentaire. Plusieurs médicaments utilisés de nos jours, sont extraits de substances végétales sur la base des études ethnobotaniques.

Ce travail pour but d'évaluer l'effet de l'extrait brut de la racine de *Carlina acaulis L* sur les champignons phytopathogène de la pomme de terre *Aspergillus* et *Fusarium*.

La racine de *Carlina acaulis L* est riche des métabolites secondaires qui joue un rôle très important dans plusieurs fonction biologique. Tell que les tanins qui ont un effet antifongique.

Enfin, nous espérons par cette étude donner de l'importance à cette plantes médicinales qui nous réserve encore assurément beaucoup de surprises et secrets.

A cet effet nous espérons que dans le futur avoir des études sur :

- L'effet toxique de la racine de *Carlina acaulis L*.
- Effet antifongique de la racine de *Carlina acaulis L* sur les champignons pathogènes de la peau et l'eczéma.

Références bibliographiques

Référence bibliographique

ABD-ELLATIF S.; ABDEL RAHMAN S.M. & DERAZ S.F.; 2011. Promising antifungal effect of some folkloric medicinal plants collected from el-hammam habitat, Egypt against dangerous pathogenic and toxicogenic fungi. *ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* 6 (9): 26-32.

- Ais ,M (2016) . contribution à l'étude dévaluation du pouvoire antioxydant des racines de carlina acaulis L (tafgha) de la région de tlemcen . université Abou bekr belkaid
- AISSAOUI A., EL-HILALY J.,ISRAILI Z.H.,LYOUSSI B. ;(2008). Acute diuritic effect of continous intravenous infusion of an aqueous extract of *Coriandrum sativum* L. in anesthetized rats. *Food Chemistry*; 115; 89-95.
- Alves-Santos FM, Benito EP, Elsava AP, Díaz-Mínguez JM. 1999. Genetic diversity of *Fusarium oxysporum* strains from common bean fields in Spain. *Appl. Environ. Microbiol.* 65:333
- Anonyme, 2001. Encyclopedia of medicinal plants. Identification, Preparation, Care.2nd Edn. Larousse, Paris, France pp: 336.
- Antimicrobial, anti-inflammatory, anti-ulcer and antioxidantactivities of Carlina
ARIAS-RIVAS B., MEGEE D.C. & BURRIS J.S., 1998. Corn seed treatment with polymers for controlling *Pythium* spp. *Fi-topatol.Venez.* 11:10-15.
- ARIAS-RIVAS B., MEGEE D.C. & BURRIS J.S., 1998. Corn seed treatment with polymers for controlling *Pythium* spp. *Fi-topatol.Venez.* 11:10-15.
- Arif. T., Bhosalea. D., Kumara. N., Mandala. T., Bendreb. R., Lavekara. G. et Dabur. R., 2009. Natural products-antifungal agents derived from plants. *J. Asian Nat. Prod.Res.*, 11, p.p. 621-638.
- Attrassi, K. ; benkirane, R. ; Attarassi, B. ; Douira, A. (2008). Développement de la pouriture des pomme en conservation en presence de sel de calcium. *Cahiers agricultures*, 17(5) :465-472.
- Bahorun T. 1997. Substances Naturelles Actives: La Flore Mauricienne, Une Source D'approvisionnement Potentielle. AMAS. Food and Agricultural Research Council. Réduit. Mauritius

Référence bibliographique

- Beddou, F. Etude phytochimique et activités biologiques de deux plantes médicinales sahariennes *Rumex vesicarius* L. et *Anvillea radiata* Coss. & Dur. Thèse de Doctorat. Algerie : Université Abou Bekr Belkaid. Tlemcen , 2015.
- Beghdad C, Bouchriha A A , , H Ha ab bb ba ar r A A , ,(2 2 0 0 0 9 9) . . Évaluation du pouvoir antioxydant des tanins, des flavonoïdes et des alcaloïdes de *Carlina acaulis* (Tafgha) et *Mesembryanthemum crystallinum* (Frach n'da) de la région de Tlemcen (mémoire).
- Bekkara atik, F. ; benhammou, N. ; Panovska, K.T.(2008). Biological activities of the essential oil and ethanolic extract of *Inula viscosa* from the tlemcen region of Algeria . *advances in food science*, 30:132-139
- Beloued A., 2001. Médicinal plants in Algeria. University publications office, Algiers, ISBN: 9961.0.0304.4, pp: 277.
- Benlamdini N., Elhafian M., Rochdi A., et Zidane L., 2014. Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haute Moulouya, Maroc. *Journal of Applied Biosciences*, 78 : 6771 –6787
- Benlamdini N., Elhafian M., Rochdi A., et Zidane L., 2014. Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haute Moulouya, Maroc. *Journal of Applied Biosciences*, 78 : 6771 –6787 25
- Bennett J. An overview of the genus *Aspergillus* *Aspergillus* molecular biology and genomics. Caister Academic Press. Norwich: Caister Academic Press; 2010. 238 p.
- Bernard K. (2001). Université de Strasbourg. Faculté de Pharmacie Diapositive (film : 93 - photo 9) numérisée en format tiff (cd 4 -j.31).
- BITAR D., LORTHOLARY O., DROMER F., COIGNARD B. & CHE D., 2013. Mycoses invasives et France Metropolitaine, PMSI, incidence, létalité et tendances 2001–2010. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire*, 109-114.
- Booth C. 1985. The genus *Fusarium*. Ed. Commonwealth Mycological Institute. p. 237
- Bouchriha A; Habbar A; Beghdad C. (2009). Évaluation du pouvoir antioxydant des tanins, des flavonoïdes et des alcaloïdes de *Carlina acaulis* (Tafgha) et *Mesembryanthemum crystallinum* (Frach n'da) de la région de Tlemcen (mémoire).

Référence bibliographie

- Bruneton, J. (1999). Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales, 3ème Ed. Ed. médicales internationales and Tec & Doc Lavoisier, Paris.
- C. Daniele, S. Dahamna, O. Firuzi, N. Sekfali, L. Saso, et G. Mazzanti, « *Atractylis gummifera* L. poisoning: an ethnopharmacological » , *J.Ethnopharmacol*, vol. 97, no 2, p. 17581, 2005.
- Cai Y.Z., Sun M., Xing J., Luo Q., Corke H., 2006. Structure-radical scavenging activity relationships of phenolic compounds from traditional Chinese medicinal plants. *Life sciences*, 78(25):2872-2888.
- Campus.crimes.Fr
- CANNAS S., MOLICOTTI P., USAI D., MAXIA A. & ZANETTI S., 2014. Antifungal, antibiofilm and adhesion activity of the essential oil of *Myrtus communis* L. Against *Candida* species. *Natural Product Research*. 28 (23): 2173 – 2177
- CANNAS S., MOLICOTTI P., USAI D., MAXIA A. & ZANETTI S., 2014. Antifungal, antibiofilm and adhesion activity of the essential oil of *Myrtus communis* L. Against *Candida* species. *Natural Product Research*. 28 (23): 2173 – 2177
- Caporal L.M. (1995). Chemical ecology: a new from pharmaceutical industry. *Proc. North. Acad. Sa. USA*; 92, 75- 82.
- Cécile L. (2004). *Les fleurs des montagnes* Edit Jean-Paul Gisserot. p 30.
- Chabasse D., Bouchara J-P ; De gentile L., Brun S., Cimmon B., Penn P.2002. Cahier de formation les moisissures d'intérêt médicale.
- Chalchat JC, (1996). Study of anti-dermatophyte effect of ten herbal methanolic extract *J Kerman Med Univ Sci*, 3 (3) (1996), pp. 115–122
- Chermette R., Bussieras J.1993. Parasitologie vétérinaire. Mycologie, Edité par le Service de Parasitologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Maisons-Alfort
- Cowan M.M. 1999. Plant product as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*. 12 (4), Cox S.D., Mann C.M., Markham J.L., Bell H.C. Gustafson J.E., Warmington J.R., Wyllie S.G. 2000. The mode of antimicrobial action of the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). *Journal of Applied Microbiology*, 88, 170–175. 564-582.

Référence bibliographique

- Cox S.D., Mann C.M., Markham J.L., Bell H.C. Gustafson J.E., Warmington J.R., Wyllie S.G. 2000. The mode of antimicrobial action of the essential oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). *Journal of Applied Microbiology*, 88, 170–175.
- Delille. L., (2007). *Les plantes médicinales d'Algérie*. Édition BERTI. Alger. Pp : 122.
- Dellil L., 2007. *Medicinal plants in Algeria*. Editions Berti, France, p: 240 40.
- Dembitsky. V. M., (2005). Astonishing diversity of natural surfactants: 6. biologically active marine and terrestrial alkaloid glycosides- a review. *Lipids*, Vol (40). Issue : 9. Pp : 869–900.
- Dextreit R., 1984. *La cure végétale, Toutes les plantes pour se guérir, Vivre en harmonie*, 3èmed, 118 p
- Diallo D., Sanogo R., Yasambou H.; Traore A.; Coulibaly K. et Maiga A., 2004. Constituents study of the *Ziziphus mauritiana* Lam. (Rhamnaceae), used traditionally to treat diabetes in Mali. *Comptes rendus Chimie*, 7:1073-1080.
- Dibong, S. D., Mpondo, M. E., Nigoye, A., Kwin, M. F. & Betti, J. L. 2011. *Ethnobotanique et phytomédecine des plantes médicinales de Douala, Cameroun*. [Ethnobotany and phytomedicine of medicinal plants sold in Douala markets] — *Journal of Applied Biosciences* 37: 2496 – 2507. ISSN 1997– 5902. Published online at www.biosciences.elewa.org.
- DJERIDANE A., YOUSFI M., NEDJMI D., BOUTASSOUNA D., STOKER P., VIDA LN., 2006. Antioxydant activity of some medicinal plants extracts containing phenolic compounds. *Food Chemisry*; 97; 654-660.
- Djordjevic IB; Vasic M; Ivkovic I .(2005). *Gabitov Journal of lightwave technology* 23 (11), 3755
- DOHOU N., YAMNI K., BADOUC A. & DOUIRA, A., 2004. Activité antifongique d'extraits de *Thymelaea lythroides* sur trois champignons pathogènes du riz. *Bull. Soc. Pharm*, 143: 31-38.
- Dordevic S; Petrovic S; Dobric S; Milenkovic M; Vucićević D; Zizic S; Kukic J .(2007). Antimicrobial, anti-inflammatory, anti-ulcer and antioxidant activities of *Carlina acanthifolia* root essential oil. *Journal of Ethnopharmacology*. 109, 458-463.

Référence bibliographie

- DordevićS, PetrovićS, DobrićS, MilenkovićM, VucićevićD, ZizićS, KukićJ (2007).
- Dorman H.J.D., Deans H.J.D. 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*. 88 (2) 308–316,
- DORRANCE A.E., BERRY S.A., BOWEN P. & LIPPS P.E., 2004. Characterization of *Pythium* spp. From three Ohio fields for pathogenicity on corn and soybean and metalaxyl sensitivity. *Plant Health Progress*. www.plantmanagementnetwork.org/pub/php/research/2004/pythium
- Edeas. M., (2007). Les polyphénols et les polyphénols de thé. *Phytothérapie*. Vol (5). Pp: 264–270.
- Eliska T ; Nicolas B ; Bernard JG .(2013).Atlas illustré des plantes sauvages. P: 92, ISBN : 978-2-35530-189-6.
- Farnsworth N. R., Akerele O., Bingel A. S., Soejarto D. D. et Guo Z. 1986. Places des plantes médicinales dans la thérapeutique. *Bulletin de l'organisation mondiale de la santé.*, 64 (2) : 159 164.
- Flamini G. Cioni P.L., Puleio R., Morelli I., Panizzi L. 1999. Antimicrobial activity of the essential oil of *Calamintha nepeta* and its constituent pulegone against bacteria and fungi. *Phyther Res.*, 13(4): 349-351.
- Fr.wikipedia.org
- Garnier G ; Bézanger-Beauquesne L ; Debraux G. (1961). *Ressources médicinales de la flore Française Tome 1*, Paris VIème, Vigot Frères, Editeurs.
- Garnier G ; Bézanger-Beauquesne L ; Debraux G. (1961).*Ressources médicinales de la flore Française. Tome 2*, Paris VIème, Vigot Frères, Editeurs.
- Gérald B . (2012). *Patrice de Ruffray et Henry Brisse*.
- Ghedira. K., (2005). Les flavonoïdes : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie*. Vol (4). Pp : 162-169.
- Guignard J.L. (2000).*Biochimie vegetal, 2èmeédition*; Paris, 171-174.
- Hadjali,I (2017). contribution à létude phytochimique des métabolites secondaire (tanins , flavonoides et alcaloides) des feuilles de *carlina acaulis* L.(tafgha) de la région de tlemcen. Université abou bekr belkaid.

Référence bibliographique

- HAJJI H.1,TALLAL I.1,MAAFA I.1,BENTATA F.2,EL ALAOUI FARIS F.E.1, ABDENNEBI EL. 3&ELAISSAMI A.1. (2016). Evaluation in vitro de l'activité antifongique de quatre plantes médicinales marocaines sur cinq champignons phytopathogènes. Revue Marocaine de Protection des Plantes, 2016, N° 10: 57-65
- Hanafey. F., Sabry. A., 2013. In vitro Antifungal Activity of Three Geophytic plant Extracts against Three Post-harvest Pathogenic Fungi, 16, 23, p.p. 1698-1705.
- Harbone H; Jeffrey B. (2008) .Dictionnry of economic plants chemical, wiley,p.12 ,ISBN c-471-49226-4
- Hassan. N., Maswada. H., 2012. Proximate and Phytochemical analyses of Asparagus stipularis and Cyperus capitatus and their antioxidant activities. Proceedings of the 11 th Conference of the Agricultural Development Researches, Ain Shams University, Egypte.
- icholas J ; Baptiste G ; Guibourt. (1838).Histoire Abrégée des drogues simples,société encyclographiques des science medicales.p:310.
- info@i-flora.com
- Inspq.qc.ca
- Iserin P. (2001). Larousse encyclopédie des plantes médicinales. Identification, Préparations, soins. 2nd edition, Dorling Kindersiey Limited, Londres.
- Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg E.A., Steven P., 2002. Botanique systématique : Une perspective phylogénétique. 1ere Ed : Paris et Bruxelles. Pp : 84-87- 369-384-399.
- KANKO C., SWALIHO B.E.H.KONE S., KOUKOUA G., N'GUESSAN Y.T., 2004. Etude des propriétés physico-chimique des huiles essentielles de Lippi multiflora, C.R. Chimie ; 7 ; 1039-1042.
- Link P; Roth K; Sporer F; Wink M. (2016).Carlina acaulis exhibits antioxidant activity and counteracts A toxicity in caenorhabditis elegans.molecules and cells,21(7),(871).DOI:10.3390/molecules 21070871.
- Macheix. J. J., Fleuriet. A., Jay-Allemand. C. H., (2005). Les composés phénoliques des végétaux. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Pp: 1 -31.
- Marino M., Bersani C., Comi G. 1999. Antimicrobial activity of the essential oils of Thymus vulgaris L. measured using a bioimpedometric method. J. Food Prot., 62(9): 1017-23.

Référence bibliographie

- Martin S, Andriantsitohaina R. 2002. Cellular mechanism of vasculo-protection induced by polyphenols on the endothelium. *Ann. Cardiol. Angéiol.*, 51 (6) : 304-15.
- Meusel H ; Kästner A. (1990). *Lebensgeschichte der Gold-undSilberdisteln*, Monographie dermediterran-mittel europäischen Compositen-Gattung *Carlina*, Band I, Springer-Verlag, Wien,New York, 1990.
- Michel B. (2010).*Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs*,professeur de botanique faculté de pharmacie de L.imoges ;Lavoisier,paris .ISBN :978-2-7430-1112-3.
- MOHAMMEDI Z., 2013. Etude phytochimique et activités biologiques de quelques plantes médicinales de la région nord et sud ouest de l'Algérie. Thèse de Doctorat en Biologie. Université aboubekr Belkaid. Algérie. 170p
- Murray, P .R ;Baron, E.J. ; Pfaller, M.A. ; Tenover , F.C. ; Yolke,R.H.(1995). *Manual of clinical microbiology*. Washington, DC: ASM, 7th ed.,p 1773.
- O'fel. A., 1982. *Parasitologie, Mycologie : Maladies parasitaires et fongiques*, Association des professeurs de parasitologie. Paris : E.Crouan et Roques, p.p. 349.
- Ortoneda M, Guarro J, Madrid M, Caracuel Z, Roncero MI, Mayayo E, Di Pietro A. 2003. *Fusarium oxysporum* as a Multihost Model for the Genetic Dissection of Fungal Virulence in Plants and Mammals. *Infect. Immun.* 72:1760–1766. 5-3340.
- Ouraïni. D., Agoumi. A., Ismaïli-Alaoui. M., Alaoui. K., Cherrah. Y., Amrani. M. et Belabbas. M. A., 2005. Etude de l'activité des huiles essentielles de plantes aromatiques à propriétés antifongiques sur les différentes étapes du développement des dermatophytes. *Phytothérapie*, 3, 4, p.p. 147-157.
- Paris RR ; Moysse H. (1971). *Précis de Matière Médicale*, Tome III., Paris, Masson, 1971.
- POLUNIN N., 1967- *Eléments de géographie botanique*. Gauthier Villards. Paris. Pp : 30-35
- Squalli H., El Quart A., Ennabili A., Ibn Souda S., Frah A., 2007. *Bull. Soc. Pharm. Bordeaux*, 146:271.
- preservons-la-nature.fr

Référence bibliographique

- Quezel. P., Santa. S., 1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 36, p.p. 84-679.
- Rameau JC ; Mansion D ; Dume G. (1989).flore forestière française,guide ecologique illustré,Tome 1 :Plaines et collines.Ministère de l'agriculture et Institut pour le developement forestière ,paris.1785p.
- Rauha J.P., Remes S., Heinonen M., Hopia A., Kahkonen M., Kujala T., Pihlaja K., Vuorela H., Vuorela P., 2000. Antimicrobial effects of finnish plant extracts containing flavonoids and other phenolic compounds. International journal of food microbiology , 56 (1): 3-12
- Raynaud J ; Rasolojaona L. (1979). flavonoides des feuilles de *Carlina acaulis*.volume :37, pp :168-171.
- Routard.com
- Samson RA. Taxonomy-current concepts of *Aspergillus* systematic. Plenum Press. New York: Plenum Press; 1993. 1-22 p.
- Schauenberg P ; Paris F. (1977). Guide Des Plantes Médicinales, Milan,Et Niestlé.
- SCHERRER A.M., MOTTI R. & WECKERLE C.S., 2005. Traditional plant use in the areas of Monte Vesole and Ascea, Cilento National Park (Campania, Southern Italy). Journal of Ethnopharmacology, 97(1): 129 – 43
- Semeler FW. (1889).Vincent Van Gogh's A Cornfield, with Cypresses, John Leighton, Anthony Reeve, Ashok Roy and Raymond White, National Gallery Technical Bulletin, 1989, Volume 11, pp 42–59.
- Sereme, A., Milogo-Rasolodimby, J., Guinko, S., & Nacro, M. (2011). Propriétés thérapeutiques des plantes a tanins du Burkina Faso.
- SUZGEÇ S., MERIÇLI A.H., HOUNGHTON P.J. ET ÇUBUKÇU B., 2005. Flavonoïdes of *Helichrysum compactum* and their antioxydant and antibacterial activity. Fitoterapia; 76; 269-272.

Référence bibliographie

- TABUTI J.R., LYE K.A. & DHILLION S.S., 2003. Traditional herba drugs of Bulamogi, Uganda: plants, use and administration. *Journal of Ethnopharmacology*; 88 (1): 19–44
- Thomas M. (2011). Nouvelles methodologies d'extraction, de fractionnement et identification. application aux molecules bioactives de l'argousier (Hippophaerhamnoides). Food and Nutrition. Université d'orléans. France.
- VENDERJAGT T., GHATTAS R., VENDERJAGT D. J., CROSSEY M., 2002.
- www.complements-alimentaires.co
- www.complements-alimentaires.com
- www.lachimie.fr
- www.univ-brest.fr
- Yano, Y., Satomi, M., Oikawa, H. 2006. Antimicrobial effect of spices and herbs on *Vibrio parahaemolyticus*. *International J. Food Microbiology*, 111: 6-11.
- Youbi, M (2016). contribution à l'étude phytochimique de métabolites primaire de *carlina acaulis* L. (tafgha) et *mesembryanthemum crystallinum* L (frach n da) de la région de tlemcen. Université abou bekr belkaid
- Zossoungbo F., 2013. Etude de l'effet synergique des huiles essentielles sur l'activité antibiotique d'un aminoside : la streptomycine. Master Sciences et Techniques, Université Sidi Mohammed Ben Abdellah, Fès. 46 pages
- Burgess L, R. Dodman, P. Mayers, et W Pont. 1981. Fusarium diseases of wheat, maize and grain sorghum in eastern Australia. Dans *Fusarium: Diseases, Biology and Taxonomy*. Nelson, P., T Toussoun et R Cook (éds). University Park, Pennsylvania State University Press. pp. 64-76.
- El Hadrami I., Bellaj M., Idrissi A., J'Aiti F., Jaafari S. et Daayf F. (1998) Biotechnologie végétales et amélioration du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), pivot de l'agriculture oasienne marocaine. *Cahiers Agriculture*. 7 (6): 463-468.
- Gargouri, S. 2003. Evaluation de l'incidence de la pourriture du pied du blé et de la structure des populations des espèces de *Fusarium* associées à la maladie. Thèse en Biologie végétale, Faculté des sciences de Tunis, Tunis, Tunisie, 94 p.

Référence bibliographie

- Gargouri, S., M.R. Hajlaoui, A. Guermech et M. Marrakchi. 2001. Identification des espèces fongiques associées à la pourriture du pied du blé et étude de leur répartition selon les étages bioclimatiques en Tunisie. Bulletin OEPP, Tunis, Tunisie, 31: 499-503.
- Ghodbane, A., M. Mahjoub, M. Djerbi, A. Mlaiki et A.L. Sharen. 1974. Project on Septoria and Root Rot. Montana State University, Montana, États-Unis, pp. 64-76.
- Mrabet, B. 1998. Incidence de la fusariose au nord de la Tunisie. Identification de source de résistance chez le blé. École Supérieure Agronomique de Kef, Kef, Tunisie, 60 p.
- Pauvert, P. 1984. Les fusarioses des céréales. Phytoma, 202: 15-16.

الملخص :

تطرح المقاومة متعددة الفطريات مشاكل كبيرة في وقاية النبات. في الواقع، لا يوجد سوى عدد قليل من المنتجات المضادة للفطريات التي تركت فعالة ضد بعض العوامل المقاومة المتعددة. لذلك يبحث العلماء عن منتجات جديدة ذات أصل طبيعي، مما يشكل خطرًا أقل على الصحة، والتغلب على الآثار الجانبية لمبيدات الفطريات مثل المستقبلات الثانوية للنباتات الطبية وتقديم نشاط مضاد للميكروبات. في هذا العمل، نظرنا إلى التأثير الممرض للنبات لمستخلص جذر *Carlina acaulis* L من منطقة تلمسان، التي تنتمي إلى عائلة *Asteraceae* والمعروفة باسم العامية "Tafgha". تم استخدام جذر هذا النبات في الماضي لتخفيف ألم الأسنان وعلاج الجرب وأمراض الجلد الأخرى والمثانة والإصابات الصغيرة. كما كان معروفًا للرهبان أن يستخدموا كمضاد للسموم وكان يستخدم أيضًا كديدان ضد الدودة الشريطية.

Résumé :

La multi résistance fongique pose de grands problèmes au niveau de la protection des plantes. En effet, il ne reste que peu de produits antifongiques efficaces contre certains agents multi résistants. Les scientifiques sont donc à la recherche de nouveaux produits d'origine naturelle, présentant moins de danger pour la santé, palliant aux effets secondaires des fongicides tels les métabolites secondaires des plantes médicinales et présentant une activité antimicrobienne. Dans cette contribution, nous nous sommes intéressés à l'étude de l'effet phytopathogène de l'extrait de la racine de *Carlina acaulis* L, de la région de Tlemcen, qui appartient à la famille des Astéracées et connue sous le nom vernaculaire de « Tafgha ». La racine de cette plante a été utilisé pour soulager les maux de dents et à traiter la gale et d'autres maladies de la peau, vessies et les petites blessures. Il était aussi connu pour les moines d'être utilisés comme un antidote pour les poisons. Autrefois, on l'utilisait aussi comme vermifuge contre le ténia.

Summary :

Multi-fungal resistance poses major problems in plant protection. Indeed, there are only a few antifungal products left effective against certain multi resistant agents. Scientists are therefore looking for new products of natural origin, presenting less danger to health, overcoming the side effects of fungicides such as secondary metabolites of medicinal plants and presenting antimicrobial activity. In this contribution, we looked at the plant pathogenic effect of *Carlina acaulis* L root extract from the Tlemcen region, which belongs to the Asteraceae family and is known as the vernacular "Tafgha". The root of this plant has been used to relieve toothache and to treat scabies and other skin diseases, bladders and small injuries. It was also known to monks to be used as an antidote for poisons. In the past, it was also used as a worm against tapeworm.