

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Ibn Khaldoun–Tiaret  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des Sciences de la Nature et de la Vie



**Mémoire de fin d'études**

En vue de l'obtention du diplôme de Master académique

**Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie**

**Filière : Sciences Biologiques**

**Spécialité : Microbiologie Appliquée**

**Présenté par :**

**BOURIANE Chahrazed  
BOURAKDA Fatima Zohra  
CHELLI Hayet**

**Thème**

**Fruits et pennes de *Phoenix dactylifera L.* :  
différentes potentialités en médecine traditionnelle  
(Cas d'infections)**

**Soutenu publiquement le : 12 / 07 / 2021**

**Jury:**

**Président: MIHOUB F.**

**Encadrant: GOURCHALA F.**

**Examineur: LAKHDAR TOUMI S.**

**Grade**

**MCA Université IBN KHALDOUN-Tiaret**

**MCA Université IBN KHALDOUN-Tiaret**

**MCB Université IBN KHALDOUN-Tiaret**

**Année universitaire 2020-2021**

## Remerciement

*C'est avec un grand plaisir que nous réservent ces lignes en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont contribué à l'aboutissement de ce travail. Nous remercions tout d'abord et du plus profond de nos cœurs, Dieu "Le Tout Puissant" pour le courage qu'il nous a donné pour mener ce travail à terme. Nous tenons à exprimer notre gratitude et nos remerciements chaleureux à Mme GOURCHALA Freha, non seulement pour ses encouragements, mais aussi pour ses efforts ; c'est grâce à elle, que nous avons pu poursuivre le chemin du savoir et de la lumière. Vous êtes notre mère, ce sentiment, nous le partageons tous au Département des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Tiaret. Merci beaucoup. Nos remerciements sont également adressés à l'ensemble des membres du jury, pour leur disponibilité et l'intérêt qu'ils ont accordé au présent travail : À Mme. MIHOUB Fatma pour avoir accepté d'être présidente de ce jury, ainsi pour ses conseils précieux, sa contribution, son aide et ses orientations. À Mme. LAKHDAR TOUMI Safia pour avoir accepté de juger ce travail et de participer au jury. Nous remercions Messieurs BENHLIMA Ahmed, AOUALI Houari, MEKROUSSI, ABD EL HAMIDE et REGHIOUI Bachir techniciens responsables à laboratoire de la faculté S.N.V et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## **Je dédie ce travail**

*A ma famille, elle qui m'a doté d'une éducation digne, son amour a fait de moi ce que je suis aujourd'hui :*

*Particulièrement à mon père Abdelkader et ma mère Mimouna, pour le goût à l'effort qu'il a suscité en moi, de par sa rigueur.*

*A toi mon grand-père Taher et grand-mère Aicha et fatma, ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour, que ce rapport soit le meilleur cadeau que je puisse t'offrir.*

*A vous mes frères (Abed ,Mektar ,Mourad ) et sœurs (Bent el arbi, Halima, Khadidja, Hakima ,Messouda ,Souad ) qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études.*

*Ce travail est dédié également, à mon binôme, mes chéries Hayet et Fatima Zohra pour tous les bons moments passés, et pour tous ceux encore à venir.*

*Chahrazed*



## Dédicace

*Avec l'aide d'Allah le tout puissant, nous avons pu achever ce travail que je dédie :  
A mon père, L'épaule solide, l'œil attentif compréhensif et la personne la plus digne de mon  
Estime et de mon respect. A ma très chère mère, qui ma permis de devenir ce que je suis  
Aujourd'hui, car toute réussite dans ma vie est grâce aux sacrifices de ma tendre mère, rien  
de*

*Ce que je dirai ne suffira pour lui exprimer ma gratitude alors merci Mama. A mon Mari  
qui m'a encouragé et m'a accompagné dans tous mes cas pour continuer mes études, merci.*

*A mes chères sœurs Aicha, Sarah, Marwa, Fatima et sa fille adorable ANFEL.*

*A mes chers frères Khaled, Noureddinne, Ali , Mohammed et Abd el kader .*

*A toute ma famille, et mes amies*

*Ce travail est dédié également, à mon binôme, mes chéries Chahrazed et Fatima  
Zohra pour tous les bons moments passés, et pour tous ceux encore à venir, je vous adore.*

*HAYET*



## *Dédicace*

*Du profond de mon cœur je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,*

*À toi mon papa {ABD EL KADER} aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect mon amour éternel et ma considération pour tes conseils d'or, tes sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être, c'est vous qui m'a toujours poussé et motivé.*

*Maman {BAHRJA} je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours, que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés le fruit de vos innombrables sacrifices.*

*À mes chères sœurs les fleurs de mes jours {MERJEM et SOUAD}. Et à toi ma petite princesse {MAJDA}*

*À mes frères adorés qui m'ont été très proches {NOUREDDINNE, MOSTAPHA, ALI, TAHER, MOHAMMED et WADAH} pour leur amour, leur patience et leur encouragement avec toute ma gratitude et mon amour. Et à toi mon petit prince {AHMED}*

*Pour vous les êtres les plus chers puisse Dieu le très haut vous accorder sante, bonheur, et longue vie.*

*Ce travail est dédié également, à mon binôme, mes chéries CHAHRAZED et HAYET pour tous les bons moments passés, et pour tous ceux encore à venir.*

*À mes amis les plus proches de mon cœur ZAKARJA et HICHEM*

*Et enfin à toute la famille BOURAKDA et ma tante FREHA*

*Je n'oublierai pas tous ceux qui ont collaboré à ma formation durant mon cycle scolaire de la primaire jusqu'au ce beau jour-là.*

**FATIMA ZOHRA**



## Sommaire

### REMERCIEMENT

### DEDICACE

### LISTE DES SYMBOLES ET DES ABREVIATIONS

### LISTE DES FIGURES

### LISTE DES TABLEAUX

### INTRODUCTION.....1

## I-PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

### I. COMMIPHORA MYRRHA L. ....4

#### I.1. DESCRIPTION BOTANIQUE.....4

#### I.2.COMPOSITION CHIMIQUE DE LA MYRRHE.....4

#### I.3. EFFET THERAPEUTIQUE TRADITIONNEL ET ALIMENTAIRE DE LA MYRRHE.....5

## II-PARTIE EXPERIMENTAL

### II. MATERIELS ET METHODES .....7

#### II.1. ENQUETE ETHNOBOTANIQUE .....7

##### II.1.1. Description et choix des régions de l'enquête .....7

##### II.1.2. Méthodologie .....7

#### II.2. ÉTUDE PHYTOCHIMIQUE ET MICROBIOLOGIQUE.....8

##### II.2.1. Lieu et période de travail.....8

##### II.2.2. Matériels.....8

###### II.2.2.1. Matériel végétal.....8

###### II.2.2.2. Matériel biologique .....9

###### II.2.2.3. Critères de choix.....9

###### II.2.2.4. Appareils et produits chimiques.....9

##### II.2.3. Méthodes ..... 11

###### II.2.3.1. Protocole expérimental ..... 11

###### II.2.3.2.Préparation des extraits..... 13

###### II.2.3.3. Rendement des différents extraits ..... 13

II.2.3.4. Réactions en tubes .....	13
II.2.3.5. Analyse phytochimique .....	14
Analyses qualitatives .....	14
Analyses quantitatives .....	15
II.2.3.6. Analyse microbiologique .....	17
II.2.3.6.1 Choix de la souche .....	17
II.2.3.6.2. Revivification de la souche .....	17
II.2.3.6.3. Ré-identification de la souche .....	17
II.2.3.6.4. Examen macroscopique .....	17
II.2.3.6.5. Examen microscopique .....	18
II.2.3.6.6. Tests biochimiques .....	18
II.2.3.6.7. Etude de l'activité antibactérienne des différents extraits .....	19
II.2.3.6.8. Tests de témoins positifs et négatifs .....	19
II.2.3.6.9. Méthode de diffusion en milieu gélosé (Technique de puits) .....	19
II.2.3.6.10. Paramètres de l'activité antibactérienne .....	20
II.2.3.6.11. Analyses statistiques .....	21

## **RESULTAT ET DISCUSSION**

<b>III. RESULTATS ET DISCUSSIONS .....</b>	<b>23</b>
III.1. ZONES D'ETUDE .....	23
III.2. RESULTAT D'ENQUETE ETHNOBOTANIQUE .....	24
III.2.1. Caractérisation de l'ensemble des informateurs .....	24
III.2.2. Utilisation des différents produits de Phoenix dactylifera L. dans le traitement des infections .....	25
III.2.3. Rendements .....	28
III.2.4. Résultats des caractérisations phytochimiques .....	28
III.2.5. Résultats d'Analyses quantitatives .....	30
III.2.6. Quantification des polyphénols et flavonoïdes .....	31
III.2.7. Résultats des analyses microbiologiques .....	33
III.2.8. Résultats préliminaires de l'activité antibactérienne .....	35
2.2.3. Résultats de l'évaluation de l'activité antibactérienne des différents extraits .....	36
III.2.8. Discussion de l'activité antibactérienne des différents extraits .....	38
III.2.9. Comparaison de sensibilité des extraits avec les antibiotiques .....	39

## Sommaire

---

<b>CONCLUSION .....</b>	<b>42</b>
<b>REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE .....</b>	<b>44</b>
<b>ANNEXE .....</b>	<b>51</b>
<b>RESUME .....</b>	<b>51</b>

## Liste des symboles et des abréviations

### Liste des symboles et des abréviations

<b>Abréviation</b>	<b>Mots</b>
<b>ATB</b>	Antibiotique
<b>ATCC</b>	American Type Culture Collection
<b>ANOVA</b>	Analysis of variance
<b>BP</b>	Gélose Baird-Parker
<b>BN</b>	Bouillon nutritif
<i>C. myrrha L.</i>	<i>Commiphora myrrha L.</i>
° C	degré Celsius
<b>CASFM</b>	Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie
<b>CLSI</b>	Clinical and Laboratory Standards Institute Concentration minimal
<b>DPPH</b>	1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl Free Radical
<b>DMSO</b>	Di-methylsulf-oxyde
<b>QE</b>	quercitin equivalent
<b>GAE</b>	gallic acid equivalent
<b>FDA</b>	Food and Drug Administration
<i>G</i>	<i>Ghars</i>
<i>G/O</i>	<i>Ghars /Oum nes</i> (mélange)
<i>G</i>	<i>Ghars /C .myrrha L.</i>
<b>I(%)</b>	pourcentage d'inhibition
<b>MF</b>	Mac Ferland
<b>Me-OH</b>	extrait méthanolique
<b>MS</b>	matière sèche
<b>MF</b>	matière fraîche
<b>MH</b>	Gélose Muller-Hinton
<b>O</b>	Oum nes
<b>P/P</b>	Poids sur poids
<b>PPT</b>	Polyphénols totaux
<b>R(%)</b>	Rendement en pourcentage
<b>S. aureus</b>	Staphylococcus aureus
<b>UV-Vis</b>	Ultra-Violet Visible
<b>v/v</b>	Volume sur volume

## Liste des figures

---

### Liste des figures

<b>Figure 01:</b> L'arbre de <i>Commiphora myrrha</i> L. ....	4
<b>Figure 02:</b> Photo de variété de datte «Ghars » de l'étude .....	9
<b>Figure 03:</b> Photo de la résine de <i>Commiphora myrrha</i> L. ....	9
<b>Figure 04:</b> Protocole expérimental de l'étude phytochimique et microbiologique .....	12
<b>Figure 05:</b> Carte relative à l'enquête ethnobotanique .....	23
<b>Figure 06:</b> Répartition de l'ensemble de la population d'étude selon (la catégorie, l'âge, le sexe, la situation familiale, le revenu et le niveau académiques) .....	24
<b>Figure 07:</b> Le rendement des deux extraits du différent échantillon à analysée.....	28
<b>Figure 08:</b> Photo prises par nous même du test des alcaloïdes (extrait aqueux) .....	30
<b>Figure 09 :</b> Photos prises par nous même du test des alcaloïdes pour l'extrait méthanolique.....	30
<b>Figure 10:</b> Photo prises par nous même du test de carbohydrates pour l'extrait méthanolique.....	30
<b>Figure 11:</b> Coloration de Gram de la souche <i>S. aureus</i> (G×100) (Source : photo prise lors de l'expérimentation).....	34
<b>Figure 12:</b> Témoin négatif vis-à-vis <i>S. aureus</i> (puits : 1 et 2 : méthanol, 3 et 4 : eau distillée) .....	35
<b>Figure 13:</b> Sensibilité de <i>S. aureus</i> aux différents antibiotiques testés .....	35
<b>Figure 14:</b> Comparaison des diamètres d'inhibition entre les extraits méthanoliques, de Ghars,/ <i>C. myrrha</i> L. et leurs mélange et la Gentamicine vis-à-vis <i>S.aureus</i> .....	40

## Liste des tableaux

---

### Liste des tableaux

<b>Tableau I:</b> Les coordonnées géographiques des zones d'études .....	7
<b>Tableau II:</b> Matériels et produits chimiques des analyses phytochimiques et microbiologiques .....	10
<b>Tableau III:</b> Les différents antibiotiques utilisés .....	19
<b>Tableau IV:</b> Les différentes concentrations utilisées pour les trois extraits de l'étude .....	20
<b>Tableau V:</b> La répartition des données de l'enquête ethnobotanique dans les traitements des infections.....	25
<b>Tableau VI:</b> Résultats de screening phytochimiques.....	29
<b>Tableau VII:</b> Résultats des analyses quantitatives .....	30
<b>Tableau VIII:</b> Type d'interaction entre le mélange <i>Ghars/C. myrrha L.</i> .....	33
<b>Tableau IX:</b> Résultats des tests d'identification de la souche <i>S. aureus</i> .....	33
<b>Tableau X:</b> Diamètres des zones d'inhibition obtenues avec les antibiotiques vis-à-vis <i>S. aureus</i> .....	36
<b>Tableau XI:</b> Diamètres et pourcentages d'inhibition des extraits méthanoliques et aqueux vis-à-vis <i>S. aureus</i> .....	36
<b>Tableau XII:</b> Diamètres et pourcentages d'inhibition des extraits méthanoliques et aqueux vis-à-vis <i>S. aureus</i> .....	37

# *INTRODUCTION*

### Introduction

La phoeniciculture occupe une importante place dans le secteur agricole algérien puisqu'elle constitue la principale ressource de 2,2 millions habitants, elle est distribuée sur 17 wilayas occupe une superficie totale de 162134 hectares. Selon les statistiques de la FAO (**FAOSTAT, 2021**), l'Algérie a été classée au quatrième rang mondial avec une production de 1136025 tonnes en 2019. Avec son riche et diversifié patrimoine phénicicole (environ 14 605 030 palmiers dattiers, dont 9 641 680 constituent le potentiel productif), compte parmi les grands producteurs de dattes à l'échelle mondiale (**Achoura et Belhmara, 2010 ; Amieur et al., 2014**).

Depuis l'antiquité, les fruits du palmier dattier très appréciés en Algérie sont utilisés en médecine traditionnelle. Ils rentrent dans de nombreuses préparations à vertu nutritionnelle et thérapeutique pour l'accouchement, la stimulation de la lactation, l'anémie, problèmes gastriques, les fractures, les problèmes de stérilité féminine ou même masculine et les yeux (**Babahani et al., 2011**).

Outre les fruits les autres produits ou parties, à savoir la sève (Lagmi) et pennes, sont utilisés. Le recensement de ce savoir-faire, la sélection et l'adaptation des meilleures préparations restent indispensables afin d'extraire leurs principales substances actives, qui pourront être exploitées en médecine moderne. (**Babahani et al., 2011**). Les produits du palmier dattier peuvent être utilisés seuls ou en association avec d'autres plantes. Parmi ces plantes ; *Commiphora myrrha L.* connue sous le nom de *Oum nes* dans la langue locale algérienne, et dans d'autres pays arabes; arbuste appartenant à la famille des *Burseraceae* (**Tooba et Ismath, 2018**). Elle constitue une culture médicinale importante dans plusieurs pays du monde (**Orwa et al., 2009**). Plusieurs études réalisées sur *Commiphora myrrha L.* ont rapporté son utilisation dans les différents traitements thérapeutiques ainsi que ses effets antioxydant, anti-inflammation (**Bently, 2002 ; Nadkarni, 2004; Khare, 2007**), antifongique et antiseptique (**Rafiquddin et Kanzul, 1985 ; Hanus et al., 2005 ; Ghani et Khazainul, 2011 ; Abdelbary, 2018**). Cependant en Algérie très peu d'études ont été menées sur *Commiphora myrrha L.* (**Boual et al., 2020**) et les dattes quant à leur utilisation en médecine traditionnelle (**Babahani et al., 2011**) sous forme d'enquête ethnobotanique. Pour toutes ces raisons notre étude avait pour :

## Introduction

---

- ❖ Objectif général :
  - Etude ethnobotanique sur l'effet thérapeutique des dattes en médecine traditionnelle particulièrement contre les infections ;
    - ❖ Spécifiques :
      - Etude phytochimique qualitative et quantitative des extraits de la résine de *C. myrrha* *L.* et de dattes seuls ou en mélange pour mettre en évidence les substances bioactives.
      - Etude microbiologique pour déterminer l'efficacité antibactérienne.

*I-Partie*

*Bibliographique*

## I. *Commiphora myrrha* L.

### I.1. Description botanique

*Commiphora myrrha* L. (famille des *Burseraceae*) est un petit arbre (figure 01) épineux largement répandu en Afrique, en Arabie et en Asie (Haffor, 2012).

**Noms vernaculaires (Grieve ,1995 ; Davis ,1999) :**

**Algerie :** Oum nes, **Grec:** Murra, **Latin:** Myrrha, **Egypt:** Commiphora molmol, **China:** Mo yao, **American:** Myrrh, **Somali:** Didin.

#### ❖ Classification botanique

- **Règne :** plantae
- **Division :** magnoliophyta
- **Classe :** sapindales
- **Famille :** burseraceae
- **Genre :** commiphora



Figure 01: *L'arbre de Commiphora myrrha* L.

### I.2. Composition chimique de la myrrhe

La composition chimique de la myrrhe ou l'exsudat résineux de *Commiphora myrrha* L., comprend de la gomme soluble dans l'eau, de la résine soluble dans l'alcool et de l'huile volatile (Hanus et al., 2005). La gomme de la *myrrhe* est constituée de polysaccharides et de protéines, tandis que l'huile volatile contient des stéroïdes, des stérols et des terpènes.

### **I.3. Effet thérapeutique traditionnel et alimentaire de la myrrhe**

La myrrhe a été approuvée par la FDA (Food and Drug Administration) comme agent aromatisant et assaisonnant naturel sûr et comme agent de conservation dans les aliments et les boissons (**Shalaby et Hamouda, 2014**). Récemment, les produits dérivés de la myrrhe ont suscité un intérêt croissant en tant que produits thérapeutiques et compléments alimentaires en raison de leurs diverses propriétés bénéfiques, notamment antivirales, activités anti-obésité, anticancéreuses, hépatoprotectrices et hypoglycémiantes (**Shalaby et Hamouda 2014 ; Orabi et al., 2020**)

*Commiphora myrrha L.* et ses produits dérivés ont été utilisés pour traiter les infections, les maladies inflammatoires, l'obésité (**Abdel-Hady et al., 2019**). les fractures et l'arthrite (**Shen et al., 2012**). La myrrhe en médecine orientale traditionnelle a été utilisée pour améliorer les soins des plaies, les douleurs articulaires, le dysfonctionnement gastrique et les brûlures (**Shen et al., 2012**).

*II -Partie*  
*Expérimental*

Le présent travail ,qui avait pour objectif effet thérapeutique traditionnel des dattes sur les infections, a porté sur deux expériences : une enquête ethnobotanique et une étude phytochimique et microbiologique.

## II. Matériels et méthodes

### II.1. Enquête ethnobotanique

#### II.1.1. Description et choix des régions de l'enquête

Les palmeraies sont localisées dans les régions du sud algérien. Les fruits et les produits de *Phoenix dactylifera L.* sont utilisés par les habitants de ces régions seuls ou en association avec d'autres plantes pour soigner diverses pathologies. Cela justifie en grande partie le choix de ces régions pour réaliser l'enquête ethnobotanique.

Pour cette étude notre choix a porté sur cinq différentes régions du sud algérien : *Biskra, Tamanrasset, Oued souf, Bechar* et *Ghardaïa* (**Tableau I**)

**Tableau I : Les coordonnées géographiques des zones d'études**

Coordonnées Géographiques Zones d'études	Latitude	Longitude	Altitude(m)
<i>Tamanrasset</i>	34°51'	5 34°00'Nord, 5°00'Est	400
<i>Biskra</i>	34	5 34°00'Nord, 5°00'Est	87
<i>Oued Souf</i>	33.3683	6.8674/33°22'6"Nord, 6°52'3"Est	70
<i>Bechar</i>	31.6166	-2.2166/31°36'60"Nord, 2°12'60"Ouest	784
<i>Ghardaïa</i>	32.4833	3.68333/32°28'60"Nord, 4°60'Est	489

#### II.1.2. Méthodologie

Nous nous sommes entretenues, en utilisant la langue nationale, avec des informateurs des deux sexes. Les informations sur les différentes utilisations des dattes ont été collectées à l'aide d'un questionnaire établi par nous- même.

### **Informateurs**

L'enquête a été menée du mois de février jusqu'à la fin du mois d'avril 2021, auprès de quatre-vingt-onze informateurs de différentes catégories soient : phoeniculteurs, herboristes, tradipraticiens, pharmaciens, marchand de dattes et femmes oasiennes.

Les informateurs ayant accepté de partager leur savoir avec nous ont été invités de donner leur connaissance au sujet des maladies pour les quelles sont utilisées les dattes.

### **Questionnaire**

Un questionnaire semi structure a été réalisé comportant trois parties :

1. le profil socio-économique regroupe différents éléments : la localité /région, le sexe, l'âge, la situation familiale, le revenu, la catégorie et le niveau académique ;
2. le matériel végétal est constitué par le fruit de *Phoenix dactylifera L* ; utilisé seul ou en mélange avec d'autres ingrédients ;
3. l'effet thérapeutique des dattes de manière générale et les infections de manière particulière. Il englobe la méthode de préparation des médicaments, mode d'administration, la durée, la dose et personnes ciblées.

## **II.2. Étude phytochimique et microbiologique**

### **II.2.1. Lieu et période de travail**

Notre étude a été effectuée dans les laboratoires de: technologie alimentaire, biochimie et microbiologie de la faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Ibn khaldoun- Tiaret-.la période de l'expérimentation s'est étalée du 20 avril jusqu'à la fin du mois de mai 2021.

### **II.2.2. Matériels**

#### **II.2.2.1. Matériel végétal**

##### **❖ Dattes**

La variété de datte *Ghars* récoltée au stade « *Tmar* » durant la saison 2020 provenant de la région de *Biskra* (figure 02); a été utilisé pour les différentes analyses expérimentales .Trois Kilogrammes de dattes ont été achetés au marché à Tiaret et conservés à 4°C dans des sacs de congélation jusqu'à leur utilisation en expérimentation.



**Figure 02: Photo de variété de datte «Ghars » de l'étude**

❖ **Commiphora Myrrha L.**

La résine *Commiphora myrrha* L. (cristaux jaunâtres), de la famille des *Burseraceae*, le nom vernaculaire *Oum nes* (figure 03). Deux cent cinquante gramme a été acheté dans un magasin commercial à Tiaret, en Algérie. La résine *Commiphora myrrha* L. A été identifiée et authentifiée au département de botanique, faculté SNV, Université Ibn Khaldoun-Tiaret-. Elle a été lavée, séchée et broyée sous forme de poudre fine.



**Figure 03: Photo de la résine de *Commiphora myrrha* L.**

**II.2.2.2. Matériel biologique**

Afin d'évaluer l'activité antibactérienne des différents extraits de l'étude, une souche bactérienne de référence *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 a été utilisée. Cette souche conservée par congélation dans le glycérol, a été fournie par le laboratoire de microbiologie au niveau de la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie -Tiaret-.

**II.2.2.3. Critères de choix**

Le choix de la variété *Ghars* et celui du mélange *Ghars* – *C. Myrrha* L. résulte du questionnaire quant à leur fréquence par laquelle ils sont mentionnés dans le traitement traditionnel d'une part et d'autre part leur faible coût.

**II.2.2.4. Appareils et produits chimiques**

La verrerie, l'appareillage et les produits chimiques utilisés pour les différentes analyses phytochimiques et microbiologiques sont illustrés dans les **Tableaux II**.

**Tableau II : Matériels et produits chimiques des analyses phytochimiques et microbiologiques**

Paramètres	Matériels	Produits chimiques	Formule chimique
<b>Préparation des extraits</b>	Agitateur (RCT basic), Balance analytique (KERN), Mortier à pilon, Entonnoirs, Eprouvettes, Erlenmeyer, Creusets, Bêchers, Verre de montre, Spatule	Méthanol	CH <sub>3</sub> OH
<b>Analyses qualitatives</b>			
<b>Tanins</b>	Pipette Tubes à essais	Chlorure de ferreux (1% préparé au méthanol)	Fe Cl <sub>3</sub> CH <sub>3</sub> OH
<b>Saponosides</b>	Pipette, Tubes à essais		
<b>Alcaloïdes</b>	Pipette Tubes à essais, Etuve	Acide chlorhydrique (à 2%) Réactif de Wagner	HCl
<b>Terpenoïdes</b>	Pipette, Tubes à essais	Chloroforme Acide sulfurique	CHCl <sub>3</sub> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
<b>Mucilage</b>	Pipette, Tubes à essais	Ethanol absolu	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH
<b>Anthocyanes</b>	Tubes à essais, Pipettes	Acide sulfurique (à 10%) Ammoniaque (à 10%)	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> NH <sub>4</sub> OH
<b>Coumarines</b>	tubes à essais, Pipettes	Hydroxyde de sodium à 10%	NaOH
<b>Stérols</b>	tubes à essais, Pipettes Bain-marie	Anhydride acétique	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>
<b>Carbohydrates</b>	Tube à essais, pipette Bain-marie	Liqueur de Fehling solution A et B	
<b>Flavonoïdes</b>	Tube à essais, pipette	Acide chlorhydrique à 2% Chlorure de ferreux	HCl FeCl <sub>3</sub>
<b>Analyses quantitatives</b>			
<b>Polyphénols totaux</b>	Balance analytique (KERN), Verre de montre, Spatules, Bêcher, Pipette, Tubes à essais, Etuve, Spectrophotomètre (JENWAY 7205)	Réactif de Folin –Ciocalteu(10 %) bicarbonate de sodium (7,5%) Méthanol absolue Acide gallique	(H <sub>3</sub> PMO <sub>12</sub> O <sub>40</sub> ) + (H <sub>3</sub> PW <sub>12</sub> O <sub>40</sub> ) (NaCO <sub>3</sub> ) (CH <sub>3</sub> OH) (C <sub>6</sub> H <sub>2</sub> (OH) <sub>3</sub> COOH)
<b>Flavonoïdes</b>	Balance analytique	Chlorure de ferreux 2%	Fe Cl <sub>3</sub>

	(KERN), Pipette Verre de montre Spatules, bécher Tubes à essais, Etuve Spectrophotomètre (JENWAY 7205)		
<b>L'activité antioxydant</b>	Tubes à essais Pipettes	DPPH Méthanol absolu	$C_{18}H_{12}N_5O_6$ $CH_3OH$
<b>Analyses Microbiologiques</b>			
<b>Examen microscopiques</b>	Microscope optique (B-350 OPTIKA) Micropipette Lames et lamelles	Bouillon nutritif, Gélose Chapman (Annex I) Huile à immersion, Fuschine, Lugol Violet de gentiane	$C_{25}H_{30}CLN_3$
<b>Testes biochimiques</b>	Lames et lamelles Microscope optique (B-350 OPTIKA)	Disques Oxydase Eau oxygénée Gélose Baird Parker	$H_2O_2$
<b>Antibiogramme</b>	Boites de Pétri	Gélose Muller-Hinton Méthanol à 96% Antibiotiques (Tableau 03)	$CH_3OH$
<b>Méthode de diffusion en milieu gélosé (Technique de puits)</b>	Boites de Pétri	Eau physiologique (0,9%) Gélose Muller-Hinton	$NaCl$

### II.2.3. Méthodes

#### II.2.3.1. Protocole expérimental

Les différentes étapes de l'étude phytochimique et microbiologique sont résumées dans la (figure 04)

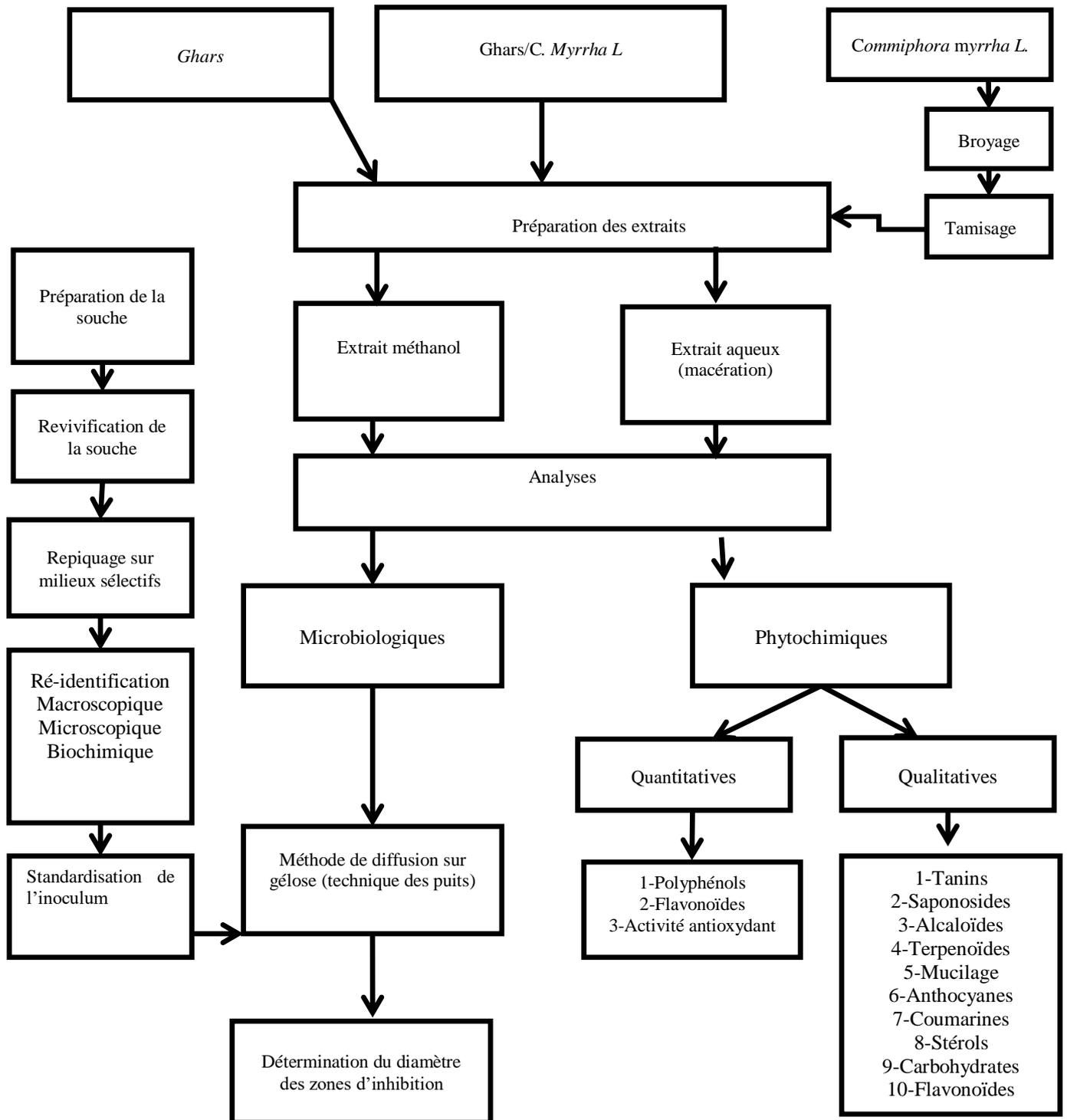


Figure 04: Protocol expérimental de l'étude phytochimique et microbiologique

### II.2.3.2. Préparation des extraits

#### ❖ Extrait aqueux

##### ➤ Macération aqueuse

A 10g de broyat de pulpe de datte et à 10g de poudre *Commiphora Myrrha .L* sont additionnés 100ml d'eau distillée après 24h sous agitation le mélange est filtré (mousseline).

#### Extrait méthanolique

A 10g de broyat de pulpe de *Ghars* et à 5g de poudre *Commiphora Myrrha .L* sont ajoutés 50ml de méthanol, le mélange est placé sous agitation pendant 2 h puis filtré à l'aide d'un tissu en mousseline.

### II.2.3.3. Rendement des différents extraits

Le rendement a été déterminé pour l'extrait aqueux et méthanolique.

#### ❖ Mode opératoire

##### ➤ Cas extrait aqueux pour les différents échantillons

- Peser la boîte pétrie en verre avant et après étuvage ;
- 25ml d'extrait aqueux sont versés dans la boîte ;
- Le tout est placé dans une étuve à 70°C jusqu'à poids constant.

##### ➤ Cas extrait méthanolique pour les différents échantillons

- Peser le ballon avant et après évaporation ;
- 12,5ml d'extrait méthanolique sont versés dans le ballon ;
- Le tout est placé dans un rotavapor à 50°C jusqu'à poids constant.

#### ❖ Expressions des résultats

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

**R(%)** : rendement en pourcentage.

**M** : masse en gramme de l'extrait sec résultant.

**M0** : masse en gramme du matériel végétal de départ.

### II.2.3.4. Réactions en tubes

La recherche des groupes chimiques par détection a été réalisée par des réactions en tubes sur des extraits aqueux et méthanoliques se traduisant par l'apparition de couleur.

**❖ Expression des résultats**

Réaction +++ : franchement positive

Réaction ++ : positive

Réaction + : moyennement positive

Réaction ± : louche

Réaction- : négative

**II.2 .3 .5. Analyse phytochimique****❖ Analyses qualitatives****a) Caractérisation des tanins**

Quelques gouttes de  $\text{FeCl}_3$  (1% préparé au méthanol) sont ajoutées à 1 ml de chaque extrait. Le mélange est agité, l'apparition d'une couleur Bleu noir ou brun verdâtre indique la présence de tanins galliques ou de tanins catéchiques respectivement (**Diallo, 2005**).

**b) Caractérisation des saponosides**

Dans une série de 3 tubes à essai sont introduit un volume de 5 ml de chaque extrait et 5 ml d'eau distillée ensuite le mélange est vigoureusement agité dans le sens de la longueur pendant 15 seconde. Une mousse supérieure à 1cm indique la présence de saponosides (**Bidie et al., 2011**).

**c) Caractérisation des alcaloïdes**

Introduire 5ml de chaque extrait dans des tubes à essais, placés dans l'étuve jusqu'à réduction du volume à 0.1 ml ; ajouter 0.75 ml de HCl à (2%).après une agitation de la solution acide, l'ajout de 3 gouttes du réactif de Wagner. la présence d'alcaloïdes est traduite par la présence d'un précipité blanc jaunâtre ou brun (**Dohou et al., 2003**).

**d) Caractérisation des terpenoïdes**

Mélanger 5ml de chaque extrait avec 2 ml de chloroforme et quelques gouttes de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  concentré. L'existence des terpenoïdes est confirmée par la formation d'un anneau séparant les deux phases (**Qasim Samejo et al., 2013**).

**e) Détection du mucilage**

Dans un tube à essai introduire 1ml de chaque extrait et complété à 10ml avec l'eau distillée, puis ajouter 5 ml d'éthanol absolu. Après 10 minutes la formation d'un précipité floconneux indique la présence de Mucilages (**OIGA et al., 2012**).

**f) Caractérisation des anthocyanes**

1ml de chaque extrait et 3ml d' $\text{H}_2\text{SO}_4$  à (10%) sont placés dans un tube après agitation, 1 ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$  à (10%) est ajouté. la présence des anthocyanes est confirmée par une coloration bleu-violet (**Bruneton, 1999**).

**g) Caractérisation des coumarines**

2ml d'extrait sont mélangés avec 3ml de  $\text{NaOH}$  (10%). Les coumarines sont révélées par l'apparition d'une couche jaune (**Bruneton, 1999**).

**h) Caractérisation des stérols**

Dans des tubes à essai, introduire 1 ml d'extrait et 1 ml d'anhydride acétique  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_3$  ; le mélange est porté à ébullition sous agitation. la présence de stérols se traduit par la formation d'un anneau rouge brunâtre à la zone de contacte des deux liquides avec une couche surnageant colorée en vert ou violet (**Roopalatha et Nair, 2013**).

**i) Caractérisation des carbohydrates**

Un mélange de 1 ml de chaque extrait avec 1ml de liqueur de Fehling (Solution A et B) placé dans un bain marie ( $90^\circ \text{C}$ ) pendant 10 minutes. Un précipité rouge brique montre l'existence de sucres réducteurs (**Roopalatha et Nair, 2013**).

**j) Caractérisation des flavonoïdes**

Dans un tube à essai, introduire 1 ml d'extrait à analyser avec 1ml d'acide chlorhydrique à 2% plus quelques gouttes de  $\text{FeCl}_3$ . L'apparition d'une coloration verdâtre révèle la présence des flavonoïdes (**Bhandary et al., 2012**).

**❖ Analyses quantitatives****a) Dosage des polyphénols totaux**

L'estimation de la teneur en composés phénoliques extractibles totaux a été réalisée par la méthode de Folin-Ciocalteu (**Waterman et Mole, 1994**, cité par **Mansouri, 2005**).

**➤ Principe**

Le réactif de Folin- Ciocalteu est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique ( $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$ ) et d'acide phosphomolybdique ( $\text{H}_3\text{PMO}_{12}\text{O}_{40}$ ). Il est réduit, lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleus de tungstène ( $\text{W}_8\text{O}_{23}$ ) et de molybdène ( $\text{MO}_8\text{O}_{23}$ ) (**Ribereau- Gayon et al., 1976**, cité par **Benamara et al., 2007**).

Cette coloration bleue dont l'intensité est proportionnelle aux taux de composés phénoliques présents dans le milieu donne un maximum d'absorption à 760 nm.

**❖ Mode opératoire****• Analyse des extraits**

A 300 µl de chaque échantillon à analyser ,1500 µl du réactif Folin- Ciocalteu à 10 % et 1200 µl de la solution de bicarbonate de sodium à 7,5% sont ajoutés ; le tout est agité et incubé à l'obscurité pendant 1 heure ;

La lecture a été faite au spectrophotomètre à 760 nm contre le blanc.

**• Préparation de la gamme d'étalonnage**

Une gamme de 9 concentrations d'acide gallique allant de 0 à 0.17 mg /ml a été préparée à partir d'une solution mère de 0.2 mg/ml de concentration (**Annexe I**)

**• Expression des résultats**

La concentration en composés phénoliques extractibles totaux est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage de l'acide gallique (**Annexe II**).

**b) Dosage des flavonoïdes**

La méthode utilisée pour l'estimation des taux de flavonoïdes dans des dattes est celle décrite par **Lamaison et Carnat (1991)**.

**➤ Principe**

La coloration jaunâtre donnée dans cette méthode est due à la formation d'un complexe entre le chlorure d'aluminium et les atomes d'oxygène présent sur les carbones 4 et 5 des flavonoïdes (**Lagnika, 2005**).

**❖ Mode opératoire****• Analyse des extraits**

1 ml de chaque échantillon à analyser a été introduit dans un tube à essai, 1ml de la solution méthanolique du chlorure d'aluminium à 2%. Le mélange a été incubé à l'obscurité pendant 10 mn, l'absorbance est lue à 430 nm à la spectrophotométrie.

**• Préparation de la gamme d'étalonnage**

Une gamme de 9 concentrations de quercétine allant de 2.5 à 40 µg /ml a été préparée à partir d'une solution mère de 40 µg /ml de concentration (400 µg de quercétine dissous dans 10 ml de méthanol) (**Annexe I**)

**❖ Expression des résultats**

La concentration en flavonoïdes est déterminée en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue en utilisant la quercétine comme standard (**Annexe II**).

**c) L'activité antioxydante par la méthode de DPPH**

Préparer une solution fraîche du DPPH. En solubilisant 2,4 mg du DPPH dans 100 ml du méthanol absolu. 1 ml de chaque extrait, est ajouté à 2 ml de la solution de DPPH. Le mélange est agité et incubé 30 min à l'obscurité. Effectuer un blanc avec du méthanol et un contrôle (2 ml du DPPH, 1 ml du méthanol). Lire l'absorbance à 517 nm avec spectrophotomètre UV-Visible.

**• Expression des résultats**

L'activité antioxydant est calculée en utilisant la formule suivante :

Où : 
$$\mathbf{A \text{ antiox (\%)} = 100 \times \frac{A_0 - AS}{A_0}}$$

**A antiox** : activité antioxydant (%).

**A0**: densité optique du contrôle (nm).

**AS**: densité optique de l'échantillon (nm).

**II.2.3.6. Analyse microbiologique****II.2.3.6.1 Choix de la souche**

Le choix a porté sur une souche fréquente en pathologie humaine, une bactérie à Gram+ : *S. aureus*. Elle est souvent responsable de toxi-infections alimentaires et constitue un problème majeur de la santé publique.

**II.2.3.6.2. Revivification de la souche**

La souche congelée a été revivifiée à température du laboratoire environ 2 h dans un bouillon nutritif et incubée à 37°C pendant 24 heures. Ensuite, elle a été repiquée par la méthode des stries dans un milieu sélectif « Chapman ». Les boîtes ont été incubées à 37°C pendant 24 heures afin d'obtenir des colonies caractéristiques.

**II.2.3.6.3. Ré-identification de la souche**

Pour s'assurer de la pureté de la souche, une ré-identification basée sur la détermination de ses caractères macroscopiques, microscopiques et biochimiques a été réalisée.

**II.2.3.6.4.Examen macroscopique**

Il permet d'observer à l'œil nu les caractères culturels des colonies obtenues sur un milieu solide (taille, forme, élévation, transparence, surface, consistance et pigmentation) (Delarras, 2007).

### II.2.3.6.5. Examen microscopique

- **Examen à l'état frais**

Il permet l'observation des bactéries vivantes et la détermination de leur morphologie, de leur mobilité (Delarras, 2007).

- **Coloration de Gram**

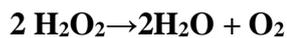
C'est la coloration de base en bactériologie, elle permet de distinguer les bactéries à Gram positif et celles à Gram négatif et de montrer la forme et la disposition des cellules bactériennes (Delarras, 2007) (Annexe VI).

### II.2.6.3.6. Tests biochimiques

- **Test catalase**

- ❖ **Principe**

La catalase est une enzyme qui catalyse la dégradation du peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) en H<sub>2</sub>O et en oxygène qui se manifeste par un dégagement de gaz (Delarras, 2007).



- ❖ **Technique**

Déposer une goutte d'eau oxygénée sur une lame propre et séchée, puis à l'aide d'une pipette Pasteur, ajouter l'inoculum bactérien. Observer immédiatement.

- ❖ **Lecture**

L'apparition de bulles avec un dégagement gazeux de dioxygène indique que la Catalase est positive (Cat +) et l'absence de bulles montre que la Catalase est négative (Cat-).

- **Test oxydase**

- ❖ **Principe**

L'oxydase ou Cytochrome oxydase est une enzyme présente dans certaines chaînes respiratoires cytochromiques bactériennes (Delarras, 2007).

- ❖ **Technique**

À partir d'un milieu solide, prélever stérilement une quantité suffisante de culture à l'aide d'une pipette Pasteur et la déposer sur le disque d'oxydase placé sur une lame propre.

- ❖ **Lecture**

Une coloration "violette foncée" apparaît immédiatement sur le disque puis vire au noir indique que l'Oxydase est positive (Oxy+). L'Oxydase négative (Oxy-) se révèle par une absence de coloration.

### II.2.3.6.7. Etude de l'activité antibactérienne des différents extraits

L'activité antibactérienne des extraits méthanoliques et aqueux de la pulpe de dattes, de résine de *C. myrrha L.* et du mélange dattes/gomme de *C. myrrha L.*, vis-à-vis *S. aureus* a été réalisée en utilisant la technique de diffusion en puits.

#### ➤ Standardisation de l'inoculum bactérien

On prélève, à partir de culture jeune (18 h/37°C), 3 à 5 colonies identiques et bien isolées dans 10 ml d'eau physiologique stérile et on agite au vortex pendant quelques secondes. Ensuite, on effectue une lecture au spectrophotomètre réglé à une longueur d'onde de 625 nm pour standardiser à 0,5 Mac Ferland, on admet qu'une densité optique comprise entre 0,08 et 0,13, correspondant à une concentration de  $10^7$  à  $10^8$  germes/ml (**Andrews, 2008**).

### II.2.3.6.8. Tests de témoins positifs et négatifs

Deux témoins de sensibilité pour la souche bactérienne *S. aureus* sont réalisés :

- **Témoins négatifs:** l'eau distillée et le méthanol.
- **Témoins positifs :** des antibiotiques de référence sont utilisés (**Tableau III**).

**Tableau III: Les différents antibiotiques utilisés**

ATB	Charge (µg)
<b>Chloramphénicol (C30)</b>	<b>30</b>
<b>Colistine(CT10)</b>	<b>10</b>
<b>Gentamicine (GEN 10)</b>	<b>10</b>
<b>Métronidazole (MTZ 5)</b>	<b>5</b>
<b>Pénicilline (P 10)</b>	<b>10</b>
<b>Streptomycine(S 10)</b>	<b>10</b>

### II.2.3.6.9. Méthode de diffusion en milieu gélosé (Technique de puits)

Méthode proposée par **Cooper et Woodman** en (1946) et, reprise par **Shroeder et Messingen** (1949). Elle repose sur la diffusion du composé antibactérien en milieu solide à partir d'un puits en donnant une zone d'inhibition circulaire à la surface de la gélose facilement mesurable (**Eymard, 2003**). En fonction du diamètre d'inhibition la souche microbienne sera qualifiée de sensible, d'intermédiaire ou de résistante (**Sacchtti et al., 2005**).

❖ **Technique**

20 ml de la gélose Muller Hinton en surfusion a été déposé dans des boites de Pétri stériles de 90 mm de diamètre jusqu'à solidification complète. La surface de la gélose a été ensemencée par écouvillonnage avec l'inoculum de *S. aureus* préalablement standardisé (Genné et Siegrist, 2003). Après séchage des boites à température ambiante durant quelques minutes, des puits de 6 mm de diamètre ont été effectués à l'aide de l'envers d'une pipette Pasteur stérile (Orak et al., 2011). 50 µl de chaque extrait (aqueux et méthanolique) à différentes concentrations choisies au hasard (Tableau IV) ont été déposés dans les puits correspondants. Les boites de pétri ont été incubées à 37°C pendant 24 heures. Chaque essai a été répété deux fois.

**Tableau IV: Les différentes concentrations utilisées pour les trois extraits de l'étude**

Extrait C (g/ml)	<i>Ghars</i>		<i>C. myrrha L</i>		<i>(Ghars /C. myrrha L)</i>	
	aqueux	méthanolique	aqueux	méthanolique	Aqueux	méthanolique
<b>C1</b>	0,43	0,625	0,1	0,13	0,43	0,5
<b>C2</b>	0,34	0,5	0,08	0,11	0,35	0,4
<b>C3</b>	0,30	0,43	0,07	0,09	0,3	0,35
<b>C4</b>	0,21	0,31	0,05	0,07	0,22	0,3
<b>C5</b>	0,18	0,24	0,04	0,05	0,2	0,2
<b>C6</b>	0,08	0,12	0,02	0,03	0,09	0,1

❖ **Expression des résultats**

L'activité antibactérienne a été appréciée par la mesure, à l'aide d'un pied à coulisse, des diamètres des zones claires (en millimètres) qui se forment autour des puits. La sensibilité des bactéries cibles envers les différents composés est classée selon les diamètres des halos d'inhibition (Himratul- Aznita et al., 2011).

**II.2.3.6.10. Paramètres de l'activité antibactérienne**❖ **Pourcentage d'inhibition (I%)**

Le pourcentage d'inhibition est calculé par la formule donnée par Pibiri (2006)

Où :

$$I\% = d / D \times 100$$

**D**: est le diamètre de la boite de Pétri (mm);

**d**: est le diamètre d'inhibition mesuré (diamètre de puits inclus) (mm).

**II.2.3.6.11. Analyses statistiques**

L'étude statistique a été effectuée sur logiciel SPSS Version21 et sur Excel 2007. Les résultats sont exprimés en moyenne  $\pm$  écart types. Pour vérifier la reproductibilité des résultats, toutes les expériences ont été réalisées en trois essais. La différence entre les différents tests est déterminée par le test d'ANOVA uni varié suivi du test de Duncan. La différence significative a été fixée à un niveau de probabilité de  $\leq 0.05$



*Résultats et  
Discussion*



### III. Résultats et discussions

#### III.1. Zones d'étude

L'étude ethnobotanique a été réalisée dans différentes régions du sud Algérien (*Biskra* ; *Tamanrasset*, *Ghardaïa*, *Oued souf* et *Bechar*) il a position de ces régions peut être lue sur la carte établie à cet effet (figure 05)

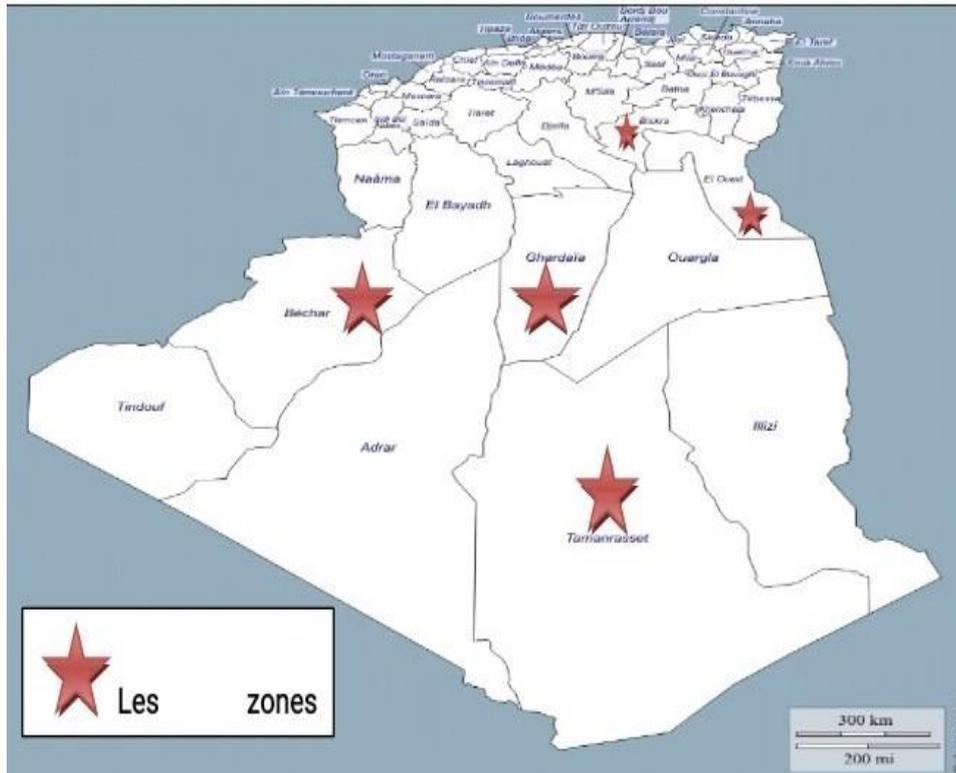


Figure 05: Carte relative à l'enquête ethnobotanique

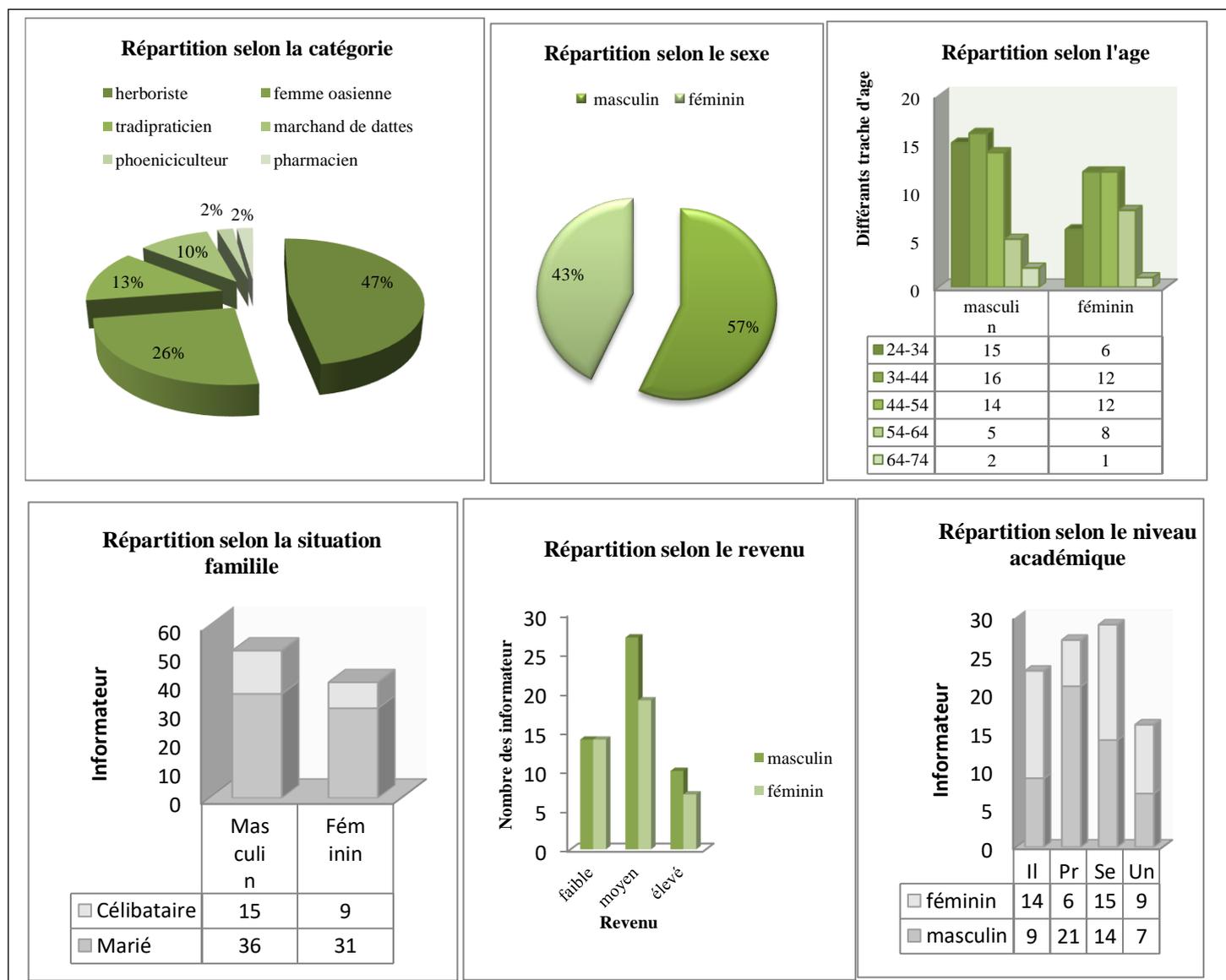
## Résultats et discussion

### III.2. Résultat d'enquête ethnobotanique

Les résultats de l'enquête sont rassemblés dans la figure 06 et **Tableau V**.

#### III.2.1. Caractérisation de l'ensemble des informateurs

La répartition des informateurs résumée en figure 06 selon la catégorie, l'âge, le sexe, la situation familiale et le revenu montre :



**Figure 06: Répartition de l'ensemble de la population d'étude selon (la catégorie, l'âge, le sexe, la situation familiale, le revenu et le niveau académiques)**

#### 1. la catégorie

Compte tenu des résultats de notre enquête ethnobotanique, la catégorie des herboristes est majoritaire avec 47%, ces derniers sont en contact avec les plants médicinales

## Résultats et discussion

et ont acquis une expérience pour traiter les maladies en général et les infections en particulier.

### 2. le sexe

Sur l'ensemble des informateurs; 48 soit 43% sont de sexe féminin et 50 soit 57% sont de sexe masculin ceci confirme le nombre élevé des herboristes.

### 3. L'âge

La tranche d'âge comprise entre 34 et 44 ans est surreprésentée chez la population masculine et entre 44 et 55 ans pour les femmes. La différence entre le nombre et la tranche d'âge selon le sexe peut s'expliquer par la majorité des enquêtés sont des herboristes. Les résultats montrent qu'il y'a une conservation de savoir –faire et une continuité d'utilisation des dattes en médecine traditionnelle.

### 4. la situation familiale

L'intérêt porté au traitement traditionnel est plus marqué chez les informateurs mariés avec proportions 78 et 71% respectivement pour les femmes et les hommes. Ceci peut résulter et de l'importance portée à la responsabilité familiale.

### 5. le revenu

Les 50 % des interviewés tout sexe confondu sont de niveau socio- économique moyen.

### 6. Le niveau académique

Pour l'ensemble de la population de notre étude le niveau primaire est le plus représenté et le niveau universitaire est le sous représenté.

### III.2.2. Utilisation des différents produits de *Phoenix dactylifera L.* dans le traitement des infections

Les résultats de l'enquête sont présentés dans le **Tableau V**.

**Tableau V: La répartition des données de l'enquête ethnobotanique dans les traitements des infections**

Variété	Partie utilisée	Type d'infection	Mode de préparation	Voie d'administration	Autres usages thérapeutiques	Localité de la palmeraie
<b>Ghars</b>	Fruit	Buccale	Seul	Massage	Bébé nouveau née , Asthuce et toux , Traitement des pied fususées ,	<b>Tamenrasset</b>
		Vaginale	Pulpe Avec origan moulu +herbe bouchouka + Ferula assa-foetida	Voie vaginale		

## Résultats et discussion

		Trouble hépatique	Pulpe +poudre de Elettaria cardamomum +Crocus sativus L.safran.	Orale	Brûlures , Hémorïdes , Allergie , Estomac , Gonflement et douleur de genou , Eczéma , Cancer d'estomac , Rduire les douleurs d'infection , Rappel de mémoire , Infertilité , Arthrose et articulation , Mal de dos et Des moux et dos	
		Bronchiale	Pistacealenticiscus +pulpe cuit à la vapeur (boules)	Massage		
			1. Pulpe + Lavandulastoechas			
			2. Pulpe + beurre de vache/brebis Mélange	Cataplasme		
	Cutanée	<i>Ghars+CommiphoraMyrrh aL. (oumnas)*</i>	Massage			
1. Seul 2. Pulpe+Na Cl + Berestem +Aquilariamalaccensis + d'huile d'olive						
Noyau	Cutanée	Noyau +huile	Cataplasme			
<b>Mech degla</b>	Noyau	conjonctivite	1. Lavande +Indigoferatinctoria + noyaux de dattes 2. Noyau d'olive +Noyau de dattes + Indigoferatinctoria +Lavandulamultifida L. + khol	Cosmétique	Inflammation et rougeur des yeux	<b>Biskra</b>
<b>H'mira</b>	Fruit	Digestive	Pulpe+klila	Orale	Infertilité , Constipation , Anémie , Facilite l'accrochement , Renforcement des ose , Attelle de poitrine , Diarrhée , Ajustement de la glycémie et Mouvement des spermes ,	<b>Becher</b>
		Vaginale	1. Pulpe seule 2. Bouillir pulpe dans l'eau 10min et laisser reposer pendant 10min 3. Poignée de dattes entières ,2 cuillères de trigonellafoenum (fenugrec)+l'eau bouillir 10min et laisser reposer le mélange 10min			
<b>Tamarindus indica</b>	Fruit	Digestive	Tamarindus indica (tamrhendi) + brestem +Aquilariamalaccensis + miel	Orale	Cancer	<b>Oued souf</b>
<b>Deglet Nour</b>	Fruit	Digestive	1. Pulpes de dattes+1 verre de l'ben laisser fermenter 10min +2 cuillères à soupes du miel 2. Mélanger pulpe de dattes+ une gousse d'ail	Orale	Arthrose , Infertilité , Toux , Obésité et cholestérol , Anémie , Ostéoporose , verre de ventre , Cancer , Arthrite et arthrose , Grossesses , Accélééré les action des	<b>Ghardaïa</b>
		Buccale	Pulpe + Crocus sativus. Safran.	Massage		
		Bronchiale	Pulpe + anis noir	Orale		
		Vaginale (kyste)	Pulpe dans l'eau Jusqu'à l'ébullition			

## Résultats et discussion

		Trouble hépatique	1. Pulpes de dattes avec graines de <i>Lepidium sativum</i> 2. Tremper 5 dans l'eau puis les écraser		sperme , Augmente l'héoglobine , Ulcère d'estomac et Thrombose des veines	
		Cutané	1. Macération dans vinaigre blanc 2. Tremper les dattes dans l'eau pendant 45 jours puis filtré et laisser 45 jours puis le consommer			
<b><i>Tinaceur</i></b>	Pennes	Bronchiale	Faite bouillir 10 minutes dans l'eau puis boire comme tisane	Orale	Fièvre et rhume	<b>Bechar</b>
<b><i>Degla Baidha</i></b>	Fruit	Buccale	Farine de blé grillé /farine de dattes sèches et huile d'olive	Orale	Trait la bouche et gorge sèche, Anémie, conleu les nausées et étourdissement , Ostéoporose, et Facilite l'accouchement	<b>Ghardaïa</b>
	Fruit et noyau	Vaginale	Poignée de dattes entières ,2 cuillères de <i>trigonellafoenum</i> (fenugrec) +l'eau bouillir 10min et laisser reposer le mélange 10min			

\* : **Recette retenue pour la suite du travail**

Les résultats du **Tableau V** montrent que la répartition des données de l'enquête ethnobotanique dans les traitements des infections est la suivante:

- L'utilisation du fruit est surreprésentée avec 70% des informateurs suivie de celle du noyau avec 27% et 3% ont déclaré l'utilisation des pennes.
- Les cultivars *Ghars* et *Deglet Nour* s'avèrent les plus utilisés avec environ 35% et 32% des interviewés respectivement. Pour *Degla Beidha*, *H'mira*, *Tinaceur* et *Tamarindus indica*, 33% des enquêtés ont signalé leur emploi.
- Sept (7) différents types d'infections ont été répertoriés lors de l'enquête. 25% des informateurs affirment l'utilisation des dattes pour les infections cutanées, 17% pour chacune des infections vaginale et bronchiale, 12% pour chacune des infections buccale et digestive et 8,5% pour chacune des infections virale et conjonctivite.

En tenant compte du nombre des informateurs soumis à l'enquête, nous avons situé qu'un usage répété avec une fréquence 3 fois, quelle que soit la variété seule ou en mélange et les parties utilisées, pourrait être considéré comme majeur dans le traitement des infections. L'étude a identifié cinq (5) maladies infectieuses majeures dont 30% cutanées, 20% bronchiales, 20% vaginales, 15% digestives et 15% buccales.

## Résultats et discussion

L'effet pharmacologique des dattes *Phoenix dactylifera L.* dans le traitement des maladies ont a été rapporté par d'autres études (Trichine, 2010 ; Selmani et al., 2017 )

Les informations recueillies auprès des enquêtés ont montré que la fréquence des usages thérapeutiques se répétait pour Ghars (35%) ; ces mêmes observations ont été soulignées par Trichine,( 2010). Le même auteur a signalé que le fruit est la partie la plus utilisée ; ce qui confirme nos résultats (70%).

Autres maladies telles que l'hypertension, le diabète, les bronchites, les rhumatismes (tableau 05) ont été recensées dans notre étude, ces mêmes constatations ont été faites par d'autres auteurs (Belaga, 2011 ; Gourchala et Henchiri, 2013; Gourchala et al., 2016 ; Selmani et al., 2017).

### III.2.3. Rendements

Nous avons remarqués que les solvants aqueux et méthanolique ont donné le meilleur rendement. Par contre, les faibles taux d'extraction ont été observés avec l'extrait aqueux *C. myrrha L.* (Figure 07)

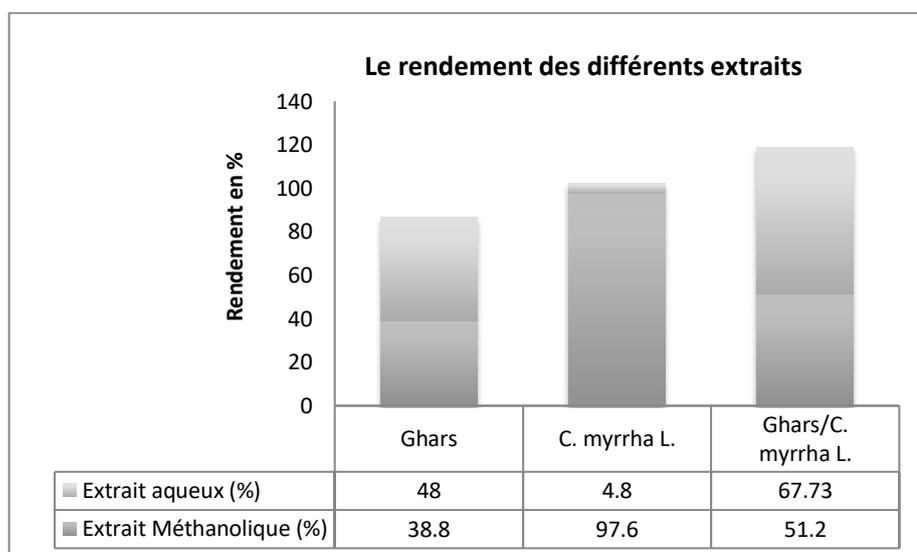


Figure 07: Le rendement des deux extraits du différent échantillon à analysée

### III.2.4. Résultats des caractérisations phytochimiques

Les différents extraits montrent la présence de la plupart des métabolites secondaires recherchés (Tableau VI).

**Tableau VI: Résultats de screening phytochimiques**

Extrait Tests	Aqueux			Méthanolique		
	<i>Ghars</i>	<i>Commiphoramyrrha</i> <i>L.</i>	<i>Ghars +</i> <i>C.myrrha</i> <i>L.</i>	<i>Ghars</i>	<i>Commiphoramyrrha</i> <i>L.</i>	<i>Ghars + C.</i> <i>myrrha</i> <i>L.</i>
Tanins	+	-	+	++	++	++
Saponosides	++	-	++	+	-	++
Alcaloïdes	-	-	-	-	+++	++
Terpenoïdes	+	+++	+++	++	++	+++
Mucilage	-	-	-	+	+++	+++
Anthocyanes	-	-	-	-	-	-
Coumarine	+	-	+	+	-	-
Stérol	+	+	+	+	+	++
Carbohydrates	++	+	++	++	+++	±
Flavonoïdes	+	+	+	+	+	++

### ❖ Cas *Ghars*

Les résultats préliminaires de la détection des différents groupes chimiques révèlent la présence de tanins, saponosides, composés terpenoïdes, coumarine, carbohydrates et flavonoïdes dans les deux extraits aqueux et méthanolique et l'absence de stérols, d'anthocyanes et d'alcaloïdes dans l'extrait méthanolique et anthocyanes, mucilage et alcaloïdes dans l'extrait aqueux nos résultats sont conformes à ceux signalés par **Gourchala et al., (2015)** et **Mihoub et al.,(2019)** pour la même variété

### ❖ Cas résine de *Commiphora myrrha L.*

L'étude phytochimique de *C. myrrha L.* par les réactions en tubes a permis la mise en évidence de nombreux constituants. Nous notons dans l'extrait aqueux la présence en abondance de terpenoïdes et en moyenne des stérols et des carbohydrates et absence des tanins, saponosides, alcaloïdes, de mucilages, de coumarine et les anthocyanes. (Figure 08 et Annexe III) .Dans l'extrait méthanolique seule la présence en franchement positive des alcaloïdes, tanins, flavonoïdes et mucilage a été observée (figure 09 et annexe III). Par ailleurs d'autres études ont rapporté l'absence des alcaloïdes et présence des tanins, saponosides, stérols, terpenoïdes et flavonoïdes (**Chandrasekharnath et al. ,2013**)

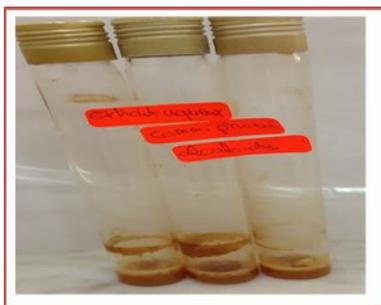


Figure 08: Photo prises par nous même du test des alcaloïdes (extrait aqueux)



Figure 08 : Photos prises par nous même du test des alcaloïdes pour l'extrait méthanolique

### ❖ Cas de mélange *Ghars* / *C. myrrha* L.

Les réactions de caractérisation pour les terpenoïdes, le mucilage et carbohydrates ont été franchement positives ; celles des tanins, saponosides, flavonoïdes, stérols et alcaloïdes dans les extraits méthanoliques ont été positives. Par contre l'alcaloïde ont été absents dans notre échantillon. Les carbohydrates ont donné une réaction louche (figure 10)



Figure 9: Photo prises par nous même du test de carbohydrates pour l'extrait méthanolique

### III.2.5. Résultats d'Analyses quantitatives

Les résultats obtenus suite au dosage des polyphénols et des flavonoïdes et l'activité antioxydants des deux extraits sont reportées dans le **Tableau VII**.

#### **Tableau VII : Résultats des analyses quantitatives**

## Résultats et discussion

Extraits de Quantification	Aqueux MOY±SD						Méthanolique MOY±SD					
	Min				Max.		Min				Max.	
	<i>Ghars</i>	<i>C. myrrha L.</i>			<i>Ghars+ C. myrrha L.</i>	<i>Ghars</i>	<i>C. myrrha L.</i>			<i>Ghars+ C. myrrha L.</i>		
<b>Polyphénols</b> (mg GAE/ g MF)	19,15±0,1 <sup>a</sup> 19 19,26	26,31±0,1 <sup>b</sup> 26,19 26,43			30,79±0,6 <sup>c</sup> 30,08 31,24	48,30±0,4 <sup>d</sup> 47,86 48,83	37,0±0,09 <sup>e</sup> 36,9 37,20			50±0,01 <sup>f</sup> 50 50,3		
<b>Flavonoïde</b> (mg QE / g MF)	18,17±0,02 <sup>a</sup> 18,15 18,19	17,36±0,02 <sup>b</sup> 17,34 17,38			20,38±0,05 <sup>c</sup> 20,33 20,43	15,32±0,2 <sup>d</sup> 15,03 15,50	20,26±0,8 <sup>e</sup> 19,43 21,03			23,67±0,3 <sup>f</sup> 23,4 24,07		
<b>Activité antioxydant (%)</b>	84,85±0,2 <sup>b</sup> 84,55 85,10	85,56±0,4 <sup>b</sup> 85,18 86			117,79±0,3 <sup>c</sup> 117,5118	91,52±0,07 <sup>a</sup> 91,46 91,60	199,61±0,5 <sup>e</sup> 198,83 200			276,45±1 <sup>f</sup> 275 277,7		

Les moyennes suivies par des lettres différentes d'une même ligne sont significativement différentes

### III.2.6. Quantification des polyphénols et flavonoïdes

Les résultats obtenus pour les deux extraits aqueux et méthanolique montrent une différence hautement significative ( $p < 0.00000$ ) entre *Ghars*, *C. myrrha L.* et le mélange des deux (**Tableau VII**) Cependant le mélange s'avère légèrement élevé par rapport à *Ghars* et à *C. myrrha L.* et ceci quel que soit l'extrait. L'extraction par méthanol est plus efficace que celle effectuée par l'eau. Ceci dépend de la polarité du solvant. Ces mêmes constatations ont été faites par **Turkmen et al., (2006)** et **Muhson et al., (2014)**

#### ❖ Cas de *Ghars*

##### • Teneurs en polyphénols totaux et flavonoïdes

Le niveau des teneurs en polyphénols et en flavonoïdes de l'extrait méthanolique et aqueux de la variété *Ghars* est significativement différent ( $p < 0,000$ ) comme présenté dans le **Tableau VII**. En outre la plus faible quantité de polyphénols (19,15mg GAE/g MF) et celle des flavonoïdes (18,17mg QE/g MF) ont été trouvées dans les extraits aqueux. Nos données d'analyse confirment les résultats rapportées par **Mihoub et al., (2019)** qui ont trouvé que les teneurs totales en polyphénols varient entre 103 et 76,5 mg GAE/ g MS respectivement pour les extraits méthanoliques et aqueux ainsi pour les flavonoïdes les faibles teneurs sont obtenues dans l'extrait aqueux.

Cependant, les résultats actuels sont plus élevés que ceux rapportés par **Ghiaba et al., (2014)** qui ont trouvé une teneur en polyphénols 11,97mg GAE/g MS. Les mêmes auteurs pour la même variété mais de saison différente trouvent des valeurs supérieures (59.16 mg GEA/g MS) aux nôtres 48,30 mg GEA/g MF pour l'extrait méthanolique (**Ghiaba et al., 2012**) Cette variabilité peut-être dû à la saison de récolte et aux conditions climatiques. De même d'autres

## Résultats et discussion

---

auteurs ont menés des travaux en Algérie sur la variété *Ghars* ont signalé des valeurs élevées à celles de la variété de l'étude (**Bentebba et al., 2020 ; Tassoult et al., 2021**) Cette variation peut être due à la variété, aux conditions de croissance, à la maturité, à la saison, à l'origine géographique, à l'engrais, aux maladies, au type de sol et les conditions de stockage ainsi que les systèmes d'extraction .

- **Activité antioxydante**

Concernant l'efficacité antiradicalaire du DPPH, l'extrait méthanolique a montré une forte capacité de piégeage soit 91,52% par rapport à celle l'extrait aqueux qui était de 84,85%. Ce résultat est en accord avec ceux de **Tassoult et al., (2021)** qui ont indiqué pour la même variété un pouvoir antioxydant important dans l'extrait méthanolique. **Benmeddour et al., (2013)** ont montré que l'inhibition de la DPPH pour les dattes variait entre 32 et 86 %, bien que nos valeurs obtenues pour l'extrait aqueux restent dans l'intervalle, la valeur de l'extrait méthanolique est plus grande.

- ❖ **Cas de résine *Commiphora myrrha L.***

- ***Teneurs en polyphénols totaux et flavonoïdes***

Les résultats du dosage des composés phénoliques, polyphénols et flavonoïdes, effectués sur les extraits méthanoliques et aqueux sont consignés dans le **Tableau VII** . La concentration des polyphénols totaux et des flavonoïdes est plus élevée dans l'extrait méthanolique soit 37mg GAE/g MF et 20,26mgQE/g MF respectivement vs dans l'extrait aqueux ; les valeurs sont 26,31mg GAE/g MF pour les polyphénols et 20,27 mgQE/g MF pour les flavonoïdes ; Ces résultats inférieure aux celle que rapporté par **Othman et al.,(2016)** avec des valeur 30,64 mg GAE/g MF et 47,26mg QE/g MF respectivement vs dans l'extrait aqueux.

- ❖ **Activité antioxydante**

- **Essai de piégeage des radicaux libres DPPH**

Les activités de piégeage des radicaux DPPH de l'extrait de méthanolique (Me-OH) et de l'extrait aqueux de la résine de *C. myrrha L.* sont consignées dans le **Tableau VII**.

Les résultats ont indiqué que l'extrait de Me-OH présentait l'activité de piégeage des radicaux DPPH plus élevée 199,61% par rapport à celle de l'extrait aqueux 85,56%. L'activité de piégeage des radicaux DPPH élevée pourrait être attribuée à la forte concentration de terpènes et stérols dans les extraits Me-OH de myrrhe (**Hanus et al., 2005**) ,qui pourraient être les donneurs d'électrons et peuvent donc réagir avec les radicaux libres pour les convertir en produits plus stables et mettent fin aux réactions radicalaires en chaîne. Ceci est corroboré par les conclusions données par **Mohamed et al.,(2014)** et qui ont

## Résultats et discussion

démontré que l'extrait méthanolique de résine de myrrhe présentait une activité de piégeage des radicaux DPPH de 71,1 % . Les mêmes auteurs ont attribué cette activité aux terpénoïdes.

Par ailleurs il a été constaté que les extraits bruts utilisant trois types de solvants (éthanol, méthanol, éther de pétrole) pour les résines de cinq espèces de *Commiphora* genus ont montré des activités de piégeage des radicaux libres considérables, les données ont indiqué que le solvant méthanol est le plus efficace.

### ❖ *Cas Ghars / C. myrrha L.*

Les combinaisons de *Ghars / C. myrrha L.* apportent des changements significatifs dans l'efficacité de l'activité antioxydante ; Ce qui pourrait entraîner différents degrés de synergie, d'addition. L'effet synergique le plus élevé a été observé dans les polyphénols (tableau 08). D'autre part l'extrait de la résine *C. myrrha L.* contient des composés terpeniques qui auraient un effet synergique dans les antioxydants avec d'autres antioxydants (Rahmet et al., 2006).

**Tableau VII: Type d'interaction entre le mélange *Ghars/C. myrrha L.***

	Polyphénols		Flavonoïdes		Activité antioxydants	
	Aqueux	(Me-OH)	Aqueux	(Me-OH)	Aqueux	(Me-OH)
Valeur prédite	22,73	42,65	17,76	17,79	85,20	145,56
Valeur d'expérience	30,79	50	20,38	23,67	117,74	276
Type d'interaction	Synergie		Synergie		Synergie	

### III.2.7. Résultats des analyses microbiologiques

#### Caractéristiques de la souche bactérienne utilisée

Les résultats des tests d'identification de la souche *S. aureus* sont présentés dans le **Tableau IX**.

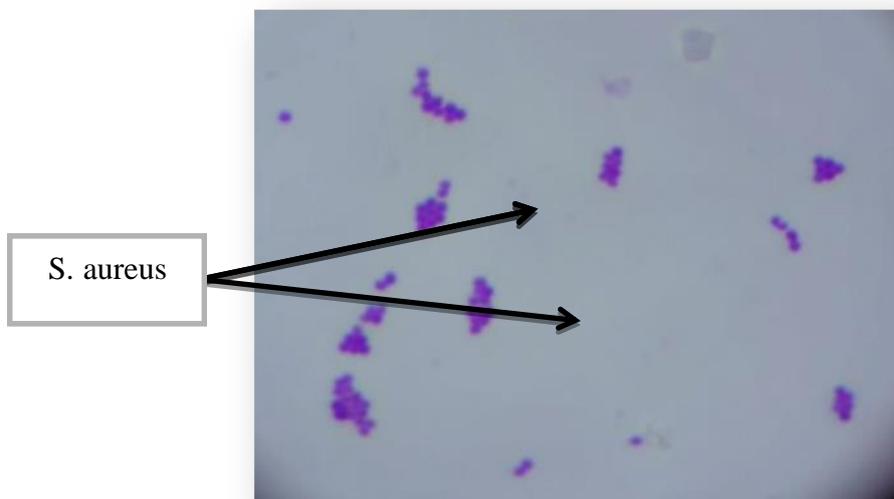
**Tableau VIII: Résultats des tests d'identification de la souche *S. aureus***

## Résultats et discussion

Caractéristiques Souche	Morphologie des colonies		Biochimiques	
	Aspect macroscopiques	Aspect microscopiques	Catalase	Oxydase
<b>S. aureus</b> (ATCC 25923)	<b>Chapman:</b> Colonies rondes, jaunes ou dorés, lisses et bombées à bord régulier. <b>BP:</b> colonies noirâtres entourées par un halo clair	<b>Chapman et BP:</b> Coques en amas sous forme de grappe de raisin, Gram+, immobile	+	-

+: Présence; -: Absence

Les caractéristiques macroscopiques de *S. aureus* montrent que cette souche se cultive facilement sur milieu Chapman formant des colonies rondes à pigments jaunes avec un bord régulier et un relief bombé ; ce qui correspond aux critères donnés par **Guiraud et Rosec (2004)**. Sur le milieu BP, les colonies sont noirâtres entouré par un halo clair (annexe v). Pour les caractéristiques microscopiques et biochimiques, les cellules se présentent sous forme de coques à Gram+ associés en grappes de raisins, immobiles, catalase positive, oxydase négative (Figure 11) (**Federighi, 2005**).



**Figure 10: Coloration de Gram de la souche *S. aureus* (G×100) (Source : photo prise lors de l'expérimentation)**

## Résultats et discussion

### III.2.8. Résultats préliminaires de l'activité antibactérienne

#### ❖ Témoins négatifs

D'après les résultats présentés dans la Figure 12, les témoins négatifs réalisés sur l'eau distillée et le méthanol (80%) n'ont exprimé aucune zone d'inhibition vis-à-vis *S. aureus*.



Figure 11: Témoin négatif vis-à-vis *S. aureus* (puits : 1 et 2 : méthanol, 3 et 4 : eau distillée)

#### ❖ Témoins positifs

Nous avons testé la sensibilité de la souche bactérienne *S. aureus* vis-à-vis six antibiotiques pour s'assurer de sa viabilité. La Figure 13 et le **Tableau X** montrent les diamètres des zones d'inhibition obtenus



Figure 12: Sensibilité de *S. aureus* aux différents antibiotiques testés

## Résultats et discussion

**Tableau IX: Diamètres des zones d'inhibition obtenues avec les antibiotiques vis-à-vis *S. aureus***

ATB	Diamètre (mm)	I (%)	P
Métronidazole (MTZ) Colistine(CT)	0 <sup>a</sup>	0 <sup>a</sup>	0,000***
Streptomycine(S)	17,5±0,7 <sup>b</sup>	19,4 <sup>b</sup>	
Gentamicine (GEN) Chloramphénicol (C)	28,5±2,12 <sup>c</sup> 29±1,41 <sup>c</sup>	31,7 <sup>c</sup> 32,2 <sup>c</sup>	
Pénicilline (P)	39±1,41 <sup>d</sup>	45,6 <sup>d</sup>	

\*\*\* : hautement significatif ( $P \leq 0,001$ ) ; I % : pourcentage d'inhibition de la souche ; ATB : antibiotique ;

a, b, c, d les groupes homogènes

Selon l'ANOVA, les différents antibiotiques exercent des effets hautement significatifs pour la souche.

D'après le tableau, on note que la souche et *S. aureus* ont très sensibles aux : Pénicilline, Gentamicine et Chloramphénicol, résistante aux Métronidazole Colistine et présente une sensibilité intermédiaire à Streptomycine.

Les seuils de sensibilité (S) et de résistance plus (R) ou moins (I) importants qui ont été relevés par les antibiotiques testés dans notre travail s'avèrent comparable à la même gamme donnée par le comité d'antibiogramme de la société française de microbiologie **CLSI**, (2013) et **CASFM**, (2019).

### 2.2.3. Résultats de l'évaluation de l'activité antibactérienne des différents extraits

Pour étudier l'effet antibactérien des différents extraits aqueux et méthanolique de la pulpe de la variété *Ghars*, de résine *C. myrrha L.* et du mélange *Ghars/C. myrrha L.* vis-à-vis la souche bactérienne *S. aureus*, nous avons choisi au hasard des concentrations différentes afin de déterminer les diamètres (Z) et les pourcentages d'inhibition (I%), les résultats obtenus sont présentés en moyenne ±écart type et sont regroupés dans le **Tableau XI**.

**Tableau X: Diamètres et pourcentages d'inhibition des extraits méthanoliques et aqueux vis-à-vis *S. aureus***

Extrait aqueux		Extrait méthanolique	
Z (mm)	I (%)	Z (mm)	I (%)

## Résultats et discussion

<i>Ghars</i>	13±1,41	14,4	19±1,41	21,1
	11±0	12,2	11±1,41	12,2
	10±0	11,1	9,5±0,7	10,6
	11±1,41	12,2	11±0	12,2
	9,5±2,12	10,6	10,5±0,7	11,7
	9±0,7	10	9,5±0,7	10,6
<i>C. myrrha L.</i>	11±1,41	12,2	9,5±0,7	10,6
	12±2,82	13,3	7,5±0,7	8,3
	9±1,41	10	9±1,41	10
	7±0	7,8	13±1,41	14,4
	9±0	10	10±0	11,1
	8±0	8,9	8±1,41	8,9
<b>Mélange</b> <i>(Ghars / C. myrrha L.)</i>	20,5±0,7	22,8	33±2,82	36,7
	20,5±0,7	22,8	28,5±2,12	31,7
	26±1,41	28,9	35±0	38,9
	11,5±0,7	12,8	29±1,41	32,2
	13±1,41	14,4	25±1,41	27,8
	12,5±2,12	13,9	22,5±0,7	25

**Z** : diamètre des zones d'inhibition ; **I %** : pourcentage d'inhibition

Pour faciliter l'analyse statistique de la variance (ANOVA), nous avons choisi les diamètres des zones d'inhibition les plus importants afin de comparer l'effet des extraits de dattes seuls, de *C. myrrha L.* seul et du mélange *Ghars / C. myrrha L.*, les résultats sont récapitulés dans le **Tableau XII**.

**Tableau XI:** Diamètres et pourcentages d'inhibition des extraits méthanoliques et aqueux vis-à-vis *S. aureus*

	Extrait aqueux			Extrait méthanolique		
	<i>Ghars</i>	<i>C. myrrha L.</i>	<i>Ghars / C. myrrha L.</i>	<i>Ghars</i>	<i>C. myrrha L.</i>	<i>Ghars / C. myrrha L.</i>
Z (mm)	13±1,41 <sup>a</sup>	12±2,82 <sup>a</sup>	26±1,41 <sup>b</sup>	19±1,41 <sup>b</sup>	13±1,41 <sup>a</sup>	35±0 <sup>c</sup>
I (%)	14,4 <sup>a</sup>	13,3 <sup>a</sup>	28,9 <sup>b</sup>	21,1 <sup>b</sup>	14,4 <sup>a</sup>	38,9 <sup>c</sup>
P	0,000***					

**Z** : diamètre des zones d'inhibition ; **I** : pourcentage d'inhibition

\*\*\* : hautement significatif ( $P \leq 0,001$ ) ; **I %** : pourcentage d'inhibition de la souche ; a, b, c, les groupes homogènes.

### III.2.8. Discussion de l'activité antibactérienne des différents extraits

Les résultats obtenus de l'évaluation de l'effet antibactérien des différents extraits de dattes de la variété *Ghars*, de *C. myrrha L.* et du mélange *Ghars/C. myrrha L.* vis-à-vis de la souche bactérienne *S. aureus*, sont récapitulés dans le **Tableau XII**.

Les extraits aqueux et méthanoliques ont exercé des effets antibactériens hautement significativement différents ( $P \leq 0,001$ ) avec des zones d'inhibition plus importantes dans l'extrait méthanolique soient de 13 à 35mm vs. 12 à 26 mm.

**Malhi et al., (2014)** ont fait les mêmes constatations et ont expliqué cela par la capacité du méthanol à extraire une large gamme des constituants par rapport à l'eau, par conséquent l'extrait méthanolique concentrerait mieux les principes actifs contenus dans les dattes. Alors que, des études faites sur des extraits de pulpe de dattes algériennes ont montré que seul l'extrait méthanolique avait un effet inhibiteur contre *S. aureus* aucun effet n'a été observé pour l'extrait aqueux (**Boucenna et al., 2016** et **Boukirat et al., 2017**). Contrairement à nos résultats, **Daas-Amiour et ses collaborateurs (2014)**, ont montré que son l'extrait aqueux des dattes exerçait un effet plus important que l'extrait méthanolique vis-à-vis de la souche bactérienne *S. aureus* (10,2 mm vs. 8,8 mm). Même si ces auteurs ont travaillé sur la même variété algérienne de dattes (*Ghars*) provenant de la même région (*Biskra*), les différences observées peuvent être dues aux conditions expérimentales et au facteur « saison » qui peut affecter les résultats.

Si on compare nos résultats à ceux de **Daas-Amiour et ses collaborateurs (2014)**, on remarque que notre extrait méthanolique a montré un diamètre d'inhibition deux fois plus important soit 19 mm vs. 8,8 mm pour la même variété *Ghars*. Alors que d'autres études réalisées par **Boucenna et al., (2016)** et **Mihoub et al., 2019** sur le même extrait vis-à-vis de la même souche bactérienne *S. aureus*, ont signalé des zones d'inhibition supérieures de 34,5 et 26,3 mm respectivement.

Nos résultats sur la sensibilité de *S. aureus* sur les extraits aqueux ( $12 \pm 2,82$  mm) et méthanoliques ( $13 \pm 1,41$  mm) de la résine de *C. myrrha L.* ont montré que l'ANOVA a fait ressortir ces extraits dans le même groupe homogène ; ce qui signifie qu'ils ne sont pas significativement différents ( $P > 0,05$ ). Nos diamètres d'inhibition restent dans les gammes données par **Ahmed et al., (2016)** et **Alhussaini et al., (2015)** soient 14 à 17mm et de 11 à 21 mm respectivement.

Quel que soit l'extrait utilisé (aqueux ou méthanolique), l'association du *C. myrrha L.* avec les dattes s'avère intéressante et des groupes homogènes hautement significativement différents ( $P \leq 0,001$ ) dans les deux cas. Toutefois, la mixture de l'extrait méthanolique *Ghars*

## Résultats et discussion

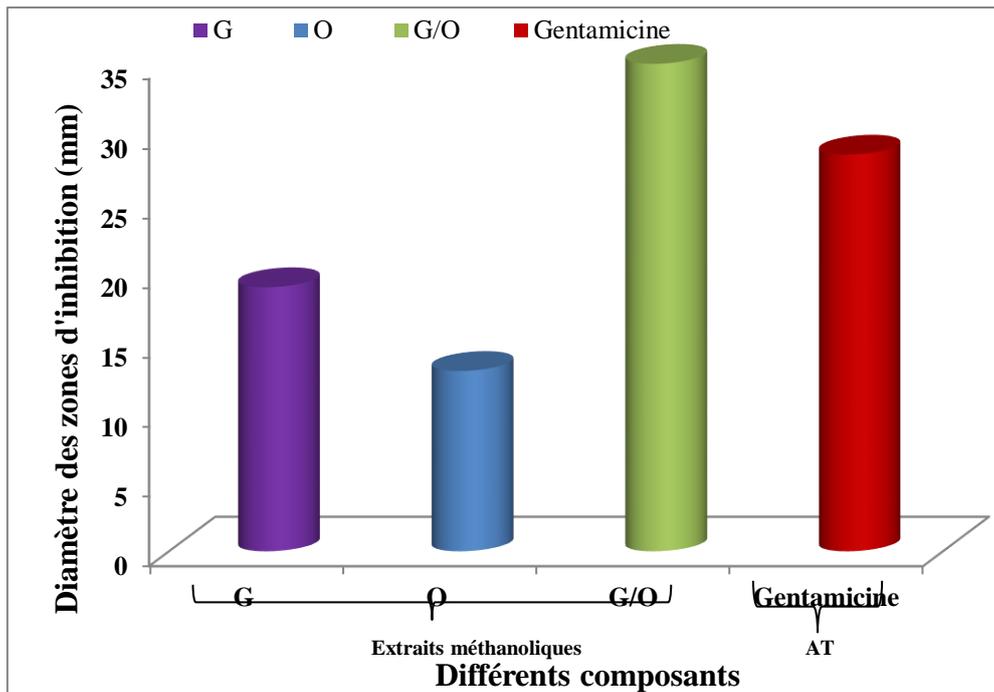
---

/ *C. myrrha L.* vis-à-vis *S. aureus* a dégagé un groupe homogène isolé et a donné le diamètre d'inhibition le plus élevé (35 mm) comparativement à la variété *Ghars* seule (35 mm) et la résine de *C. myrrha L.* seule (13mm). Cette interaction synergique pourrait s'expliquer par le passage facilité de l'une des substances bioactives à effet antibactérien présentes dans la datte ou dans la résine de *C. myrrha L.* A notre connaissance, aucun travail in vitro n'a été réalisé auparavant sur la bioactivité du mélange (*Ghars / C. myrrha L.*) ; ce qui a constitué une limite lors de l'interprétation des résultats dans la présente étude. Les pulpes de dattes, la résine de *C. myrrha L.* et leur association ont donné un effet antibactérien intéressant contre les bactéries à Gram+, ce qui constituerait une source naturelle prometteuse des composés antibactériens. L'effet antibactérien des dattes, du *C. myrrha L.* et du mélange *Ghars / C.myrrha L.* pourrait être attribué aux composés bioactifs qui rentrent dans la composition phytochimique de ces extraits. En effet, lors de notre étude quel que soit l'extrait, méthanolique ou aqueux, le mélange *Ghars / C. myrrha L.* a donné des valeurs intéressantes et hautement significativement supérieures ( $P \leq 0,001$ ) par rapport aux extraits seuls des polyphénols totaux, des flavonoïdes et de l'activité antioxydant soient ; 50 mg GAE / g MF, 23,67 mg QE / g MF et 276,45 % vs l'extrait méthanolique respectivement

### III.2.9. Comparaison de sensibilité des extraits avec les antibiotiques

D'après les résultats de l'antibiogramme, la souche étudiée était sensible à la pénicilline, chloramphénicol et gentamicine avec des diamètres d'inhibition de 39, 29 mm et 28,5 mm respectivement, à effet intermédiaire pour la streptomycine et résistante à la colistine et métronidazole. Pour évaluer l'effet antimicrobien des extraits méthanoliques de dattes, du *C. myrrha L.* et du mélange *Ghars / C. myrrha L.* vis-à-vis *S. aureus*, nous avons comparé avec la gentamicine qui s'est avéré la plus proche de nos résultats (Figure 13).

## Résultats et discussion



**Figure 13: Comparaison des diamètres d'inhibition entre les extraits méthanoliques, de *Ghars*,/ *C. myrrha L.* et leurs mélange et la Gentamicine vis-à-vis *S.aureus***

D'après la Figure 13, on note que l'extrait méthanolique du mélange *Ghars / C.myrrha L.* a exercé un effet inhibiteur comparable et supérieur à de la gentamicine par rapport aux extraits seuls. Ceci ouvre des perspectives quant à l'utilisation des extraits naturels de plantes comme alternatives aux antibiotiques.

# *Conclusion*

### Conclusion

Suite à l'enquête ethnobotanique menée sur l'effet thérapeutique des dattes sur les infections en particulier, le nombre d'informations recueilli dans cette étude montre que les dattes continuent à jouer un rôle important seules ou en mélange dans le système de santé. L'évaluation de leur potentialité thérapeutique pharmacologique d'efficacité a été testée sur un mélange de *Ghars* et *Commiphora myrrha L.* utilisé comme désinfectant ; sur le plan phytochimique et l'activité antibactérienne.

De la présente étude, on peut conclure que :

- le solvant joue un rôle essentiel dans l'extraction des constituants de la plante.

L'extrait méthanolique de *Ghars*, *Commiphora myrrha L.* et leur mélange ont montré des rendements élevés par rapport à l'extrait aqueux.

-Le criblage phytochimique préliminaire de *commiphora myrrha L.* et *Ghars* et leur mélange donne de bons résultats avec présence en flavonoïdes, alcaloïdes, tanins, composés phénoliques, terpenoïdes, saponines. Il y a absence de mucilage, alcaloïdes pour *Ghars*, tannin, saponosides, alcaloïdes et mucilage pour *C. myrrha L.* par extraction à l'eau distillée les anthocyanes dans les deux extraits.

-La combinaison de *Ghars* avec *C. myrrha L.* a montré que les extraits méthanoliques contenaient une quantité abondante de composés phénoliques (50mg GAE/ g MF) et de flavonoïdes (23,67mg QE/ g MF) que les extraits individuels ce qui peut améliorer de manière synergique de l'activité antioxydants et donc des doses plus faibles peuvent être utilisées. Cela aidera à éviter les effets secondaires indésirables dus à des doses plus élevées d'une seule plante.

- l'évaluation de l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques et aqueux de *Ghars*, *C. Myrrha L.* seuls ou en association vis-à-vis *S. aureus*, montre que la souche de l'étude était plus sensible aux différents extraits testés qui ont exercé des effets hautement significativement différents ( $P \leq 0,001$ ) avec des zones d'inhibition plus importantes dans l'extrait méthanolique soient de 19 à 26 mm vs. 12,5 à 18 mm. Quel que soit l'extrait utilisé (aqueux ou méthanolique la combinaison *Ghars/ C. myrrha L.* a montré un effet synergique important hautement significativement différent ( $P \leq 0,001$ ) et a donné le diamètre d'inhibition le plus élevé (26 mm) comparativement à la variété *Ghars* seule (19mm) et la *C. myrrha L.* de 9,5 mm).

Une possibilité de confirmer les résultats de cette étude sur des modèles animaux suivis d'études pour le soutien clinique.



*Référence*  
*Bibliographique*



### Référence Bibliographique

#### A

**Abdel -hady H., EL- wakil E. A., Abdalla morsi E. 2019.** Medicinal Chemistry Laboratory, Theodor Bilharz Research Institute, Kornish El-Nile-Warrak El-Hadar, Imbaba, Giza 12411, Egypt. ( Characterization of ethyl acetate and methanol extracts of *Commiphora myrrha* and evaluating *in vitro* anti-diabetic and anti-obesity activities)

**Achoura A., Belhamra M. 2010.** Aperçu sur la datte arthropodologique des palmeraies d'El-Kantara. Courrier du savoir 10 :93\_101.

**Ahmed I. M., Gadir S. A., Elgilany E. E and Abdallah T. M. 2016.** Commiphora africana Resin Phytochemical Analysis & Some Biological Aspects.

**AL hussaini M. S., Saadabi A. M., ALghonaim M. I and ELfakki Ibrahim K. 2015.** an evaluation of the antimicrobial activity of commiphora myrrha nees (engl.) oleo-gum resins from saudi Arabia.

**Amiour D. S., Alloui-lombarkia O., Bouhdjila F., Ayachi A., Hambaba L. 2014.** étude de l'implication des composés phénoliques des extraits de trois variétés de datte dans son activité antibactérienne.

**Andrews J. M. 2008.** standardized disc susceptipility testing method, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 256-278.

#### B

**Babahani S., Senoussi A. H. 2011.** utilisations des produits du dattier en medecine traditionnelle.

**Baliga M. S., Baliga B. R. V., Kandathil S. M., Bhat H. P., Vayalil P. K. 2011.** A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Food Res Int.* 44, 1812-1822.

**Benmeddour Z., Mehinagic E., Le Meurlay D., Louaileche H. 2013.** Phenolic composition and antioxidant capacities of ten Algerian date (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars: a comparative study. *J. Funct. Foods* 346–354.

**Bentebba F. Z., Ghiaba Z., Mokhtar S. 2020.** Phytochemical content and Antioxidant properties of Ghars date palm (*Phoenix dactylifera* L.) harvested at different stages of maturity.

**Bentley R., Trimen H. 2002.** Medicinal Plants. Vol I. New Delhi: Om sons Publications; 322-25, 327-28.

## Référence bibliographique

---

- Bhandary S. K., Kumari S. N., Bhat V. S., Sharmila K. P., Bekal. M. P. 2012.** Preliminary Phytochemical Screening of various extracts of Punica granatum peel, whole fruit and seeds. Nitte University Journal of Health Science NUJHS, vol 2, no 4, p. 34-
- Bidie A d P., N'guessan B B., Yapo A F., N'guessan J D & Djaman A J 2011.** activités antioxydantes de dix plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne.
- Boual Z., Pierre G., Kemassi A., Mosbah S., Benaoun F., Delattre C., Michaud P., Ould el hadj m. D. 2020.** Chemical composition and biological activities of water-soluble polysaccharides from Commiphora myrrha (Nees) Engl. Gum. *Analele Universității din Oradea, Fascicula Biologie* ;Tom. XXVII: 1, pp. 50-55
- Boucenna K., Chair K., Neguaz A. 2016.** Effet antibactérien de quelques variétés de dattes algériennes. Mémoire de Master académique. Université Ibn Khaldoun : Tiaret.
- Boukirat S., Negaz S., Temer S. 2017.** Etude in vitro de l'effet antibactérien des dattes. Mémoire de Master académique. Université Ibn Khaldoun : Tiaret.
- Bruneton J. 1999.** flavonoïde, pharmacogénose, phytochimie: plante médicinale; ED3: teq et doc .p1467.

### C

- Casfm. 2019.** Comité de l'antibiogramme de la Société Française de Microbiologie. Institut Pasteur Paris.
- ChanDrasekharnath N., Mahlakshmi Y. V., Jayalakshmi L., Venkanna B., UMA A. 2013.** Screening and isolation of bioactive factors from Commiphora myrrha and evaluation of their antimicrobial activity.
- CLSI. 2013.** Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Third Informational Supplement. U.S.A.

### D

- Delarras C. 2007.** Microbiologie pratique pour le laboratoire d'analyses ou de contrôle sanitaire. Paris : Lavoisier : Tec et Doc.
- Diallo A. M. 2005.** Etudes des plantes médicinales de Niafunké (Région de Tombouctou), phyto-chimie et pharmacologie de Maeruacrassifolia (Capparidacée). Thèse de doctorat. Bamaco, 140p.
- Dohou N., Yamni K., Tahrouch S., Idrissi hassani L. M., Badok A., Gmara N. 2003.** Screening phytochimique d'une endémique ibéro marocaine, thymelaelythroïdes. Bull. Soc. Pharm ; 142 : pp61-78.

## Référence bibliographique

---

### E

**EL sakka A., Salama M., Salama K. 2014.** Dates on Breast Milk Production and Infant Weight Journal of Pediatric Sciences 6:e202.

**Eymard S. 2003.** Mise en évidence et suivi de l'oxydation des lipides au cours de la conservation et de la transformation du chinchard (trachurus); choix des procédés .Thèse de doctorat de l'université de Nantes ,143 pp

### F

**FAO 2021;** FAOSTAT Food and Agricultural Organization of United Nation. Disponible sur: <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC/visualize>. [Consulté le 08/06/2021].

**Federighi M . 2005.** Bactériologie Alimentaire *Compendium d'hygiène des aliments*. ECONOMICA. Paris, p392 .

### G

**Genne D et Seigrist H. 2003.** De l'antibiogramme à la prescription d'un antibiotique. Med Suisse, (8) : 464-468.

**Ghani N., Khazainul. 2011 .** Advia.3rd ed. New Delhi: Idarae Kitabul Shifa; 287, 813-14, 1229-30, 1276-77.

**Ghiaba Z., Boukouada M., Djeridane A., Saidi M., Yousfi M. 2012.** of antioxidant activity and phenolic compounds of various date palm (Phoenix dactylifera) fruits from Algeria Mediterr. J. Nutr. Metab. 5 ; 119.

**Ghiaba Z., Yousfi M., Hadjadj M and Saidi M. 2014.** Study of Antioxidant Properties of Five Algerian Date (phoenix dactylifera L) Cultivars by Cyclic Voltammetric Technique,” International Journal of Electrochemical Science, 9(2), 909-920.

**Gourchala F et Henchiri C. 2013.** Study of the Effect of Dates on Blood Glucose and Lipid Profile in Healthy Human Subjects. Int. J. Pharm. Chem. Biol. Sci., 3, 826–833.

**Gourchala F., Mihoub F., Derradj M., Henchiri C. 2016.** Effect of Algerian Varieties Dates on Glycemic, Arterial Blood Pressure and Satiety Responses.

**Gourchala F., Ouazouaz M., Mihoub F and Henchiri C. 2015.** Compositional analysis and sensory profile of five date varieties grown in south Algeria.

**Grieve, M. (1995).** Myrrh In: A modern herbal. Dover Publications, Inc. New York, USA.

Davis, P. (1999). Aromatherapy an A-Z CW Daniel, Saffron Walden, quoting The Yearbook of Pharmacy & Transactions of the British Pharmaceutical Conference (1907) pp. 217.

## Référence bibliographique

---

### H

**Haffor, A.S.2010.** Effect of Myrrh (Commiphora molmol) on Leukocyte Levels before and during Healing from Gastric Ulcer or Skin Injury. *Journal of Immunotoxicology*, 7, 68-75.

**Hanus L. O., Rezanka. T., Dembitsky V. M., Moussaieff A. 2005.** Myrrh-Commiphora Chemistry. *Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc Czech Repub.*, 149, 3–27.

**Himratul-Aznita W.H., Mohd-Al-Faisal N., Fathilah A.R. (2011),** Determination of the percentage inhibition of diameter growth (PIDG) of Piper beetle crude aqueous extract against oral Candida species, *Journal of Medicinal Plants Research*, 5, pp. 878–884.

### K

**Khare C. P. 2007.** Indian Medicinal Plants. New Delhi: Springer India (P) Ltd;72, 73, 79,80.

### L

**Lagnika L. 2005.** Etude phytochimique et activité biologique de substances naturelles isolées de plantes béninoises. Thèse de doctorat. Université Louis Pasteur. Strasbourg, 249 p.

### M

**Maison A. 2005.** Study of turmeric plant ( curcumalongal) rhizomesa and myrrh ( Commiphora myrrha L.) gums methanolic extract effect on candida albicans isolates from mouth.

**Mallhi T. H., Qadir M. I., Ali M., Ahmad B., Khan Y. H., Atta-ur-rehman. 2014.** Ajwa Date (*Phoenix dactylifera*): An Emerging Plant in Pharmacological Research, *Pakistan journal of pharmaceutical sciences*, 607-616.

**Mansouri A., Embarek G., Kokkalou E., Kefalas P. 2005.** Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*), *Food Chemistry*, 411- 420.

**Mihoub F., Gourchala F., Lakhdar-toumi S. 2019.** bioactivity of algerian palm dates phoenix dactylifera l.

### N

**Nadkarni K. M. 2004.** Indian Plants and Drugs. 1st ed. New Delhi: Shrishti Book Distributors; 49.

### O

**Olga D., Angel C. G., José M. A. 2012.** mucilage from chia seeds (*salvia hispanica*): microestructure, physico-chemical characterization and applications in food industry. Pontificia Universidad Catolica de Chile Escuela de ingenieria.

**Orabi S. H, AL-Sabbagh E. S, Khalifa H. K, Mohamed M. A. E, -G, Elhamouly M, Gad-Allah S.M; Abdel-Daim M.M; Eldaim M. A. A. 2020.** Commiphora myrrha Resin Alcoholic Extract Ameliorates High Fat Diet Induced Obesity via Regulation of UCP1 and Adiponectin Proteins Expression in Rats. *Nutrients*, 12, 803.

**Orak H. H., Yagrar H., Isbilir S. S., Demirci A. S., Gumus T., Ekinci N. 2011.** Evaluation of antianxydant and antimicrobial potentiel of strawberry tree “*Arbutus unedo L.*” leaf. *Food.Sci. Biochemical*, (23) : 1249-1259.

**Orwa C., Mutua A., Kindt R., Jamnadass R., Anthony S 2009.** Agroforestree Database:a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>).

### P

**Pibiri M. C. 2006.** Assainissement microbiologique de l’air et des systèmes de Ventilation au moyen d’huiles essentielles. Thèse de doctorat. Ecole polytechnique Fédérale de Lausanne : France.

### Q

**Qasimsamijo M., Shah S., Banomemon S., Chundrigar S. 2013.** phytochemical screening of TamarixdioicaRoxb. *Journal of pharmacy research* ,(7),181-183.

**Rafiquddin M., Kanzul A. M., 1985.** 1st ed. Aligarh: University Publication Unit; 123-24, 415, 631-32.

### S

**Sachetti G., Maietti S., Muzzoli M., Scaglianti M., Manfredini.**

**S., Radice M et Bruni R. 2005.** Comparative evaluation of 11 essential oils of different originals functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in food.*Food chemistry*, (14) : 621-632.

## Référence bibliographique

---

**Selmani C., Chabane D., Bouguedoura N. 2017.** Ethnobotanical survey of *Phoenix dactylifera* L. pollen used for the treatment of infertility problems in Algerian oases.

**Shalaby M. A et Hammouda A. A. 2014.** Analgesic, Anti-Inflammatory and Anti-Hyperlipidemic Activities of Commiphora Molmol Extract (Myrrh). *J. Intercult. Ethnopharmacol.*, 3, 56–62.

**Shen T., L I. G. H., Wang X. N., Lou H. X. 2012.** The Genus Commiphora : A Review of Its Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology. *J. Ethnopharmacol.*, 142, 319–330.

### T

**Tassoult M; Kati D.E; Fernández-Prior M.Á; Bermúdez-Oria A; Fernandez-Bolanos J; Rodríguez-Gutiérrez G. 2021 .** Antioxidant Capacity and Phenolic and Sugar Profiles of Date Fruits Extracts from Six Different Algerian Cultivars as Influenced by Ripening Stages and Extraction Systems. *Foods*, 10(3), 503.

**Tirichine H. S. 2010.** Etude ethnobotanique, Activité antioxydant et analyse phytochimique de quelques cultivars de palmier dattier(*Phoenix dactylifera* L., du Sud-Est algérien.

**Tooba F., Ismath S. 2018.** P.G. Scholar, Dept of Ilmul Qabalat wa Amraze Niswan, National Institute of Unani Medicine, Kottigepalya, Magadi Road, Bengaluru. Karnataka. India.560091 Corresponding Author; Lecturer, Dept of Ilmul Qabalat wa Amraze Niswan, National Institute of Unani Medicine, Kottigepalya, Magadi Road, Bengaluru. Karnataka. India.560091. phytochemical and therapeutic potentials of *murr makki* (*Commiphora myrrha*).

**Turkmen N., Sari F., Velioglu Y. S. 2006.** Effect of extraction solvents on concentration and antioxidant activity of black and black mate polyphenols determined by ferrous tartrate and Folin-Ciocalteu methods. *Food Chem.*; 99, 838-84.

### W

**Waterman P G., Karen M K. 1994.** Colobine food selection and plant chemistry. Colobine monkeys : their ecology, behavior and evolution. Cambridge: Cambridge university press. P, 251-284,

# *Annexe*

## Annexe

### Annexe I :

**Tableau I :** La préparation d'acide gallique

N des tubes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Volume pris de la solution mère (en ml)	0	0.50	0.1	0.25	0.4	0.5	0.65	0.75	0.85
Volume ajouté d'eau distillée (en ml)	1	0.95	0.9	0.75	0.6	0.5	0.35	0.25	0.15
Concentration finale de l'acide gallique en (mg/ml)	0	0.01	0.02	0.05	0.08	0.10	0.13	0.15	0.17

**Tableau II :** La préparation de la quercétine

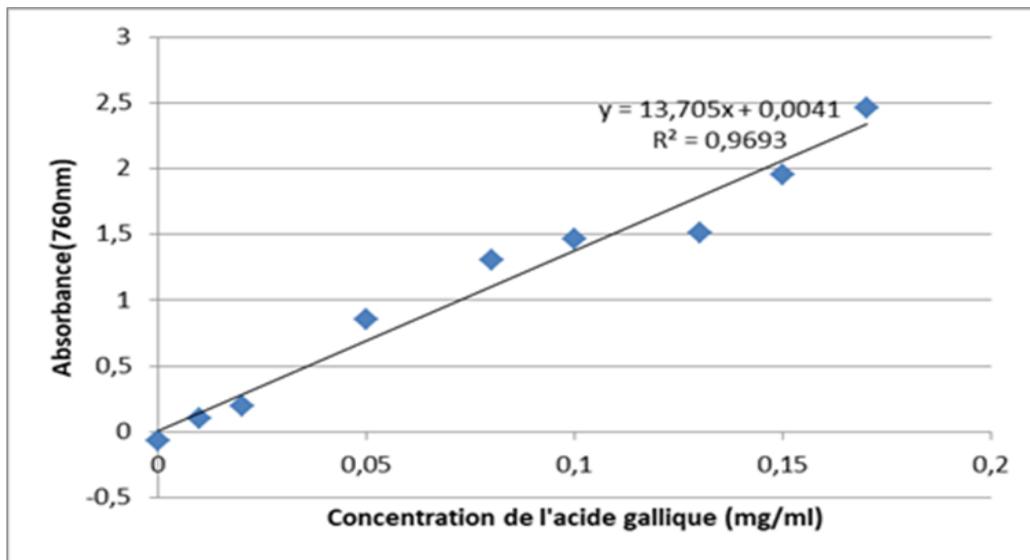
N des tubes	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Volume pris de la solution mère en (ml)	0.2	0.4	0.8	1.1	1.5	1.8	1,3	1,6	3.0
Volume ajouté de méthanol en (ml)	0.8	2.6	2.2	1.9	1.5	1.2	0.7	0.4	00
Concentration finale de quercétine en (ug/ml)	2.5	5	10	15	20	25	30	35	40

**Tableau III :** Composition des milieux de culture (Guiraud, 1998)

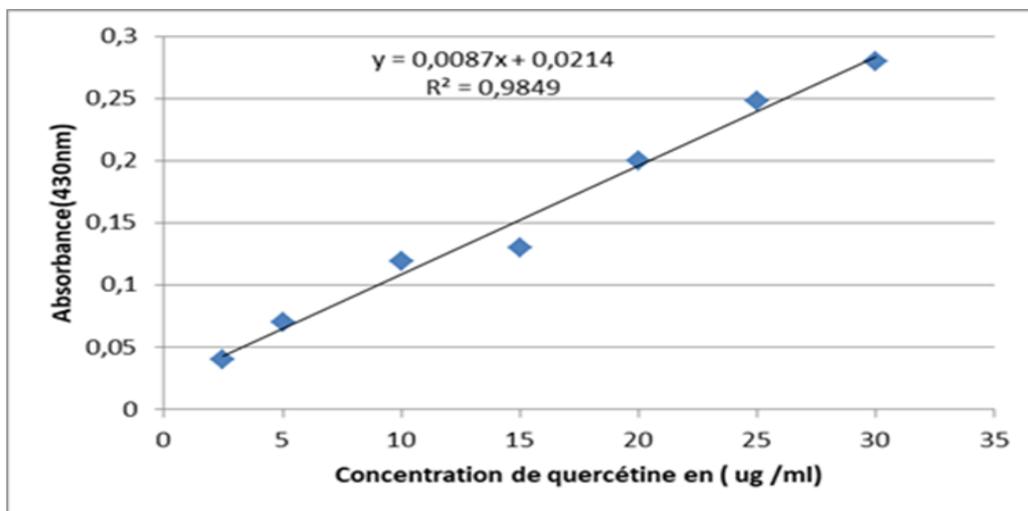
Milieu	Composition (g/l)
<b>Baird-Parker</b>	Digestat pancréatique de caséine..... 10 g Extrait de levure..... 1 g Extrait de viande..... 5 g Pyruvate de sodium..... 10 g L-Glycine..... 12 g Chlorure de lithium.. ..... 5 g Agar-agar..... 12 g ‡ 22 g <b>pH = 7.2</b>
<b>Bouillon nutritif</b>	Peptone.....10g Extrait de viande.....5g Chlorure de sodium.....5g <b>pH =7.2</b>
<b>Chapman</b>	Peptone.....10g Extrait de viande.....6g Protéose peptone.....10g Chlorure de sodium.....150g Lactose.....15g Gélose.....1g <b>pH=7.4</b>
<b>Mueller-Hinton</b>	Extrait de viande.....2g Hydrolysate acide de caséine.....17.5g Amidon.....1.5g Gélose.....10g <b>pH = 7.4</b>

## Annexe II :

### 1. Courbe d'étalonnage d'acide gallique pour dosages des polyphénols totaux

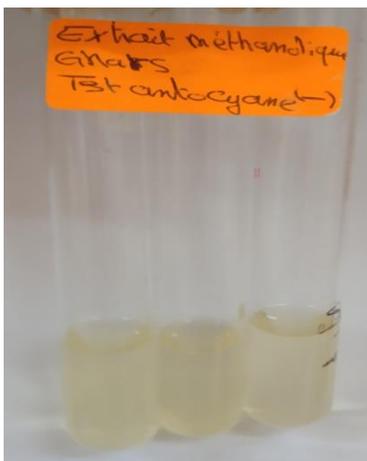
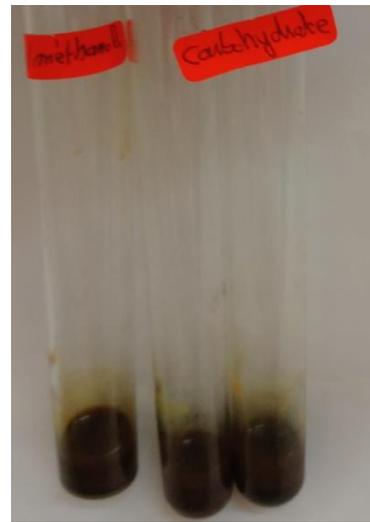
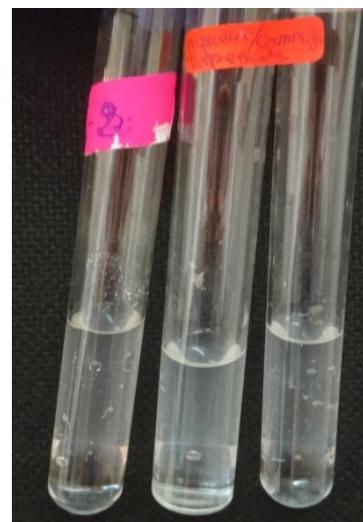


### 2. Courbe d'étalonnage de la quercétine pour dosage des flavonoïdes

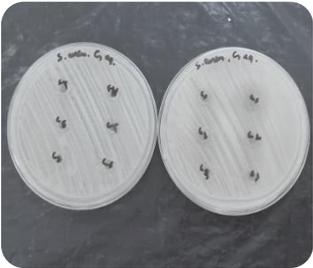
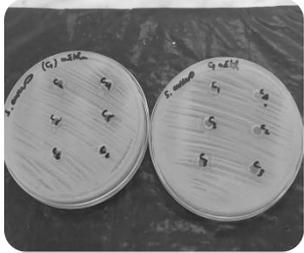
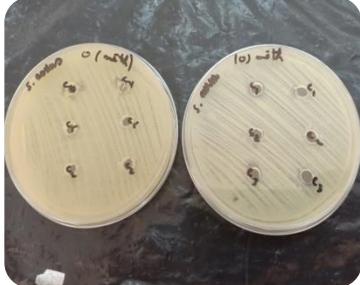


Annexe III :





Annexe IV : Diamètres d'inhibitions des différents extraits (Méthode des puits).

	Extraits aqueux	Extraits méthanoliques
<i>Ghars</i>		
<i>C. myrrha L.</i>		
<i>Ghars / C. myrrha L.</i>		

### Annexe V :



Aspect macroscopiques dans le milieu Baird-Parker

### Annexe VI :

#### Méthode de coloration de Gram (Delarras, 2007)

La coloration de Gram se déroule en plusieurs étapes :

- Fixation du frottis de la souche testée à la chaleur ;
- Coloration au Violet de Gentiane pendant une minute puis rinçage à l'eau distillée ;
- Traitement pendant une minute par la solution de Lugol, rinçage à l'eau distillée ;
- Décoloration à l'alcool à 95% pendant 30 secondes, rinçage à l'eau distillée ;
- Contre coloration à la Fuschine pendant 30 secondes, rinçage à l'eau distillée ;
- Séchage au-dessus de la flamme d'un bec Bunsen ;
- Observation au microscope optique à l'objectif  $\times 100$  à l'immersion.
  - Les bactéries colorées en violet sont des bactéries à Gram positif (Gram +) et celles colorées en rose sont des bactéries à Gram négatif (Gram -).

# Annexe

---

## Annexe VII :





## Résumé

*Phoenix dactylifera L.* est une plante à très vaste utilisation en médecine traditionnelle ; une enquête ethnobotanique était effectuée sur l'effet thérapeutique des dattes a montré une important potentialite dans le traitement des infections. Le mélange de *Ghars et Commiphora myrrha L.* est retenu suit à l'enquête. Deux études phytochimiques et microbiologiques sont appliquées sur deux extraits aqueux et méthanolique. Ces extraits ont été caractérisés par des tests phytochimiques et quantification des composés phénoliques, Les flavonoïdes et l'activité antioxydante et l'activité antibactérienne de *Ghars et C. myrrha L.* individuel et de leur combinaison. Nos résultats suggèrent qu'une combinaison de *Ghars* avec *C. myrrha L.* contenait une quantité abondante de composés phénoliques et des flavonoïdes et peut améliorer de manière synergique l'activité antioxydante et donc des doses plus faibles peuvent être utilisées. Tous les extraits ont manifesté un effet inhibiteur sur les microorganismes. Le pourcentage d'inhibition pour *S. aureus* est 28,9% pour aqueux et 38,9% pour le méthanolique. Ce qui confirme l'effet synergique de mélange.

**Mots clés :** *Phoenix dactylifera* , *Ghars* , *Commyphora myrrha L.* , Polyphénols , Flavonoïdes , Activité antioxydante , *Staphylococcus aureus* , Activité antibactérienne .

### Abstract

*Phoenix dactylifera L.* is a plant with very wide use in traditional medicine; an ethnobotanical survey was carried out on the therapeutic effect of dates showed an important potentiality in the treatment of infections. The mixture of *Ghars* and *Commiphora myrrha L.* is retained following investigation. Two phytochemical and microbiological studies are applied to two aqueous and methanolic extracts. These extracts were characterized by phytochemical testing and quantification of phenolic compounds, flavonoids and antioxidant activity and antibacterial activity of individual *Ghars* and *C. myrrha L.* and their combination. Our results suggest that a combination of *Ghars* with *C. myrrha L.* contained an abundant amount of phenolic compounds and flavonoids and may synergistically enhance antioxidant activity and therefore lower doses may be used. All extracts showed an inhibitory effect on microorganisms. The percent inhibition for *S. aureus* is 28.9% for aqueous and 38.9% for methanolic. This confirms the synergistic effect of the mixture.

**Keywords:** *Phoenix dactylifera*, *Ghars*, *Commiphora myrrha L.*, Polyphenols, Flavonoids, Antioxidant activity, *Staphylococcus aureus*, Antibacterial activity.

### ملخص

*Phoenix dactylifera L.* نبات له استخدام واسع جداً في الطب التقليدي ؛ تم إجراء مسح عرقي نباتي حول التأثير العلاجي للتمور أظهر فاعلية مهمة في علاج العدوى. يتم الاحتفاظ بمزيج *Ghars* و *Commiphora myrrha L.* بعد التحقيق. تم تطبيق دراستين كيميائية نباتية وميكروبيولوجية على مستخلصين مائيين وميثانوليين. تميزت هذه المستخلصات باختبار كيميائي نباتي وتحديد كمي للمركبات الفينولية والفلافونويد ونشاط مضادات الأكسدة والنشاط المضاد للبكتيريا لكل من *Ghars* و *C. myrrha L.* ومزيجها. تشير نتائجنا إلى أن توليفة من *Ghars* مع *C. myrrha L.* تحتوي على كمية وفيرة من المركبات الفينولية والفلافونويدات ويمكن أن تعزز نشاط مضادات الأكسدة وبالتالي يمكن استخدام جرعات أقل. أظهرت جميع المستخلصات تأثيراً مثبطاً على الكائنات الحية الدقيقة. النسبة المئوية لتثبيط بكتيريا *S. aureus* هي 28.9% للمواد المائية و 38.9% للميثانول. هذا يؤكد التأثير التآزري للخليط.

**الكلمات المفتاحية:** *Phoenix dactylifera* ، *Ghars* ، *Commiphora myrrha L.* ، Polyphenols ، Flavonoïdes ، activité antibactérienne. ، *Staphylococcus aureus* ، Antioxydant y

