



UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques



Mémoire En vue de l'obtention du diplôme de
MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

Présenté par :

DJOUHRI Oumelkhir

BENCHEIKH Ibtissam

Thème

**Recherche des composés à activité
biologique dans les dattes et activité
antimicrobienne de leurs extraits**

Soutenue publiquement

Le : 28/06/2021

M^{me} MIMOUNI. Y

M.C.A Présidente

UNIV. Ouargla

M^{me} SAYAH. Z

M.C.B Encadreur

UNIV. Ouargla

M^{me} ABBAS. A

M.C.B Examinatrice

UNIV. Ouargla

Année universitaire 2020/2021

REMERCIEMENT

*Nous remercions tout d'abord **Allah**, le tout puissant de nous avoir accordé la santé et le courage pour mener à bien ce modeste travail.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à notre encadreur **M^{me}SAYAH Z**, Maître de conférence B à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, **Université KASDI MERBAH Ouargla** pour son soutien et gentillesse et surtout pour ses nombreux conseils.*

*Nous remercions **M^{me}MIMOUNI Y**, Maître de conférence A à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université KASDI MERBAH Ouargla, d'avoir accepté la présidence du jury de soutenance de cette mémoire.*

*Nous remercions **M^{me}ABBAS A**, Maître de conférence B à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université KASDI MERBAH Ouargla, pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

Nous remercions les personnels de laboratoire de département des Sciences de la Nature et de la Vie.

*On a eu la chance d'effectuer une partie de travail dans le laboratoire **ElAmel**, nous tenons à exprimer à toute son équipe nos sincères remerciements surtout **M^{elle}FETNI M**, la responsable de laboratoire de Microbiologie pour nous avoir permis de réaliser l'évaluation l'activité antibactérienne dans de meilleures conditions tout en nous laissant une grande liberté*

Nous remercions également les personnels de la bibliothèque de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, pour leur disponibilité.

Notre vif remerciement à ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicaces

Je dédie ce travail

A mes très chers parents pour leurs dévouements, leurs amours, leurs sacrifices et leur encouragement.

A mes frères, à mes sœurs.

*A ma famille **Djoughri***

*A mes professeurs **Djoughri Nouredine, Khouildi Zineb et Gouarah Yamina***

A mes amies

Rachedi Asma, Benyounes Mebrouka et Djeddi Oumhani

A tous ceux qui m'ont aidé à la réalisation de ce mémoire.

Et finalement à mon binôme

Ibtissem

Oumelkhir

Dédicaces

Je dédie ce travail

*A ce qui sont les plus chers au monde, et qui m'ont encouragés
et m'encouragent toujours dans ma vie, mes parents*

A mon mari, qui m'a soutenu durant ce travail

*A ma sœur et mes frères pour m'avoir toujours supporté et
encouragé.*

*A mon binôme **Oumelkhir** que j'ai vécu avec elle des beaux
moments au cours de mon cursus.*

A toute ma famille.

Et A tous ceux qui m'aiment.

Ibtissem

LISTE DES ABREVIATIONS

%: POURCENT

CCM: CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE

DMSO: DIMETHYLSULFOXYDE

G: ACIDE GALLIQUE

GH: GHARS

R%: RENDEMENTDE L'EXTRACTION

R: RUTINE

RF: RAPPORT FRONTALE

T: ACIDE TANNIQUE

TK: TAKARMOUST

TM: TAMDJOUHERT

V1: GHARS

V2: TAKARMOUST

V3: TAMJOUHERT

LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
1	Schéma du palmier dattier (MUNIER, 1973)	06
2	Schéma d'une palme (MUNIER, 1973)	07
3	Inflorescences et fleurs du palmier dattier (MUNIER, 1973)	08
4	Coupe longitudinale d'une datte (GHNIMI et UMER., 2017)	08
5	(A, B, C, D, E): Stades d'évolution de la date (SAYAH, 2018)	11
6	Structure des Acides phénoliques identifiés dans les dattes (VAYALIL, 2012)	16
7	Structure des flavonoïdes identifiés dans les dattes (BALIGA <i>et al.</i> , 2011)	17
8	Structure de tanins identifiés dans les dattes (BALIGA <i>et al.</i> , 2011)	18
9	Structure des Caroténoïdes identifiés dans les dattes (VAYALIL, 2012)	18
10	Localisation géographique de la cuvette d'Ouargla (HAMDI AISSA et GIRARD., 2000).	22
11	Photos des cultivars des dattes étudiés (BENCHEIKH et DJOUHRI, 2021)	23
12	Chromatographie sur couche mince des extraits méthanoliques des dattes, révélé par chlorure de fer	32
13	Chromatographie sur couche mince des extraits acétoniques de dattes, révélé par chlorure de fer	33
14	Chromatographie sur couche mince des extraits de dattes, révélé par chlorure de fer	35

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Composition biochimique des dattes (AL-FARSI et LEE, 2008)	13
2	Teneur en éléments minéraux des dattes (AL-FARSI et LEE, 2008)	13
3	Composition vitaminique des dattes (ISMAIL et ALTUWAIRKI, 2016)	14
4	Les enzymes des dates (DAAS, 2009)	14
5	Composition biochimique des noyaux des dattes (CHAHATA, 2000)	19
6	Souches bactériennes testées	24
7	Systèmes de solvant et systèmes de révélation utilisés pour la CCM	27
8	Rendement d'extraction des extraits des dattes des cultivars Ghars, Takarmost et Timjoughert	31
9	CCM des extraits des dattes révélés avec chlorure de fer, développant acétate d'éthyle/acide formique/ acide acétique/eau (100/11/11/26 v/v/v/v)	34
10	CCM des extraits de dattes, révélé avec chlorure de fer; développant acétate d'éthyl/acide formique/eau (8/1/1 v/v/v)	36
11	Activité antibactérienne (zone d'inhibition en mm) des extraits des dattes des cultivars Ghars, Takarmoste et Timjougherte	40
12	Activité antifongique (zone d'inhibition en mm) des extraits des dattes des cultivars Ghars, Takarmost et Timjoughert	41

Liste des photos

Numéro	Titre	Page
01	Souches microbiennes testées.	24
02	Étapes de préparation de la matière végétale pour l'extraction	25
03	Étapes d'extraction des métabolites secondaires	26
04	Étapes Évaluation de l'activité antimicrobienne.	28
05	Réalisation de CCM	29
06	Résultats de l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques	38

Sommaire

Introduction	01
---------------------------	-----------

Chapitre I. Généralité sur le palmier dattier et les dattes

I - Généralité sur le palmier dattier et les dattes	05
I.1.- Aire de distribution	05
I.2.- Classification du palmier dattier	05
I.3.- Morphologie du palmier dattier	06
I.3.1.- Système racinaire	06
I.3.2.- Tronc	06
I.3.3.- Feuilles	07
I.3.4.- Organes floraux	07
I.4.- Datte	08
I.4.1.- Description de la datte	08
I.4.2.- Classification des dattes	09
I.4.2.1.- Dattes molles	09
I.4.2.2.- Dattes demi-molles	09
I.4.2.3.- Dattes séchées	09
I.4.3.- Formation et maturation de la datte	09
I.4.3.1.- Stade Hababouk	09
I.4.3.2.- Stade Kimri	10
I.4.3.3.- Stade Khalal	10
I.4.3.4.- Stade Routab	10
I.4.3.5 Stade Tmar.....	10

I.4.4.Composition biochimique de dattes	11
I.4.4.1.Composition biochimique de la partie comestible	11
I.4.4.1.1.Eau.....	11
I.4.4.1.2.Sucres	12
I.4.4.1.3.Lipides	12
I.4.4.1.4.Protéines	12
I.4.4.1.5.Fibres	12
I.4.4.1.6.Éléments minéraux	13
I.4.4.1.7.Vitamines	13
I.4.4.1.8.Enzymes	14
I.4.4.1.9.Métabolites secondaires	15
I.4.4.1.9.1Définition	15
I.4.4.1.9.2 Polyphénols	15
I.4.4.1.9.3 Flavonoïdes	16
I.4.4.1.9.4 Tanins	17
I.4.4.1.9.5 Caroténoïdes	18
I.4.4.2.Composition biochimique de la partie non comestible (Noyau)	19
I.4.4.1.9.6.Intérêts biologiques des métabolites secondaires	19
I.5.Valeur nutritive et énergétique de la datte	19
I.6.Valeur thérapeutique des dattes	20

Chapitre II. Matériel et méthodes

II.1.- Présentation de la cuvette de Ouargla	22
II.2.- Présentation des stations d'étude	23
II.3.- Matériel	23
II.3.1.- Matériel végétal	23
II.3.2.- Echantillonnage.....	24
II.3.3.- Souches microbiennes cibles	24
II.4.- Méthodes d'analyses	25
II.4.1.- Préparation des extraits des dattes	25
II.4.2.- Calcul de rendement de l'extraction	26
II.4.3.- Criblage qualitatif par chromatographie sur couche mince	27
II.4.3.2.1.- Dépôt de l'échantillon	27
II.4.4.- Activité antimicrobienne	28
II.4.4.1.-Préparation de milieu de culture	28
II.4.4.2-Préparation des extraits	28
II.4.4.3- Préparation de l'inoculum	28
II.4.4.4- Dépôt des disques	29

Chapitre III. Résultats et discussions

III.1.- Rendement de l'extraction	31
III.2.- Chromatographie sur couche mince	32
III.3.-Évaluation de l'activité antimicrobienne des extraits de dattes	37

Conclusion	42
Références bibliographiques	44

Introduction

Introduction

Le recours à la phytochimie (chimie des plante) et la phytothérapie constitue une revalorisation des ressources végétales naturelles pour mettre la main sur des biomolécules dérivées de plantes accordé à la croyance actuelle répandue que la « médecine verte » est sûre et plus fiable à principes actifs moins coûteux que les synthétiques qui s'associent souvent à des effets secondaires négatifs (PATEL et KUMAR, 2008). .

Les biomolécules sont des métabolites naturels synthétisés par les végétaux, de nature et structure chimique très diverses. Elles sont distribuées différemment d'une espèce à une autre.

Elles sont contrôlées en subissant de nombreuses analyses bactéricides, fongicides et/ou pesticides et en évaluant leurs teneurs en principes actifs (CRAGG *et al.*, 1997 ; ROSS et KASUM, 2002).

En effet, les composés phytochimiques sont des métabolites secondaires synthétisés par les plantes pour se protéger contre les stress externes et les microorganismes pathogènes. Ils ont des effets, anti-inflammatoire, anti-carcinogène, antimicrobien et antioxydant et peuvent protéger l'organisme contre les maladies cardiovasculaires (BRUNETON, 1999; VERMERRIS et NICHOLSON, 2006). Ces composés sont divisés en différentes classes : polyphénols, alcaloïdes, terpénoïdes et caroténoïdes (BRUNETON, 1999).

Le palmier dattier est la plus importante culture des zones arides et semi-arides (MOHAMMED *et al.*, 1996). Il constitue l'une des espèces fruitières dont la culture existe depuis la plus haute antiquité (FERNAND *et al.*, 1995). Il joue un rôle important dans la vie économique et social des populations de ces régions.

Le palmier dattier se caractérise par son fruit, doté d'un intérêt alimentaire et médicinal. La datte est intégrée dans l'alimentation humaine quotidienne depuis des milliers

Introduction

d'années et constitue un des éléments essentiels du régime alimentaire des populations sahariennes.

Les dattes sont parmi les fruits qui sont riches en composés phénoliques. Ce n'est que récemment que les chercheurs s'intéressent aux métabolites secondaires de dattes. Ces métabolites présentent des propriétés liées à la santé humaine dans la protection particulièrement des maladies cardiovasculaires (MANSOURI *et al.*, 2005 ; BIGLARI *et al.*, 2008).

L'étude que nous menons, s'inscrit dans le cadre de la mise en valeur de potentiel chimique et biologique du palmier dattier.

L'exploitation du potentiel chimique des métabolites secondaires de palmier dattier nécessite une extraction, une séparation, et une identification des biomolécules qui les caractérisent.

L'objectif de la présente étude porte sur la recherche des métabolites secondaires des dattes de la cuvette d'Ouargla et l'évaluation de l'activité antimicrobienne *in vitro* des extraits de dattes.

L'étude se répartie en trois chapitres complémentaires. Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique, rappelant l'intérêt des dattes et du palmier dattier. Dans un second chapitre, il est décrit des méthodes d'analyse phytochimiques et microbiologiques. Un troisième chapitre présente les principaux résultats obtenus, suivis d'une discussion. Une conclusion générale et des perspectives qui sont un ensemble de réflexions achèvent ce travail.

Chapitre I
Généralité sur le
palmier dattier et les
dattes

I.- Généralité sur le palmier dattier et les dattes

Le palmier dattier est considéré comme un symbole de vie du désert grâce à sa remarquable adaptation à des températures élevées, à la sécheresse et à la salinité beaucoup plus que d'autres espèces (EL-JUHANY, 2010).

I.1- Aire de distribution

Le palmier dattier est une plante des régions arides et sahariennes. Il est cultivé au Moyen-Orient, en Afrique du Nord, dans une partie du centre et du Sud d'Amérique, au Sud d'Europe, en Inde et au Pakistan (AL-SHAHIB et MARSHALL, 2003).

En Algérie, le palmier dattier est localisé dans les régions situées sous l'Atlas saharien (BOUGUEDOURA, 1991). La palmeraie algérienne est constituée de plus de 11 million de palmiers, répartis à travers 09 wilayas sahariennes:

Biskra, El-Oued, Ouargla, Ghardaïa, Adrar, Béchar, Tamanrasset, Illizi et Tindouf (BELGUEDJ, 2007).

Le palmier dattier se trouve également dans d'autres wilayas situées dans des zones de transition entre la steppe et le Sahara que l'on considère par rapport aux palmeraies sahariennes, de «marginales»: Naama, El Bayadh, Laghouat et Djelfa (BELGUEDJ, 2007).

I.2- Classification du palmier dattier

Le nom scientifique du palmier dattier est *Phoenix dactylifera* L. qui provient du mot *Phoenix* qui signifie dattier chez les phéniciens, et *dactylifera*, du terme grec *dactulos* signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (DJERBI, 1994).

Phoenix dactylifera est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des *Arecaceae*. La classification du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée ci-dessous selon MALLHI *et al.* (2014):

Règne: Plantae

Sous-règne: Tracheobionta

Division: Magnoliophyta

Classe: Liliopsida

Sous-classe: Arecidae

Ordre: Arecales

Famille: Arecacea

Genre: Phoenix

Espèce: *Phoenix dactylifera L.*

I.3- Morphologie du palmier dattier

Le palmier dattier est composé par des organes végétatifs dont le système racinaire et le système végétatif aérien et des organes floraux (MUNIER, 1973) (fig.1).

I.3.1- Système racinaire

Le système racinaire est de type fasciculé. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que des radicules et le bulbe ou plateau racinaire est volumineux et est émergé en partie au-dessus du niveau du sol (MUNIER, 1973) (fig. 1).

I.3.2- Tronc

Le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux (CHELLI, 1996) (fig. 1).

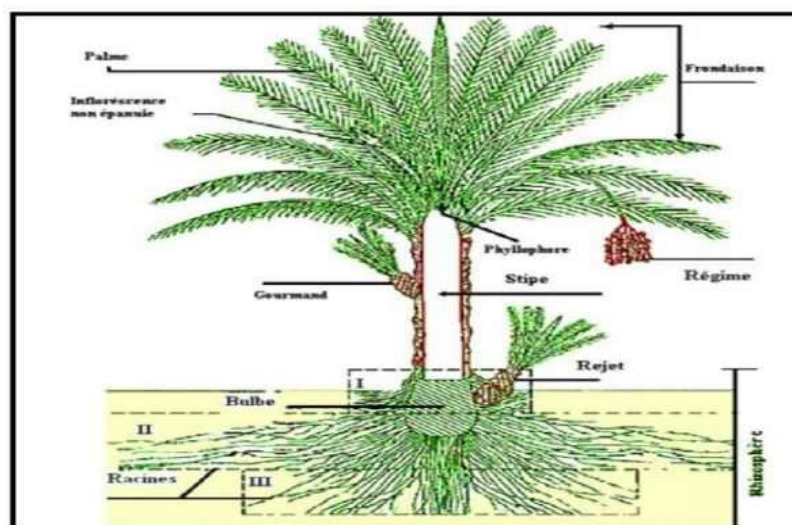


Figure 1.- Schéma du palmier dattier (MUNIER, 1973)

I.3.3- Feuilles

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou Djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « life » (BELHABIB, 1995) (Fig. 2).

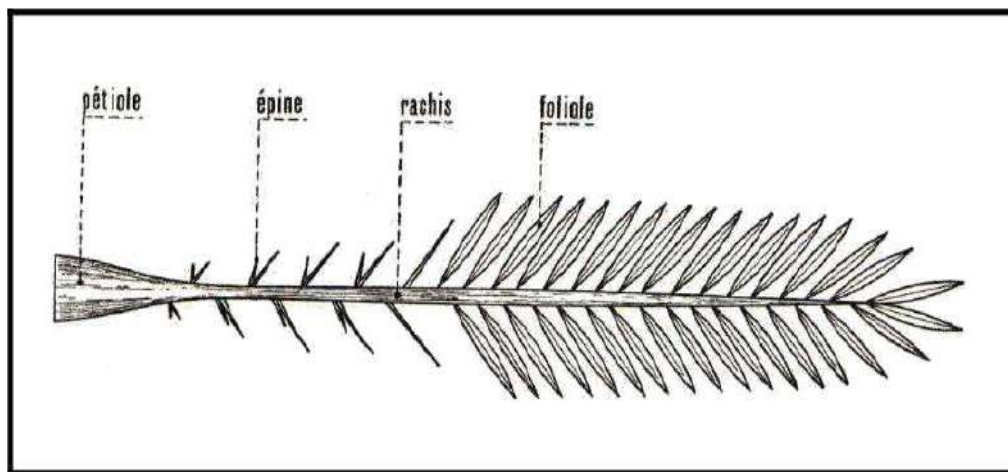


Figure 2.- Schéma d'une palme (MUNIER, 1973)

I.3.4. Organes floraux

D'après PEYRON (2000), tous les Phoenix, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour portés par un axe charnu, la hampe ou spadice.

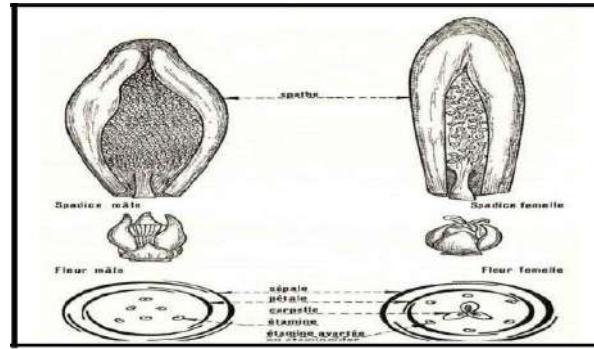


Figure 3.- Inflorescences et fleurs du palmier dattier (MUNIER, 1973)

I.4.- Datte

I.4.1.- Description de datte

La datte, est une baie, généralement de forme allongée, ou arrondie. Elle est composée d'un partie non comestible S'appeler le noyau ayant une consistance dure, et d'un partie comestible, dite chair ou pulpe, Ce dernier est comporte de:

- L'épicarpe: c'est une enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- Le mésocarpe: généralement charnu et de consistance variable.
- L'endocarpe: de teinte plus claire et de texture fibreuse entourant le noyau (MUNIER, 1973; DJABRI, 1994)(fig. 4).

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés (DJERBI, 1994).

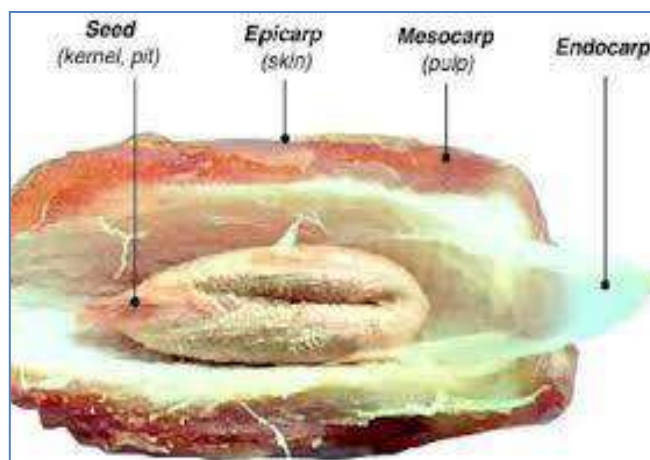


Figure 4.- Coupe longitudinale d'une datte (GHNIMI et UMER,2017)

I.4.2.- Classification des dattes

D'après leur consistance, les dattes sont classées en trois catégories:

I.4.2.1.- Dattes molles

Elles sont caractérisées par une grande teneur en eau (plus de 30%). Elles contiennent un pourcentage élevé en sucres invertis (fructose, glucose) (BOUSDIRA, 2007).

I.4.2.2.- Dattes demi-molles

La teneur en eau de la pulpe est de 20 à 30% (MUNIER, 1973).

I.4.2.3.- Dattes séchées

La teneur en eau est moins de 20% pour cette raison la chair est de consistance dure (CHAHATA, 2000).

I .4.3.- Formation et maturation de la datte

Le fruit du palmier dattier passe par cinq stades d'évolution qui débute par la fécondation de l'ovule, le fruit se forme. Il s'agit de la nouaison. Au cours de la croissance de la datte, Le fruit se développe plusieurs changements de taille, de couleur, d'aspect et de consistance et en même temps, sa composition chimique évolue jusqu'au stade dit «Tmar» où le fruit est mûr (MUNIER, 1973) (fig. 5).

I .4.3.1.- Stade Hababouk

Ce stade commence juste après la fécondation et dure environ quatre à cinq semaines (AL-KHAYRI, 2012). A ce stade, le fruit pèse un gramme sa couleur est blanchâtre, légèrement verte, sa croissance est lente (PEYRON, 2000 ; BABA HANI et EDDOUD, 2012).

MUNIER (1973) et RYGG (1977) rapportent que les dattes au stade I, sont riches en amidon (fig. 5).

I .4.3.2.- Stade Kimri

Le stade de Kimri dure neuf à quatorze semaines. Il se caractérise par un grossissement rapide du fruit, une augmentation de la concentration en tanins et amidon, une légère augmentation des sucres totaux et de la matière sèche (AMELLAL, 2008). Cette phase présente aussi une acidité et une teneur en eau élevée (DJERBI, 1994) (fig. 5).

I .4.3.3.- Stade Khalal

Ce stade dure de trois à cinq semaines, Au cours de ce stade, la couleur du fruit passé du vert au jaune clair, puis vire au jaune, au rose ou au rouge selon les variétés. (DJERBI, 1994)

Le stade khalale se caractérise par un poids et une taille maximale du fruit, une augmentation de la concentration en tanins et en amidon, une légère augmentation des sucres totaux et de la matière sèche (DJERBI, 1994), une augmentation du saccharose et une diminution de la teneur en eau (AHMED *et al.* , 1995)(fig. 5).

I .4.3.4.- Stade Routab

Cette étape est considérée comme le stade de maturité pour certains consommateurs. La couleur du fruit se transforme progressivement au marron ou au noir (fig. 5). Le stade Routab se caractérise par une augmentation de la teneur des monosaccharides et donc augmenter la fraîcheur des dattes et les dattes deviennent molles, la perte de la turgescence du fruit, suite à la diminution de la teneur en eau, l'insolubilisation des tanins qui se fixent sous l'épicarpe du fruit (DJERBI, 1994 ; CHAHATA, 2000).

I .4.3.5.- Stade Tmar

C'est le stade final de la maturation du fruit (fig 5). Au cours de laquelle, l'amidon de la pulpe se transforme complètement en sucres réducteurs (glucose et fructose) et en sucres non réducteurs (saccharose) (DJERBI, 1994). Le fruit perd une quantité importante d'eau, ce qui

donne un rapport sucre/eau élevé, permettant d'éviter la fermentation et d'assurer la conservation du fruit (DJERBI, 1994).



Figure 5 (A, B, C, D, E).- Stades d'évolution de datte (SAYAH, 2018)

I.4.4.- Composition biochimique de dattes

I.4.4.1.- Composition biochimique de la partie comestible

La chair des dattes est constituée de la majorité des composés essentiels et nécessaires à l'organisme : l'eau, constituants glucidiques (des sucres réducteurs " glucose et fructose " et de sucres non réducteurs "saccharose") et des constituants non glucidiques (protéines, éléments minéraux, fibres, vitamines, enzymes, polyphénols) (MUNIER, 1973). La teneur en ces composés est variable selon les cultivars.

I.4.4.1.1.- Eau

L'eau est l'un des composés les plus importants de la datte, son pourcentage diminue avec le passage des stades de maturité, sa teneur diminue au stade Tmar (CHAHATA, 2000). A ce stade, la teneur en eau diffère selon le cultivar et le climat. Les limites de cette valeur varient de 7,2 à 50,4 g /100g du poids de la chair fraîche (tableau 1) (AL-FARSI et LEE, 2008).

I.4.4.1.2.- Sucres

Les sucres représentent 95 % du poids sec de datte entière. La teneur en sucre varie en fonction du climat, du stade de maturation, de cultivar et de sa consistance. Elle est de 52,6 à 88,6 g/100g de la pulpe (tableau 1) (AL-FARSI et LEE, 2008). Tous les auteurs s'accordent sur l'existence de trois principaux glucides chez la datte qui sont le saccharose, le glucose et le fructose. Les dattes molles sont caractérisées par une teneur élevée en sucres réducteurs (glucose, fructose), et les dattes sèches par une teneur élevée en saccharose (CHAHATA, 2000).

I.4.4.1.3.- Lipides

Les lipides existent en faibles teneurs dans la pulpe de datte (tableau 1). Les principaux acides gras présents dans la pulpe datte sont l'acide palmitique, l'acide stéarique, l'acide linoléique, l'acide oléique et l'acide myristique (EL AREM *et al.*, 2011).

I.4.4.1.4.- Protéines

Les dattes sont caractérisées par une faible teneur en protéines. Elle varie entre 0,38 et 2,5 % du poids sec (GOURCHALA, 2015). Bien que la teneur des dattes en protéines soit relativement faible elle n'est pas négligeable comme complément protéique. Les protéines des dattes sont qualitativement bien équilibrées parce que leur composition en acides aminés correspond à celle des besoins de l'organisme. Elles renferment tous les acides aminés essentiels (HUSSEIN *et al.*, 1989; BARREVELD, 1993). L'acide glutamique, l'acide aspartique, la lysine, la leucine, la glycine sont les acides aminés prédominants dans les dattes fraîches tandis que l'acide glutamique, l'acide aspartique, la glycine, la proline sont présents dans les dattes sèches (AL-FARSI et LEE, 2008).

I.4.4.1.5.- Fibres

La chair de datte est composée de lignine, de cellulose et d'hémicellulose, ces substances sont dégradées par les enzymes en composés plus solubles au cours de la maturation, ce qui donne à la datte un aspect tendre et doux (SAYAH, 2018). La teneur en fibres brutes des dattes varie de 3,53 à 10,9 g/100g selon la consistance (tableau 1) (AL-FARSI et LEE, 2008).

Tableau 1- Composition biochimique des dattes (AL-FARSI et LEE, 2008)

Composition	Teneur (g/100g)
Eau	7,2-50,4
Sucres totaux	52,6-88,6
Glucose	17,6-41,4
Fructose	13,6-36,8
Saccharose	0,5-33,9
Lipides	0,1-1,4
Protéines	1,1-2,6
Fibres	3,53-10,9

I.4.4.1.6.- Eléments minéraux

Les dattes peuvent être considérées comme des fruits riches en élément minéraux (AL-FARSI et LEE, 2008). Les éléments majeurs sont le potassium, le phosphore, le calcium et le magnésium (tableau2).

Tableau 2- Teneur en éléments minéraux des dattes (AL-FARSI et LEE, 2008)

Eléments minéraux	Teneur (mg/100g)
Potassium	345-1287
Sodium	1-261
Calcium	5-206
Magnésium	31-105
Phosphore	35-74
Cuivre	0,01-0,8
Fer	0,10-1,5
Zinc	0,02-0,6
Manganèse	0,01-0,4

I.4.4.1.7.- Vitamines

La teneur en vitamines des dattes est variable, selon la variété et la provenance, elles contiennent en quantités appréciables de la vitamine E et des vitamines du groupe B (B₁, B₃, B₆,

B₉, B₁₂) (ISMAIL et ALTUWAIRKI, 2016) et peu de vitamine C au stade Tmar (tableau 3)(AL-SHAHIB et MARSHALL, 2003)

Tableau 3.- Composition vitaminique des dattes (ISMAIL et ALTUWAIRKI, 2016)

Vitamines	Teneur (mg/100g)
Thiamine (B ₁)	0,55
Niacine (B ₃)	0,40
Pyridoxine (B ₆)	2,38
Acide folique (B ₉)	0,05
Cobalamine (B ₁₂)	0,55
Vitamine (E)	19,74

I.4.4.1.8.- Enzymes

Les enzymes jouent un rôle important dans les processus de conversion au cours de maturation de fruit.

Les enzymes présentes dans les dattes sont citées dans le tableau 4. Ces enzymes ont un effet particulier sur la qualité de la datte mure (YAHIAOUI, 1998).

Tableau 4.- Enzymes des dattes (DAAS AMIOUR, 2009)

Enzyme	Rôle
Invertase	Inversion du saccharose en glucose et fructose
Cellulase	Décompose la molécule de cellulose en chaînes plus courtes
Pectinméthylestérase	Conversion des substances pectiques insolubles en pectines plus soluble (ramollissement du fruit)
Polyphénoloxydase	Oxydation des composés phénoliques (brunissement de la datte)
Peroxydase	La littérature concernant la peroxydase de la datte est très rare

I.4.4.1.9.- Métabolites secondaires

I.4.4.1.9.1.- Définition

Les métabolites secondaires sont des composés bio-synthétisés naturellement par les végétaux (GUILLAUME et CHARROUF, 2005). Ils interviennent dans la structure des plantes

et également, exercent une action déterminante sur l'adaptation des plantes à leur environnement (MANSOUR, 2009) et assurent une protection contre les herbivores, les pathogènes ou les compétiteurs (RAVEN *et al.*, 2007).

D'après Al FARSI et LEE (2008), la pulpe de datte est riche en composées phytochimiques comme les composés phénoliques, les stérols et les caroténoïdes.

I.4.4.1.9.2.- Polyphénols

Les Composés phénoliques sont des constituants naturels responsables de la qualité organoleptique des fruits (gout et couleur). Ils constituent pour la datte un des critères de qualité les plus importants à maîtriser depuis la récolte jusqu'à la commercialisation (HARRAK et BOUJNAH, 2012) .

MANSOURI *et al.*, (2005) ont étudié le profil phénolique de sept cultivars de dattes algériennes. Ils ont signalé la présence de l'acide férulique, de l'acide coumarique, de l'acide sinapique et de quelques dérivés de l'acide cinnamique (fig. 6)

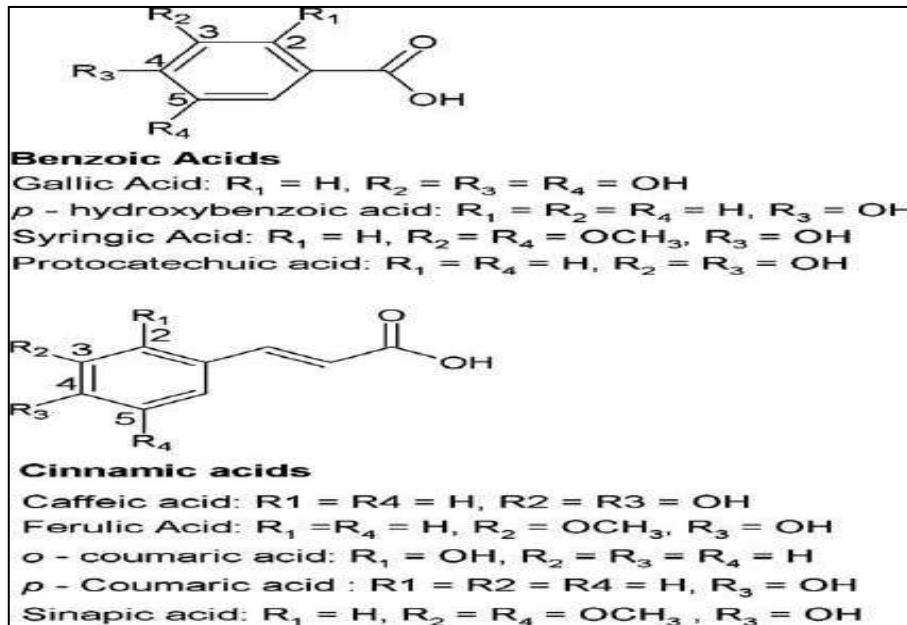


Figure 6. Acides phénoliques identifiés dans les dattes (VAYALIL, 2012).

I.4.4.1.9.2.1.- Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont formés d'un squelette à 15 atomes de carbone (C6-C3-C6) (COLLIN et CROUZET, 2011) (fig. 7).

L'analyse qualitative par HPLC des composés phénoliques des dattes révèle la présence de certains flavonoïdes tels que, les flavones, les flavanones et les flavonols (MANSOURI *et al.*, 2005).

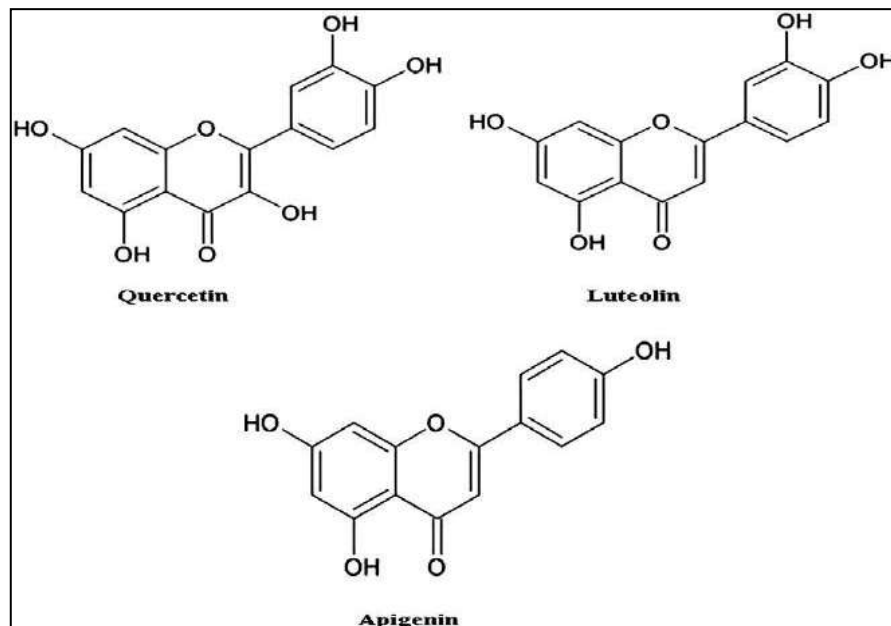


Figure 7.- Structure des flavonoïdes identifiés dans les dattes (BALIGA *et al.*, 2011)

I.4.4.1.9.2.2.-Tanins

Les tanins sont des composés phénoliques ayant des poids moléculaires compris entre 500 et 3000. Selon la structure des molécules on distingue les tanins hydrolysables et les tanins condensés (RIBEREAU-GAYOIN, 1968).

Les tanins hydrolysables sont des molécules complexes dont la structure de base est constituée d'un glucide (RIBEREAU-GAYOIN, 1968 ; HOPKINS, 2003).

Les tanins condensés sont des polymères d'unités flavonoïdes reliées par de liaisons fortes carbone-carbone (HOPKINS, 2003) (fig. 8).

La teneur en tanins est élevée au stade de Kimri, Elle se diminue avec la maturation de datte jusqu'au stade Tamr (AL-ORF *et al.*, 2012).

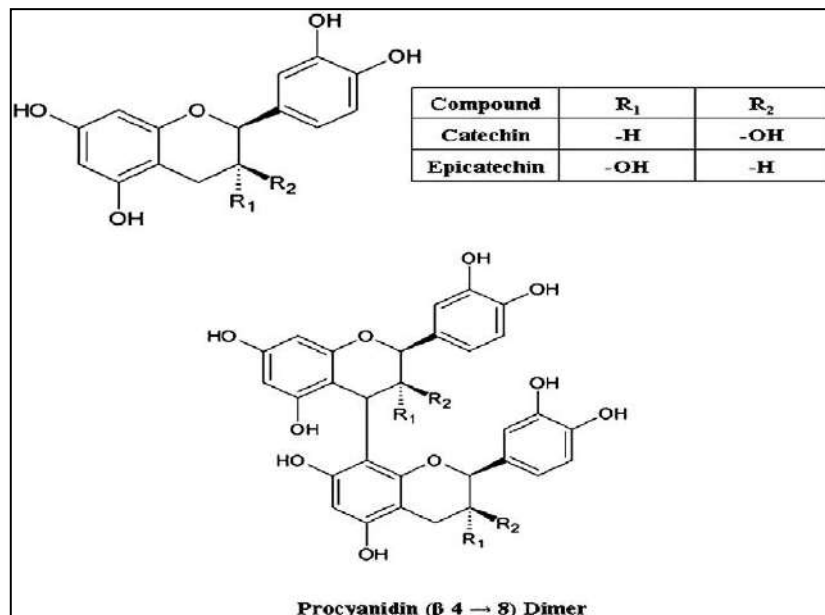


Figure 8.- Structure de tanins identifiés dans les dattes (BALIGA *et al.*, 2011)

I.4.4.1.9.2.3- Caroténoïdes

Les caroténoïdes sont des pigments liposolubles de couleur jaune orangée à rouge (GUIGNARD, 2000 ; ALAIS *et al.*, 2003). Elles sont une source importante de la vitamine A, et ont un rôle dans la prévention des maladies liée à leur pouvoir antioxydant et protègent la cellule contre le stress oxydatif (DI MASCIO *et al.*, 1991) (fig. 9).

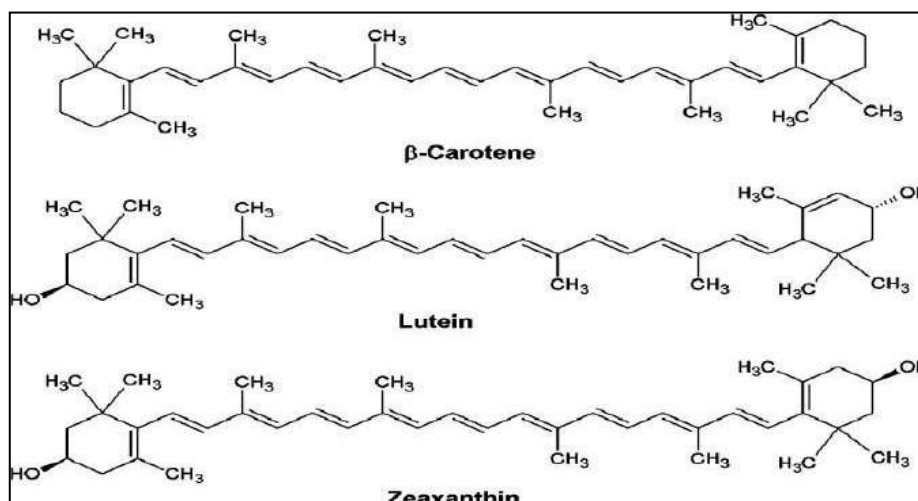


Figure 9.- Caroténoïdes identifiés dans les dattes (VAYALIL, 2012)

I.4.4.2.- Composition biochimique de la partie non comestible (Noyau)

Le noyau représente 7 à 30 % du poids de datte. Il est composé d'un albumen blanc, dur et corné protégé par une enveloppe cellulosique (MUNIER, 1973).

Les compositions chimiques du noyau sont rapportée dans le tableau 5.

Tableau 5.- La composition biochimique des noyaux des dattes (CHAHATA, 2000).

Paramètres	Teneur en %
Eau	6.5
Glucides	45
Protéines	6,9
Lipides	8.49
Cellulose	16.20
Fibres	13,9
Cendres	2.5

I.4.4.1.9.2.4.- Intérêts biologiques des métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont reconnus par leurs activités biologiques nombreuses qui comprennent des activités antibactériennes, anticancéreuses, antifongiques, analgésiques, anti-inflammatoires, diurétiques gastro-intestinales et anti-oxydantes (HARBONE, 1998 et BRUNETON, 1999)

I.5.- Valeur nutritive et énergétique de la datte

La pulpe de datte a une grande valeur énergétique, car elle est riche en sucre et peuvent fournir 314 kcal (AL FARSI et LEE, 2008).

Elle est aussi riche en éléments minéraux comme fer, calcium, cobalt, cuivre, fluor, magnésium, manganèse, potassium, phosphore, sodium, cuivre, soufre, bore, sélénium et zinc (AL FARSI et LEE, 2008 ; ALI MOHAMED et KHAMIS, 2004) et en vitamines comme

riboflavine, de thiamine, de biotine, l'acide folique et l'acide ascorbique de qui sont essentielles pour le corps humain (AL FARSI et LEE, 2008).

I.6.- Valeur thérapeutique des dattes

À l'Antiquité les populations des régions phoenicoles ont utilisée la datte en pharmacologie. Les décoctions de dattes sont utilisées comme:

- calmant pour les maladies nerveuses ;
- les affections pulmonaires et de la gorge ;
- les insomnies et les diarrhées chez les enfants.

(MUNIER, 1973 ; CHAHATA, 2000).

Récemment, après de nombreuses études sur les composants chimiques des dattes, les chercheurs ont découvert que les dattes contiennent de fluor qui prévient l'apparition des caries dentaires et du sélénium qui joue un rôle dans la prévention des cancers et dans le maintien du système immunitaire (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

Chapitre II

Matériel et méthodes

II.1.- Présentation de la cuvette de Ouargla

La cuvette de Ouargla fait partie du Sahara septentrional algérien ; l'un des plus grands déserts du monde (HOUARI, 2014). Elle occupe le fond d'une cuvette de 1 000 km² dans la basse vallée de l'Oued Mya (HAMDI-AISSA et GIRARD, 2000).

Elle est limitée au Nord par El Hadjira et Touggourt, au Sud par Hassi Messaoud, à l'Est par Hassi Ben Abdallah et à l'Ouest par Ghardaïa (fig. 10).

Dans la cuvette de Ouargla, les cultures sont en général celles que l'on retrouve dans les autres oasis sahariennes mais avec des nuances dues aux caractéristiques du climat (principalement la température), à la nature des eaux du sol, particulièrement chargé en sel dans les zones irriguées et enfin aux traditions des cultivateurs ouarglis. La culture fondamentale, dans la cuvette de Ouargla est la culture de palmier (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

La cuvette de Ouargla est une zone potentielle de production des dattes. Le patrimoine phoenicicole de la cuvette de Ouargla comporte 2628814 palmiers pour une superficie de 22512,41 ha. Le nombre de palmiers productifs est estimé à 2352656 palmiers (DSA, 2018).

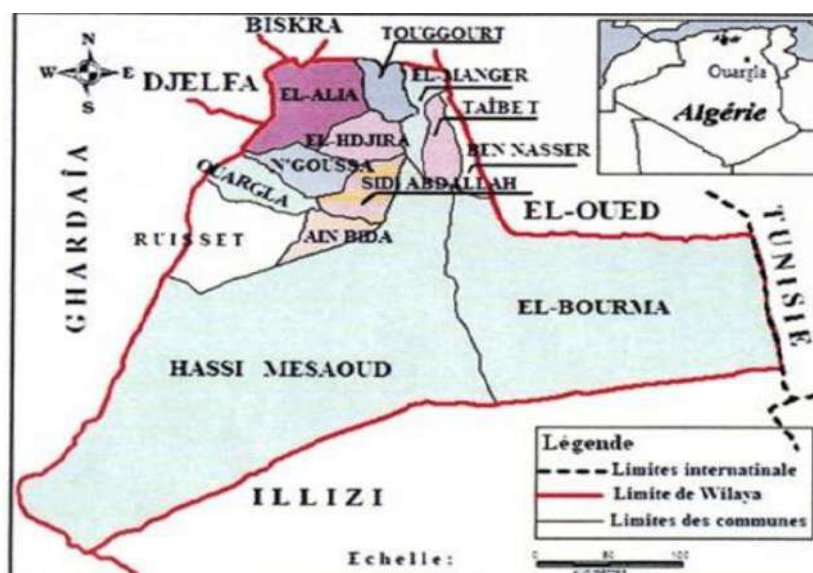


Figure 10.- Localisation géographique de la cuvette de Ouargla (HAMDI AISSA et GIRARD, 2000).

II.2.- Présentation des stations d'étude

La palmeraie d' El-KSAR de Ouargla, et l'exploitation agricole de l'Université Kasdi Merbah-Ouargla sont choisies comme stations d'étude.

La palmeraie d'El-KSAR de Ouargla s'agit d'une ancienne palmeraie rappelant l'aspect de forêts par la densité de leurs plantations et l'existence des strates arbustive et arborée très diversifiées (IDDER *et al.*, 2011).

L'exploitation agricole de l'Université Kasdi Merbah-Ouargla, située à 6 Km au Sud-Ouest du centre-ville de Ouargla, est choisie comme station d'étude . Elle se trouve à une altitude de 132 m. Il s'agit d'une palmeraie moderne caractérisée par une plantation du type organisé où les arbres sont plantés au carré de 9 mètre de cotés (DOUADI et SAHRAOUI, 1991).

II.3.- Matériel

Le matériel utilisé dans cette étude concerne le matériel végétal et les souches microbiennes testées.

II.3.1.- Matériel végétal

Le matériel se compose des cultivars de dattes Takermoust et Timjohert récoltés à la palmeraie d'EL-KSAR de Ouargla (Algérie) et le cultivar Ghars récolté de l'exploitation de l'université Kasdi Merbah Ouargla en mois de janvier 2021.

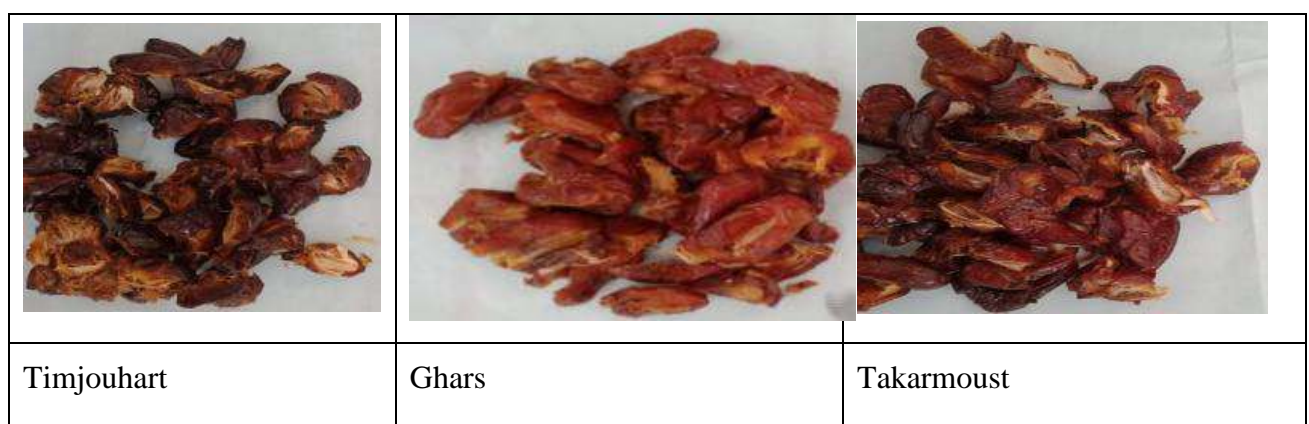


Figure11.- Photos des cultivars des dattes étudiés (BENCHEIKH et DJOUHRI, 2021)

II.3.2.- Echantillonnage

Les dattes des trois cultivars utilisées pour la présente étude, sont prélevées au stade plein maturité, correspondant au stade Tmar.

1 kg de dattes a été prélevé par arbre sur des régimes d’orientations différentes, selon les 4 points cardinaux (Nord, Sud, Est et Ouest), par rapport au tronc du palmier dattier. Le nombre de pieds de palmiers retenus par cultivar est de 12 palmiers dattiers.

Les échantillons sont placés dans des bocaux en verre. Sur chaque échantillon sont indiquées toutes les informations. Une fois récoltés, l’ensemble des échantillons a été transporté au laboratoire et entreposé à une température de 4 °C avant les différentes analyses.

II.3.3.- Souches microbiennes cibles

Trois souches bactériennes ont été testées. Une souche est à GRAM négatif et deux sont à GRAM positif avec une souche fongique (tableau 6).Les souches ont été fournies par le laboratoire El Amal Ouargla.

Tableau 6.- Souches microbiennes testées

Souche	GRAM
<i>Escherichia coli</i>	Négatif
<i>Staphylococcus aureus</i>	Positif
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Positif
<i>Candida albicans</i>	-



Photo 01. Souches microbiennes testées.

II.4.- Méthodes d'analyses

II.4.1.- Préparation des extraits des dattes

La méthode utilisée est l'extraction par macération. Elle consiste à laisser le matériel végétal en contact prolongé avec un solvant à la température ambiante. Deux solvants ont été utilisés, le méthanol et l'acétone

100g de pulpe de dattes coupées en petits morceaux sont macérés dans 100 ml de méthanol pendant 24 heures. Après filtration, le solvant est évaporé à l'air libre.

5g de dattes coupées en petits morceaux sont macérés dans 100 ml d'acétone à 60% pendant 60 minutes, le mélange est ensuite centrifugé à 4000 g pendant 30 minutes (BENMEDDOUR *et al.*, 2013). Après filtration, l'extrait est conservé à 4°C.



Photo 02. Étapes de préparation de la matière végétale pour l'extraction.

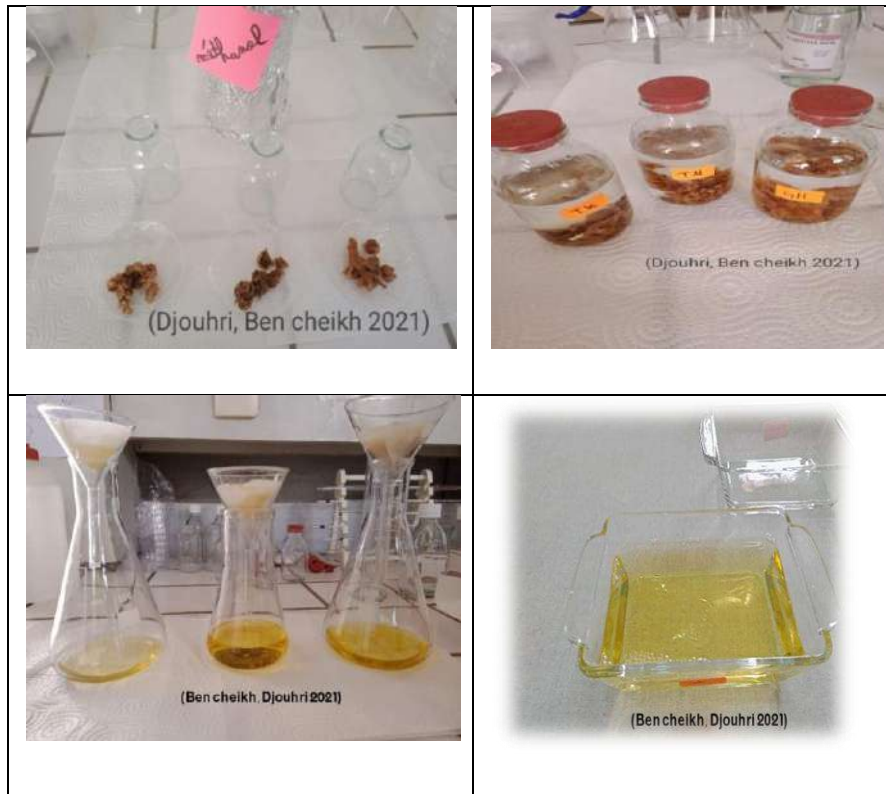


Photo03. Étapes d'extraction des métabolites secondaires

II.4.2.- Calcul de rendement de l'extraction

Le rendement désigne la masse de l'extrait déterminée après évaporation du solvant. Il est exprimé en pourcentage par rapport à la masse initiale des dattes soumises à l'extraction. Le rendement d'extraction est calculé par la formule suivante :

$$R (\%) = (M_{\text{extrait}} / M_{\text{échantillon}}) \times 100$$

M_{extrait} : masse de l'extrait après évaporation du solvant en gramme

$M_{\text{échantillon}}$: masse des dattes soumises à l'extraction en gramme

II.4.3.- Criblage qualitatif par chromatographie sur couche mince

La technique de chromatographie sur couche mince est utilisée pour la caractérisation du contenu en métabolites secondaires des extraits de dattes.

La chromatographie sur couche mince est une méthode analytique utilisée pour la séparation, identification des constituants d'un mélange complexe par entraînement à l'aide

d'une phase mobile le long d'une phase stationnaire, en se basant sur les phénomènes d'adsorption et de partage (RIOV et GOTTLIEB, 1980).

L'analyse est effectuée sur des plaques de gel de silice (60 F₂₅₄, support en aluminium, 20×20, Merck). Deux systèmes de solvants et deux systèmes de révélation sont utilisés:

Tableau 7.-Systèmes de solvants et systèmes de révélation utilisés pour la CCM

Système de solvant	Témoins proportions	Système de révélation
<ul style="list-style-type: none"> Acétate d'éthyle /acide formique/acide acétique/eau (100/11/11/26) (V/V/V/V) Acétate d'éthyle/acide formique/eau (8/1/1) (V/V/V) 	<ul style="list-style-type: none"> Acide gallique Acide tannique Rutine 	<ul style="list-style-type: none"> Chlorure de fer (FeCl₃ à 2 % dans l'éthanol)

II.4.3.2.1.- Dépôt de l'échantillon

Deux (2) µl de chaque extrait et de témoin sont déposés sur les plaques qui sont ensuite introduites dans la cuve préalablement saturée par la vapeur de système de solvant. Après migration du solvant, les plaques sont séchées (MENDHAM *et al.*, 2006).

Les rapports frontaux des spots obtenus après la séparation des extraits sont calculés selon la formule suivante :

$$R_f = d/D$$

d: distance parcourue par la tache.

D: distance parcourue par le solvant.

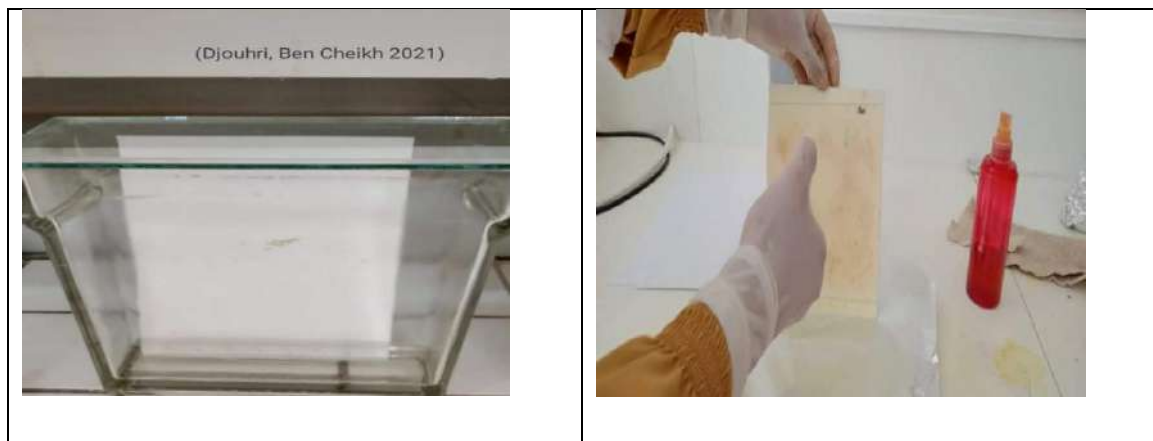


Photo04. Réalisation de CCM.

II.4.4.- Activité antimicrobienne

L'activité antibactérienne a été déterminée par la méthode de diffusion en milieu gélosé.

II.4.4.1.-Préparation de milieu de culture

Le milieu de culture utilisé est Müller Hinton. Il est fondu dans un bain marie à 95 °C puis coulé dans des boîtes de pétri de 90 mm diamètre à raison de 15 ml par boîte.

II.4.4.2-Préparation des extraits

Les extraits de méthanol sont dissous dans le diméthyl sulfoxyde (DMSO). Des dilutions des extraits sont préparées pour obtenir des concentrations de 500, 250, 100 et 50 mg/ml à partir de la solution mère pour chaque cultivar.

II.4.4.3- Préparation de l'inoculum

Les trois souches bactériennes et la souche fongique testées ont été repiquées par la méthode des stries, puis incubées à 37°C pendant 18 à 24 heures afin d'obtenir une culture jeune et des colonies isolées qui ont servi par la suite à préparer l'inoculum en les trempant dans des tubes de solution d'eau distillée stérile afin d'avoir une densité cellulaire initiale ou une turbidité.

Après l'ajustement de la turbidité de la suspension servant d'inoculum, un écouvillon a été trempé dans la suspension et la surface entière est étalée avec la gélose Muller Hinton à trois reprises. Après chaque application, la boîte est tournée de 60° environ en vue d'assurer une distribution homogène de l'inoculum. Enfin, l'écouvillonnage est réalisé partout autour du bord de la surface de la gélose.

II.4.4.4- Dépôt des disques

Des disques de papier Wattman stériles (6 mm de diamètre) sont appliqués, à l'aide d'une pince stérile, à la surface du milieu gélose Muller-Hinton. Les boîtes de pétri ont été incubées pendant 24 heures à 37°C. L'activité antimicrobienne a été déterminée en mesurant à l'aide d'un pied à coulisse le diamètre de la zone d'inhibition.



Photo05. Étapes d'évaluation de l'activité antimicrobienne.

Chapitre III

Résultats et discussion

III.1.- Rendement de l'extraction

Le rendement en extraits bruts obtenu par macération des dattes dans le méthanol et l'acétone des trois cultivars de dattes Ghars, Takarmoust et Timjouhart est représenté dans le tableau 8.

Les résultats obtenus montrent que le rendement diffère d'un cultivar à un autre et que la nature de solvant influe sur le rendement de l'extraction. Le rendement le plus élevé est obtenu par l'extrait acétonique du cultivar Ghars avec 82 %, alors que le plus faible rendement est celui de l'extrait acétonique des dattes du cultivar Takarmoust.

Tableau 8.- Rendement d'extraction par le méthanol et l'acétone des cultivars Ghars, Takarmoust et Timjouhart.

Cultivar	Rendement des extraits (%)	
	Méthanol	Acétone
Ghars	38,84	82
Takarmoust	34,08	62,16
Timjouhart	40,76	1,09

Les rendements des extraits méthanoliques rapportés par ALI HAIMOUD (2016) varient entre $29,70 \pm 3,25$ et $36,10 \pm 0,12$ % pour dix variétés de dattes de la région d'El Oued (Algérie). Ces valeurs sont proches de celle du cultivar Takarmoust et inférieures à celles des cultivars Ghars et Timjouhart de la présente étude.

Le rendement de l'extraction dépend de plusieurs paramètres à savoir, le matériel végétal étudié (taille des particules), les caractéristiques physico-chimiques des solvants utilisés et notamment de leur polarité (ALI HAIMOUD, 2017; LEE *et al.*, 2003), de la température et la durée d'extraction (TELLI *et al.*, 2010).

III.2.-Chromatographie sur couche mince

Dans le but de la chercher des métabolites secondaires présentent dans les extraits de dattes, une chromatographie sur couche mince a été réalisée.

Les témoins utilisés sont des composés phénoliques. L'acide gallique et l'acide tannique sont des acides phénoliques, la rutine est un flavonoïde.

Le système de solvant acétate d'éthyle/acide formique/acide acétique/eau (100/11/11/26 v/v/v/v) révèle la présence d'une seule tache de couleur jaune clair avant la revelation pour les extraits méthnoliques des trois cultivars Ghars, Tamjouhert et Takarmoust.

Après la révélation par le chlorure de fer, deux taches ont été apparus, une de couleur bleu-verte et l'autre de couleur jaune pour les extraits méthnoliques des trois cultivars (Fig 12).

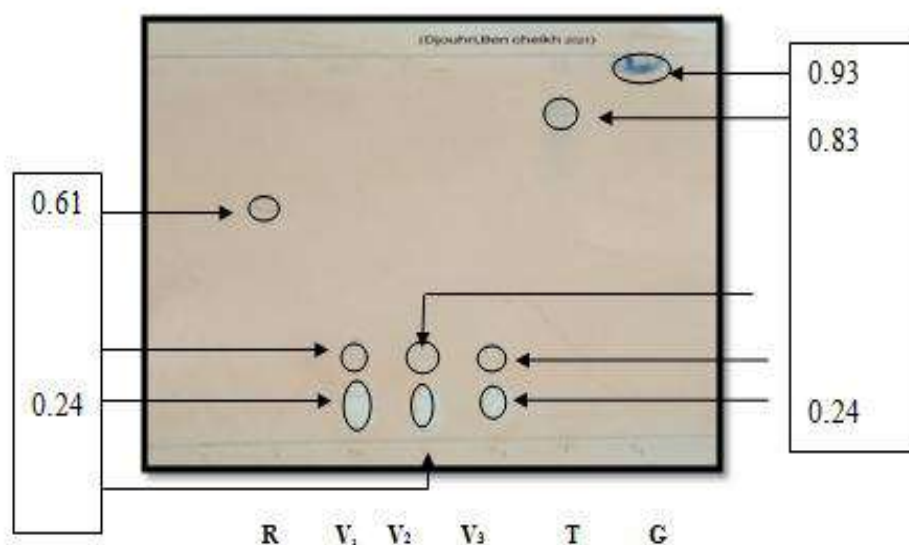


Figure 12.- Chromatographie sur couche mince des extraits méthanoliques des dattes , révélé par chlorure de fer.

G= acide gallique

V₁=Ghars

R= Rutine

V₂=Takarmoust

T =Acide tannique

V₃=Tamjouhert

Les taches apparus ont des ($R_f = 0.08$) avant la révélation et des ($R_f = 0.24$) après la révélation pour les trois cultivars étudiés (tableau 9).

Les extraits acétoniques révèle la présence d'une seule tache de couleur jaune clair pour les trois cultivars Ghars, Tamjouhert et Takarmoust avant la révélation.

Après la révélation par le chlorure de fer, une seule tache de couleur bleu-vert est observée pour chaque cultivar. Les R_f des taches sont de 0.14 pour le cultivar Ghars, de 0.15 pour les cultivars Takarmoust et Tamjouhert (tableau 9).

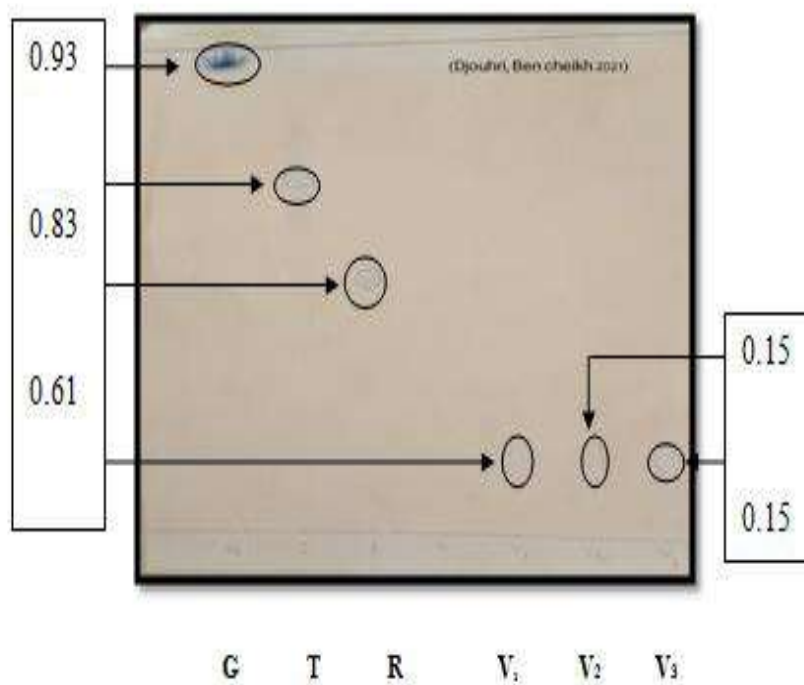


Figure 13.- Chromatographie sur couche mince des extraits acétoniques de dattes, révélé par chlorure de fer

Tableau 9.- CCM des extraits de dattes, révélé avec chlorure de fer; développant acétate d'éthyle/acide formique/acide acétique/eau (100/11/11/26 v/v/v/v) .

Témoins/Extrais		Avant révélation	Après révélation	
		Couleur	Rf	Couleur
Acide gallique		grise	0.93	Bleu-violet
Rutine		jaune	0.61	Marron
Acide tannique		grise	0.83	Bleu-vert
Extraits méthanoliques	Ghars	jaune clair	0.08	Jaune
			0.24	Bleu-vert
	Takarmoust	jaune clair	0.08	Jaune
			0.24	Bleu-vert
	Timjoughert	jaune clair	0.08	Jaune
			0.24	Bleu-vert
Extraits acétoniques	Ghars	jaune clair	0.14	Bleu-vert
	Takarmoust	jaune clair	0.15	Bleu-vert
	Timjoughert	jaune clair	0.15	Bleu-vert

Dans le système de solvant acétate d'éthyle/acide formique/eau (8/1/1 v/v/v) des taches de couleur jaune apparaissent pour les extraits méthanoliques des trois cultivars Ghars, Tamjoughert et Takarmoust.

Après révélation par chlorure de fer, une seule tache de couleur bleu-verte pour les trois cultivars est apparue. Ces taches sont de $R_f = 0.09$ pour le cultivar Ghars, de $R_f = 0.08$ pour le cultivar Takarmoust et de $R_f = 0.11$ pour le cultivar Tamjouhrt (Fig 14).

Aucune tache n'a été observée pour les extraits acétoniques dans ce système de solvant.

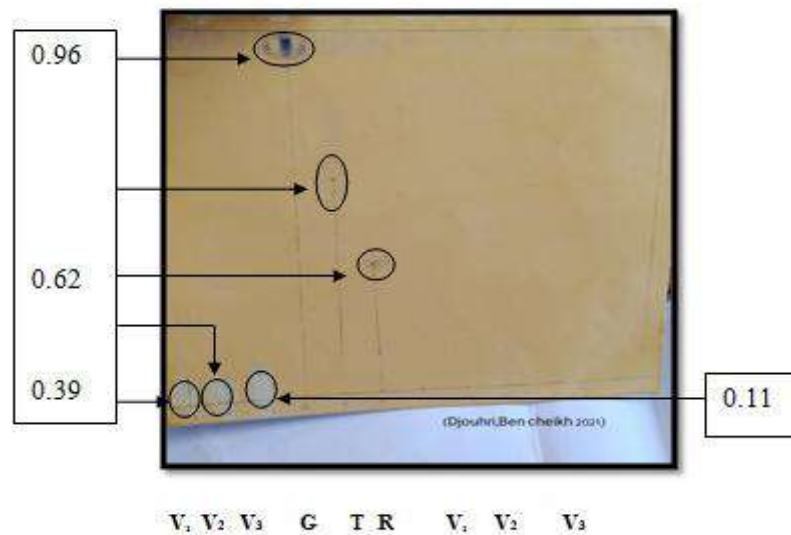


Figure 14.- Chromatographie sur couche mince des extraits de dattes, révélé par chlorure de fer)

Tableau 10.- CCM des extraits de dattes, révélé avec chlorure de fer; développant acétate d'éthyl/acide formique/eau (8/1/1 v/v/v)

Témoins/Extraits		Avant révélation	Après révélation	
		Couleur	Rf	Couleur
acide gallique		Grise	0.96	Bleu-violet
Rutine		Jaune	0.39	Marron
Acide tannique		Grise	0.62	Bleu-vert
Extraits méthanolique	Ghars	Jaune clair	0.09	Bleu-vert
	Takarmoust	Jaune clair	0.08	Bleu-vert
	Tamjoughert	Jaune clair	0.11	Bleu-vert
Extraits acétonique	Ghars	-	-	-
	Takarmoust	-	-	-
	Tamjoughert	-	-	-

HUSSAIN *et al.* (2011) rapportent que le chlorure de fer est utilisé pour révéler les tanins et que la couleur bleu-vert indique la présence de tanins catéchiques. Les taches bleu-vert identifiées peuvent être dues à la présence des tanins dans les trois cultivars étudiés.

Les tanins sont des composés polyphénoliques possèdent un large éventail d'activités biologiques, antibactériennes et antioxydantes en particulier, liées à leur caractère réducteur et à leur affinité pour les protéines (HOSTE *et al.*, 2012).

SACI et TLIBA (2019) révèlent la présence de deux taches de couleur marron dans les extraits hydrométhanoliques des deux cultivars Takarmoust (Rf = 0.31, Rf = 0.19) et Timjoughert

(Rf =0.35, Rf=0.23) de la cuvette de Ouargla dans le système de solvant n-butanol/Acide acétique/Eau (6/1.5/2.5).

BETTAYEB et MEFISSEL (2015) révèlent la présence d'une tache de couleur jaune pâle de Rf = 0.41 pour l'extrait hydrométhanolique du cultivar Ghars dans le système de solvant butanol/acétone/eau (4/1/4).

III.3.-Évaluation de l'activité antimicrobiennedes extraits de dattes

L'activité antibactérienne des extraits bruts méthanoliques des cultivars de dattes de la cuvette de Ouargla Tamjoughert , Ghars et Takermoust contre trois souches bactériennes : *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Staphylococcus aureus* est reportée dans le tableau 11.

L'activité antifongique contre la souche fongique *Candida albicans* est reportée dans le tableau 12.

Les résultats obtenus montrent que les extraits méhanoliques des dattes des trois cultivars Ghars, Takermoust et Timjoughert ont des activités d'inhibition différentes contre la croissance bactérienne selon la souche bactérienne .

S. aureus parait la souche la plus sensible aux extraits méthanoliques de trois cultivars Ghars, Takarmoust et Timjoughert avec des zones d'inhibition de 8 et 11 mm .

P. aeruginosa est la bactérie la plus résistante aux extraits méthanolique de trois cultivars Ghars, Takarmoust et Timjoughart.



Photo 06.- Résultats de l'activité antibactérienne des extraits méthanoliques

L'effet inhibiteur de la croissance du germe *E.coli* est donné par l'extrait méthanolique du cultivar Ghars pour les concentrations 100, 250 et 500 mg/ml avec respectivement des diamètres de la zone d'inhibition de 6 à 9 mm.

GARBA *et al.* (2012) ont trouvés des zones d'inhibition allant de 9 à 15 mm pour *Escherichia coli*.

BOUHLALI *et al.* (2016), rapportent que les diamètres d'inhibition de la croissance des souches bactériennes *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* et *Staphylococcus aureus* varient de $7,66 \pm 0,44$ à $14,66 \pm 0,44$ mm pour les dattes du Maroc.

Les résultats étudiée par BOUAFIA et MAHMA (2017) montrent que les souches pathogènes *Pseudomonas aeruginosa* et *Proteus mirabilis* sont les germes les plus résistantes aux extraits de dattes des cultivars Ghars, Deglet-Nour et Degla-Beida.

SACI et TLIBA 2019 rapportent que la souche bactérienne *E. coli* est la plus sensible aux extraits de dattes avec des zones d'inhibition de 7,5 et 11,5 mm par rapport aux bactéries à GRAM négatif. L'extrait des dattes du cultivar Takermoust présente l'activité antibactérienne la plus élevée avec une zone d'inhibition de la croissance de la bactérie *E. coli* ATCC 25992 de 11.5 mm.

SAYAH *et al.* (2021) rapportent que *B. cereus* est la souche la plus sensible aux extraits de dattes avec des zones d'inhibition de $11,50 \pm 0,50$ mm et que les deux souches pathogènes *Pseudomonas aeruginosa* et *Proteus mirabilis* sont les germes les plus résistantes à tous les extraits de dattes.

La méthode d'évaluation de l'activité antibactérienne, l'effet de la matrice biologique, le type et la structure moléculaire des composants actifs, la dose ajoutée, le type des micro-organismes ciblés sont des facteurs pouvant largement influencer l'activité antibactérienne (COWAN, 1999).

Pour l'activité antifongique, *Candida albicans* est résistante a extraits méthanoliques des trois cultivars des dattes étudiées.

DAAS AMIOUR (2009) signale l'absence d'activité de *Candida albicans* pour les trois cultivars de dattes Deglet Nour, Ghars et Mech Degla d'Algérie

Tableau 11 Activité antibactérienne (zone d'inhibition en mm) des extraits des dattes du cultivar Ghars , Takarmoust et Timjouhart.

Souches	Extraits des dattes											
	Concentrations de l'extrait du cultivar Ghars (mg/ml)				Concentrations de l'extrait du cultivar Tamjouhart (mg/ml)				Concentrations de l'extrait du cultivar Takermoust (mg/ml)			
	50	100	250	500	50	100	250	500	50	100	250	500
<i>E. coli</i>	-	6	6	8	-	6	6	7	-	6	6	6
<i>S. aureus</i>	-	6	7	11	-	6	6	6	-	6	6	6
<i>P. aeruginosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tableau 12.– Activité antibactérienne (zone d'inhibition en mm) des extraits des dattes du cultivar Ghars , Takarmoust et Timjoughert.

Souches	Extraits des dattes											
	Concentrations de l'extrait du cultivar Ghars (mg/ml)				Concentrations de l'extrait du cultivar Timjoughert (mg/ml)				Concentrations de l'extrait du cultivar Takermoust (mg/ml)			
	50	100	2 50	500	50	100	250	500	50	100	250	500
<i>Candida albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Conclusion

Conclusion

Conclusion

Le présent travail a pour objectif la recherche des composés bioactifs à intérêt biologique dans les dattes et l'évaluation de l'activité antimicrobienne des extraits de dattes des cultivars Takarmoust, Ghars et Timjoughert de la cuvette de Ouargla.

Le rendement le plus élevé est obtenu par l'extrait acétonique du cultivar Ghars alors que le plus faible rendement est celui de l'extrait acétonique des dattes du cultivar Takarmoust.

L'analyse qualitative par chromatographie sur couche mince a révélée la présence des métabolites secondaires où il a été constaté la présence des tannins dans les trois cultivars Takarmoust, Timjoughart et Ghars et quelques composés non identifiés.

Les extraits méthanoliques des cultivars Ghars, Takarmoust et Timjoughert sont une source potentielle d'agents antibactériens, ils présentent une activité antibactérienne vis-à-vis des germes pathogènes (*Echerichia coli* et *Staphylococcus aureus*). *Pseudomonas aeruginosa* est une souche résistante aux extraits de dattes étudiées. L'extrait méthanolique du cultivar Ghars a la meilleure activité inhibitrice par un diamètre de la zone d'inhibition de 11mm contre *Staphylococcus aureus* pour la concentration de 500mg/ml.

Les extraits méthanoliques des trois cultivars Takarmoust, Timjoughert et Ghars n'ont pas d'effet inhibiteur sur la croissance de la souche fongique *Candida albicans*.

Cette étude montre que les trois cultivars étudiés renferment des composés biologiquement actifs.

Au terme de cette étude, nous estimons très intéressant de l'approfondir, en établissant une analyse de profils chimique complets des différents extraits de dattes étudiées pour mettre l'accent sur les biomolécules dotés d'activité biologique microbienne.

**Référence
bibliographique**

Référence bibliographique

AHMED A. I., AHMED A. W., ROBINSON R. K., 1995. Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. *Food Chemistry*, vol. 54(3): 305–309.

AL-FARSI M., LEE C. Y., 2008. Nutritional and functional properties of dates: a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, vol. 48: 877-887.

ALI HAIMOUD S., ALLEM R., MEROUANE A., 2016. Antioxidant and anti-inflammatory properties of widely consumed date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruit varieties in Algerian oasis. *Journal of food biochemistry*, vol. 40: 463-471.

ALI HAIMOUD S., 2017. Etude phytochimique et rôles biologiques des variétés de *Phoenix dactylifera* (datte) de l'Algérie. Thèse de doctorat en sciences des aliments et Nutrition humaine. Université de Hassiba Benbouali , Chlef, Pp 49-75.

ALI MOHAMED A. Y., KHAMIS A. S., 2004. Mineral ion content of the seeds of six cultivars of Bahraini date palm (*Phoenix dactylifera*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52, 6522–6525.

AL-ORF S. M., AHMED M. H. M., AL- ATWAI N., AL ZAIDI H., DEHWAH A., DEHWAH S., 2012. Nutritional Properties and Benefits of the Date Fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Bulletin of the National Nutrition Institute of the Arab Republic of Egypt*. June. (39): 97.

AL-SHAHIB W., MARSHALL R. J., 2003. The fruit of the date: Its possible use as the best food for the future,. *International journal of food sciences and nutrition*, vol. 54: 4 247-259.

AMELLAL H ., 2008. Aptitude technologiques de quelques variétés communes des dattes : formulation d'un yaourt naturellement sucré et aromatisé .Thèse de doctorat en Génie Alimentaire, université de M'Hamed Bougara, Boumerdes : p 9

AMORSI G., 1975. Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.

BABAHANI S., EDDOUD A. G., 2012. Effet de la température sur l'évolution des fruits chez quelques variétés du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Algerian journal of arid environment*, vol. 2, 1: 36-41.

Référence bibliographique

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 date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Food research international*, vol. 44: 1812-1822.

BARREVELD W. H., 1993. Date palm products. Ed. FAO, Rome, Pp 8-10.

BELAROUSSI M., 2019. Étude de la production du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) variété Deglet Nour: cas des régions de Oued Mya et Oued Righ. Thèse de Doctorat en sciences Agronomiques. Université de KasdiMerbah, Ouargla, Pp5-9.

BELGUEDJ M., 2007. Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie. Ed. INRAA El-Harrach, Algérie.

BELHABIB S., 1995. Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (croissance végétative et fructification) chez deux cultivars (Deglet-Nour et Ghars) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Oued Righ. Mémoire, Ing, Agro. Batna. 54p.

BENMEDDOUR Z., MEHINAGIC E., MEURLAYB D. L., LOUAILECHE H., 2013. Phenolic composition and antioxidant capacities of ten Algerian date (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars : A comparative study. *Journal of Functional Foods*, vol. 5 : 346-354.

BETTAYEB H., MEFISSEL F., 2015. Etude phytochimique des extraits bruts des dattes (Ghars, Deglet-Nour, Degla-Beida). Mémoire Master en sciences Biochimie fondamentale et Appliqué. Université KasdiMerbah Ouargla, Pp 336-41.

BIGLARI, F., ABBAS, F. M. AND ALKARKHI, E. A., 2008. Antioxidant activity and phenolic content of various date palm (*Phoenix dactylifera*) fruits from Iran. *Food Chemistry*, 107: 1636–1641.

BOUAFIA A., MAHMA H., 2017. Activité biologique des extraits de dates de la cuvette d'Ouargla. Mémoire Master en sciences de Biochimie Appliqué. Université KasdiMerbah Ouargla, Pp 40-41.

BOUGUEDOURA N., 1991. Connaissance de la morphogénèse du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Etude in situ et vitro du développement morphologique des appareils végétatifs et reproducteur. Thèse de doctorat en sciences biologiques, U.S.T.H.B, Alger, Pp 4-15

Référence bibliographique

BOUHLALI E. D. T., BAMMOU M., SELLAM K., BENLYAS M., ALEM C., FILALI-ZEGZOUTI Y., 2016. Evaluation of antioxidant, antihemolytic and antibacterial potential of six Moroccan date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) varieties. *Journal of King Saud University- Science*, vol. 28, 136-142.

BOUSDIRA K., 2007. Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse: caractérisation morphologique et biochimique des dattes de cultivars les plus connus de la région du Mزاب, classification et évaluation de la qualité. Thèse Mag, Dép. Technologie alimentaire, Univ Boumerdès, 53p.

BRUNETON J., 1999. Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales. Ed. Tec et Doc, Paris, 1120 p.

COLLIN S., CROUZET J., 2011. Polyphenols et procédés. Ed. Tec et doc, Paris, 336 p.

COWAN M. M., 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, vol. 12(4), 564-582.

CRAGG, G.M, NEWMAN, D.J. et SANDER, K.M., 1997. Natural products in drug discovery and Development. *J Nat Prod*, 60, pp: 52-60.

DAAS AMIOUR S., 2009. Etude quantitative des composés phénoliques des extraits de trois variétés de dattes (*Phoenix dactylifera* L.) et évaluation in vitro de leur activité biologique. Mémoire de Magister en biochimie appliquée, Université El-Hadj Lakhdar-Batna, 159 p. dattes de la cuvette de Ouargla.

DAAS AMIOUR S., ALLOUI-LOMBARKIA O., BOUHDILA F., AYACHI A., HAMBABA L., 2009. Etude de l'implication des composés phénoliques des extraits de trois variétés de datte dans son activité antibactérienne. *Phytothérapie*, Vol. 12: 135-142.

DI MASCIO, P., MURPHY, M. E., SIES, H., 1991. Antioxidant defense systems: the role of carotenoids, tocopherols, and thiols. *The American Journal of Clinical Nutrition*, vol.53:194-200.

DJERBI M., 1994. Précis de phoeniciculture. FAO, Rome, Italie, Pp 23-192.

DOUADI F., SAHRAOUI K., 1991. La palmeraie de l'I.T.A.S étude et possibilités d'amélioration. Mémoire d'Ingénieur d'Agronomie Saharienne, Institut de technologie et d'agriculture saharienne, Ouargla, Pp 5-13.

Référence bibliographique

DSA, 2018. Annuaire statistique de production agricole dans la wilaya d'Ouargla. Direction des Services Agricole de la Wilaya d'Ouargla. Rapport annuel.

EL AREM A., FLAMINI G., SAAFI E. B., ISSAOUI M., ZAYENE N., FERCHICHI A., HAMMAMI M., HELAL A. N., ACHOUR L., 2011. Chemical and aroma volatile compositions of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Food chemistry*, vol. 127: 1744-1754.

EL-JUHANY L. I., 2010. Degradation of date palm trees and date production in arab countries: causes and potential rehabilitation. *Australian journal of basic and applied sciences*, vol. 4 (8): 3998-4010.

FERNANDE Z. D., LOURDM., OUISTEM M., TANTAOUI A., GERGER J. P., (1995). Le bayoud du palmier dattier : une maladie qui Mance la phoeniculture *Phytoma défense des végétaux* N°469, 36-39.

GARBA L., YUSHA'U M., YERIMA A., 2012. Antibacterial Activity of Ethanol Extract of *Phoenix dactylifera* Leaves against some Gram Negative Bacterial Isolates. *Greener Journal of Biological Science*. ISSN 2276-7762.

GHNIMI S., UMER S., 2017. Date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) An underutilized. *Food seeking industrial valorization NFS, Journal* 6, Pp 1-10.

GOURCHALA F., OUAZOUAZ M., MIHOUB F., HENCHIRI C., 2015. Compositional analysis and sensory profile of five date varieties grown in south Algeria. *Journal of chemical and pharmaceutical research*, vol. 7 (2): 511-518.

GUIGNARD J. L., 2000. *Biochimie végétale*. 2e édition, Ed. Dunod, Paris, Pp 67-175.

GUILLAUME D., CHARROUF Z, 2005. Saponines et métabolites secondaires de l'arganier (*Argania sapinosa*). *Vol. 14, N° 6: 509-513*.

HAMDI-AÏSSA B., GIRARD M-C., 2000. Utilisation de la télédétection en régions sahariennes pour l'analyse et l'extrapolation spatiale des pédopaysages. *Sécheresse*, vol. 11 (3): 79-88.

HARRAK M. H., BOUJNAH M., 2012. Valorisation technologique des dattes au Maroc. *Institut National de la Recherche Agronomique*. Ed. INRA, Maroc, 12p.

Référence bibliographique

HOPKINS W., 2003. Physiologie végétale, 2^{ème} édition, De Boeck Université, Bruxelles : 495p.

HOSTE H., MARTINEZ-ORTIZ-De-MONTENALLO C., MANOLARAKI F., BRUNET S., OJEDA-ROBERTOS N., FOURQUAUX I., TORRES-ACOSTA J. F., SANDOVAL-

CASTRO C. A., 2012. Direct and indirect effects of bioactive tannin-rich tropical and temperate legumes against nematode infections. *Veterinary Parasitology*, 186, 18–27

HOUARI I M NEZLI I EBOUREGAA S Description géologique et géométrique des formations aquifères de la cuvette de Ouargla.

HUSSEIN F., SOURIAL G. F., KHALIFA A. S., GAAFAR S. I., MOUSSA I. A., 1989.

IDDER M. A., BOUAMMAR B., IDDER-IGHILI H., 2011. La palmeraie du Ksar d'Ouargla; entre dégradation et réhabilitation. *Annales des Sciences et Technologie*, vol. 3(1) : 18-19

ISMAIL I., ALTUWAIRKI D., 2016. Chemical composition and antimicrobial efficacy of date palm fruit of Saudi Arabia. *World applied sciences journal*, 34 (2): 140-146.

LEE K.W., KIM Y J., Lee C.Y., 2003. Coca Has more phenolic phytochemicals and a higher antioxidant capacity than teas and red wine. *Journal of agriculture and food chemistry*, vol. 51, 7292_7295.

MALBASA R. V., LONCAR E. S., KOLAROV L. A., 2004. TLC analysis of some phenolic compounds in kombucha beverage. *Appteff*, vol. 35, 199-205. (réf de la phase mobile)

MALLHI T. H., QADIR M. I., Ali M., AHMAD B., KHAN Y. H., REHMAN A. U., 2014. Ajwa Date (*Phoenix dactylifera*): An Emerging Plant in Pharmacological Research. *Pakistan. journal of pharmaceutical sciences*, vol.17(3): 607-616.

MANSOUR A., 2009. Investigation phytochimique de l'extrait n-butanol de l'espece *centaurea africana*. Mémoire de Magister en analyse physico-chimique et chimie organique. Université Mentouri, Constantine : p7.

Référence bibliographique

- MANSOURI A. B., EMBAREC G., KOKKALOU E., KEFALAS P., 2005. Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food chemistry*, vol. 89: 411-420.
- MENDHAM., DENNEY., BARNES., THOMAS., 2006. *Analyse chimique quantitative de Vogel*. Ed. Boeck Supérieur, Bruxelles, 273 p.
- MOHAMED R.M.A., FAGEER A.S.M., ELTAYEB M.M., AHMED A.M., 2014. Chemical composition, antioxidant capacity, and mineral extractability of Sudanese date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits. *Food Science & Nutrition*, 2(5): 478-489.
- MUNIER P., 1973. *Le palmier dattier*. Technique agricole et production tropicale. Ed. Larousse, Paris, 221p.
- PATEL J.D. et KUMAR V., 2008. *Annona squamosa* L.: Phytochemical analysis and antimicrobial screening. *J Pharm Res*, 1, pp: 34-38.
- PEYRON G., 2000. *Guide illustré de formation: Cultiver le Palmier Dattier*. Éd. CIRAD. Montpellier. 109 p.
- RAVEN P., EVERT R., EICHHORN S., 2007. *Biologie végétal*. 3eme edition. De Boeck Université, Paris: pp 30-35.
- RIBEREAU-GAYOIN P., 1968. *Les composés phénoliques des végétaux*. Ed. Dunod. Paris: p 21.
- RIOV J., GOTTLIEB H.E., 1980. Metabolism of auxin in pine tissues: Indoles-3-acetic acid conjugation. *Physiologia Plantarum*, vol. 35:352-347 :50.
- ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975. *Le pays de Ouargla (Sahara Algérien), Variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique*. Département de Géographie de l'Université de Paris-Sorbonne, Paris, 389p.
- RYGG G., 1977. *Date development, Handling, and Packing in the United States Agriculture*, Research service agriculture, Handbook (482), USAD, Washington DC, Pp 3-9-293.
- SACI M., TLIBA C., 2019. *Composition chimique et activités biologiques des dattes de la cuvette de Ouargla*. Mémoire Master en sciences de Biochimie Appliqué. Université Kasdi Merbah Ouargla, Pp 32-37.

Référence bibliographique

SAYAH Z., 2018. Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques et activités biologiques de quelques dattes sèches, molles et demi-molles de la cuvette de Ouargla au stade Routab et Tmar. Thèse de doctorat en sciences de Biochimie et Analyse des Bioproduits. Université de KasdiMerbah, Ouargla, Pp 14-28.

SAYAH Z., OULD EL HADJ M. D., IDDER T., CHAOUICHE S., KEMASSI H., 2021. Contribution to the study of therapeutic virtues of the local date extracts from the oasis of Ouargla (Northern East Algerian Sahara). *Int. J. Biosci*, vol. 18 (5), 124-133.

TELLI A., MAHBOUB N., BOUDJENEH S., SIBOUKEUR O. E. K. et MOULTI-MATI. F., 2010. Optimisation des conditions d'extraction des polyphénols de dattes lyophilisées (*Phoenix dactylifera* L) variété Ghars. vol. 2(2):107.1014.

TREKI A.S. , MERGHAM R. , DEHIMAT V . Etude phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne d'une Labiée: *Thymus hirtus*. *Sciences et Technologie*, 2009. 29: 25-29.

VAYALIL P. K., 2012. Date Fruits (*Phoenix dactylifera* Linn): An Emerging Medicinal Food. *Critical reviews in food science and nutrition*, 52: 249-291.

VERMERRIS W., NICHOLSON R., 2006. Phenolic compound biochemistry. Ed. Springer Gainesvill, Pp 246-251.

YAHIAOUI K., 1998. Caractérisation physico-chimique et évolution du brunissement de la datte « D-N » au cours de la maturation. Mémoire de Magister, I.N.A. El-Harrach Alger, 66p.

موسوعة النخيل و التمور دار الطلائع مصر: 18-293 شحاتة أحمد عبد الفتاح، 2000

Résumé

Recherche des composés à activité biologique dans les dattes et activité antimicrobienne de leurs extraits

Résumé

La présente étude a pour objectif l'analyse qualitative et l'évaluation de l'activité antimicrobienne des extraits bruts de trois cultivars de dattes locaux de la cuvette de Ouargla : Takarmoust, Timjouhet et Ghars. L'analyse qualitative est effectuée par chromatographie sur couche mince. L'activité antibactérienne a été testée par la méthode de diffusion en milieu gélosé contre trois souches bactériennes. L'analyse qualitative des extraits de dattes a révélé la présence des tannins. Le test de l'activité antibactérienne montre l'activité des extraits bruts des trois cultivars contre *S. aureus* et *E. coli*. Cependant, la souche bactérienne *P. aeruginosa* est le germe le plus résistant aux extraits des trois cultivars étudiés. Pour la souche fongique *Candida albicans*, les trois cultivars ne montrent aucune activité.

Mots clés : Dattes, Analyse qualitative, activité antimicrobienne, Ouargla

Reaserch of compounds with biological activity in dates and antimicrobic activity of their extracts.

Abstract

The present study has as objective the qualitative analysis and the valuation of the antimicrobic activity of the raw extracts of three cultivars of local dates of the bowl of Ouargla: Takarmoust, Timjouhart and Ghars. The qualitative analysis was tested by thin layer chromatography. The antibacterial activity was tested by the agar diffusion method against three bacterial strains. Qualitative analysis of the date extracts revealed the presence of tannins. The antibacterial activity test shows the activity of the crude extracts of the three cultivars against *S. aureus* and *E. coli*. However, the bacterial strain *P. aeruginosa* is the most resistant germ to extracts from the three cultivars studied. For the fungal stump *Candida albicans*, all three cultivars show no activity.

Key words: Dattes, TLC, antimicrobic activity, Ouargla.