

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 : FAROUROU Djalila

ZAHAL Aicha

## **Thème**

*Profils phytochimique et nutritionnel des dattes de  
Ouargla*

Soutenue publiquement

Le : 19 /06/2022

M<sup>me</sup> MIMOUNI Y

M.C.A

Présidente

UNIV. Ouargla

M<sup>me</sup> SAYAH Z

M.C.A

Promotrice

UNIV. Ouargla

M<sup>elle</sup> TELLI A

M.C.B

Examinatrice

UNIV. Ouargla

Année universitaire 2021/2022

# *Remerciements*

Avant tout, nous remercions ALLAH tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage, les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à exprimer vivement nos sincères remerciements à notre encadreur **M<sup>me</sup> SAYAH Z**, Maître de Conférence A au Département des Sciences Biologiques de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Ouargla, pour sa précieuse aide, ses orientations et ses conseils.

Nous remercions **M<sup>me</sup> MIMOUNI Y**, Maître de Conférence A au Département des Sciences Biologiques de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Ouargla, d'avoir accepté d'assurer la présidence du jury de soutenance de cette mémoire.

Nos remerciements s'adressent également à **M<sup>elle</sup> TELLIA**, Maître de Conférence B au Département des Sciences Biologiques de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Ouargla, pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions également les personnels de laboratoire de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Ouargla, pour leur aide.

Nous remercions les personnels de laboratoire de centre des recherches scientifiques de niveau universitaire.

Il nous est agréable de remercions également **M<sup>elle</sup> BOUGHABA Latifa**, Ingénieur au laboratoire de recherche sur la phoeniciculture, Centre de recherche Université de Ouargla, merci beaucoup.

A l'ensemble des enseignants de département des Sciences Biologique de l'Université Kasdi-Merbah Ouargla, nous exprimons nos sincères remerciements.

Notre remerciement et notre profonde gratitude s'adressent également à nos parents, nos maris, nos enfants, ainsi que tous les membres de nos familles pour leur soutien et leur patience jusqu'à la réalisation de ce modeste travail.

Enfin, nous remercions tous ceux et celles, qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

# ***Dédicace***

*Je dédie ce modeste travail:*

*A mes chères parents Mohammed Al  
Arbietkhadra que dieux protèges pour moi*

*A mes sœurs Atika et Leila*

*A mes frères Moustafa, Ali, Abd el Karim, Abd  
el Farid et Abd El Wahab*

*A mes chères enfants Noussayba, Amina et  
Raeid Salah que j'espère être un modèle de  
persévérance et d'ambition,*

*A mon mari Abdelkader qui m'a soutenu jusqu'au  
bout*

*A mon encadreur M<sup>me</sup> SAYAH.Z*

*A tous mes amis Manal, Rekeia, Rayhana , Merdeya , Elham,  
Naima, Takoua , Meriem*

*Et finalement à mon binôme*

*Djalila*

***Aicha***

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail:*

*A mes chères parents Rachid et Nadja que dieu les  
protèges pour moi*

*A ma très chères mari Taha que dieu le donne la bonne santé,  
bonne heure pour leur aide, patience et encouragement « merci »*

*A mes enfants Amen, Saned et ma petit Shahed*

*A mes sœurs Bothaina, Kedidja, Meriam et Oumaima*

*A mes chères frères Brahim et Mohamed Amdjed*

*A mes oncles, mes tantes, mes cousins, mes cousines*

*A mon encadreur M<sup>me</sup> SAYAH. Z*

*A mon chère binôme Aicha*

*A tous mes amis surtout Houda, Roukia, Hanan et Fatima*

## *Djalila*

## Liste des figures

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
01	Carte topographique de la cuvette d'Ouargla (I.G.N., 1960 in DADDI BOUHOUN, 2010)	08
02	Dattes de cultivar Ghars Routab et Tmar	10
03	Chromatographie sur couche mince de quelques sucres de dattes	20
04	Chromatographie sur couche mince de quelques sucres de dattes	22
05	Chromatographie sur couche mince de quelques sucres des extraits de dattes traitées par HCl	24
06	Chromatographie sur couche mince des extraits de datte avant révélation et sous UV à 365 nm	27
7	Chromatographie sur couche mince des extraits de datte révélée par AlCl <sub>3</sub> , sous UV à 365 nm	28
8	Chromatographie sur couche mince des extraits de datte révélée par le trichlorure d'aluminium	30
9	Chromatographie sur couche mince des extraits de datte révélée par le KOH	31

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Caractéristiques morphologiques et organoleptiques des échantillons des dattes	<b>17</b>
02	Teneur en cendres des dattes de cultivar Ghars au stade Routab et Tmar	<b>18</b>
03	le rendement de l'extraction par l'acétone	<b>18</b>
04	Caractérisation et Rf des témoins et des principaux sucres des dattes de cultivar Ghars développant, butanol/acide acétique/eau (6/1,5/2 ,5) (v/v/v)	<b>21</b>
05	Caractérisation et Rf des témoins et des principaux sucres des dattes de cultivar Ghars développant, acide acétique/eau/chloroforme	<b>23</b>
06	Caractérisation et Rf des témoins et des principaux sucres des dattes de cultivar Ghars développant, acide acétique/eau/chloroforme après l'hydrolyse acide des sucres	<b>25</b>
07	Rapports frontaux et couleurs avant révélation des témoins	<b>26</b>
08	CCM des extraits éthanoliques révélés avec AlCl <sub>3</sub> ; développant n-butanol/acide acétique/eau (6,5/1,5/2,5)	<b>26</b>
09	CCM des extraits acétoniques, révélé avec AlCl <sub>3</sub>	<b>28</b>
10	CCM des extraits aqueux révélé avec AlCl <sub>3</sub>	<b>29</b>
11	CCM des extraits de dattes révélé avec KOH	<b>30</b>
12	Teneur en tepénoides des extraits de dattes de cultivar Ghars	<b>32</b>

## Sommaire

Page

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

### Chapitre I : Matériel et Méthodes

I.1 - Présentation de la cuvette de Ouargla.....	08
I.2 - Présentation de la station d'étude.....	09
I.3 -Matériel végétal.....	10
I.4 – Echantillonnage.....	10
I.2 - Méthodes d'analyse.....	11
I.2.1 -Teneur en cendres.....	11
I.2.2 -Caractérisation des sucres.....	11
I.2.3 - Extraction des composés phénoliques de dattes.....	12
I.2.4 -Calcul du rendement de l'extraction .....	12
I.2.5 -Criblage qualitatif par chromatographie sur couche mince .....	13
I.2.6 - Dosage des terpénoïdes.....	13
I.2.7 - Analyse quantitative des éléments minéraux par La diffraction des rayons X (DRX)....	13
I.2.8 - Activité antioxydante par H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	14

### Chapitre II : Résultats et discussions

II.1- Caractéristiques morphologiques des dattes de cultivar Ghars au stade Routab et Tmar...	16
II.2 - Teneur en cendres .....	17.
II.3 - Rendement de l'extraction des composés phénoliques.....	18
II.4 - Caractérisation des sucres .....	19
II.5- Recherche des composés phénoliques dans les extraits de dattes.....	25
II.6- dosage des terpénoïdes.....	32
II.7 - Analyse quantitative des éléments minéraux par La diffraction des rayons X (DRX).....	32

II.8 - Activité antioxydante par H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> .....	32
Conclusion.....	34
Références bibliographiques.....	36
Annexe	



# *INTRODUCTION*

## Introduction générale

---

---

Actuellement plus de 250000 espèces végétales sont connues. Les plantes produisent un large éventail de substances chimiques de structures variées. Parmi elles, on distingue classiquement les métabolites primaires et les métabolites secondaires. Les métabolites primaires sont des produits issus directement des photoassimilats (sucres simples, acides aminés, protéines, acides nucléiques et organiques), qui participent à la structure de la cellule végétale ainsi qu'à son fonctionnement de base (HOPKINS, 2003). Ils sont souvent produits en grande quantité. Ces métabolites sont aussi définis comme des molécules qui se trouvent dans toutes les cellules végétales et nécessaires à leur croissance et à leur développement (RAVEN *et al.*, 2000).

Par opposition, les métabolites secondaires ne sont pas produits directement lors de la photosynthèse mais sont synthétisés à partir des métabolites primaires et résultent de réactions chimiques ultérieures. Leurs rôles dans la physiologie de la plante ne sont pas encore tous élucidés. Ces composés sont limités à certaines espèces de végétaux et sont importants pour la survie et la valeur adaptative des espèces qui les synthétisent (CROTEAU *et al.*, 2000 ; RAVEN *et al.*, 2000).

Les métabolites secondaires sont souvent synthétisés dans une partie de la plante et stockés dans une autre (RAVEN *et al.*, 2000). Ces molécules bioactives sont produites à différents endroits de la cellule dans des parties spécifiques de la plante en fonction du stade de développement (par exemple durant le développement de la plantule, de la fleur, du fruit, de la graine ou de la racine) (RAVEN *et al.*, 2000). Avec une structure chimique parfois complexe, ils sont très différents selon les espèces (chaque espèce de plante possède un profil particulier de métabolites secondaires) et s'accumulent le plus souvent en faible quantité.

Les fonctions physiologiques précises des métabolites secondaires sont très discutées. On leur attribue des propriétés d'attraction de pollinisateur grâce à la couleur ou au parfum des fleurs, de défense contre des agents pathogènes, des prédateurs ou encore contre des facteurs de contrainte liés à leur environnement direct : UV, température...etc (BELL, 1980). Pour ce qui concerne leurs fonctions chez les plantes, les métabolites secondaires exercent un rôle majeur dans l'adaptation des végétaux à leur environnement. Ils assurent des fonctions clés dans la résistance aux contraintes biotiques (phytopathogènes, herbivores, etc.) et abiotiques (UV, température, etc.) l'inhibition de la germination et la croissance des plantes concurrentes (BASKIN *et al.*, 1967; HALE *et al.*, 2004). Sur le plan agronomique, le rôle de ces composés dans la protection des cultures est connu (résistance aux maladies cryptogamiques, aux infections bactériennes, à certains insectes), mais a été

## Introduction générale

---

---

relativement peu exploité pour ce qui concerne le développement de variétés résistantes. Ces métabolites secondaires constituent, aujourd'hui un des leviers d'une possible intensification écologique de l'agriculture, en substituant notamment l'usage d'intrants chimiques par des mécanismes de défense naturelle des plantes (BOURGAUD, 2013).

Actuellement, plus de 100000 molécules différentes sont connues et, 4000 nouveaux métabolites sont découverts chaque année (VERPOORTE, 1999). Les métabolites secondaires peuvent être divisés en trois classes. Les **terpénoïdes**, qu'on appelle parfois isoprénoïdes, forment une classe large et diverse de composés organiques que l'on rencontre dans la nature, similaires aux terpènes, dérivant d'unités isoprènes à cinq carbones assemblées et modifiées. Ils sont beaucoup utilisés en raison de leurs qualités aromatiques. Ils jouent un rôle dans les remèdes en herboristerie traditionnelle et font l'objet de recherche pour découvrir des effets antibactériens, antinéoplasique ou autres effets pharmaceutiques (BRUNETONE, 1999). Les **alcaloïdes** sont des composés organiques naturels (le plus souvent de nature végétale), azotés, plus ou moins basiques, doués, à faible dose, de propriétés pharmacologiques marquées. La plupart des alcaloïdes sont dérivés des acides aminés tels que phénylalanine, la tyrosine et le tryptophane (acides aminés aromatiques). Plus rarement sont dérivés de l'asparagine et la proline (GUIGNARD, 2000). Les **composés phénoliques**, avec plus de 8000 composés connus, forment un très vaste ensemble de substances qu'il est difficile de définir simplement (BRUNETONE, 1999 ; COLLIN *et al.*, 2011).

L'élément structural fondamental qui caractérise les composés phénoliques est la présence d'au moins un noyau benzénique auquel est directement lié au moins un groupe hydroxyle, libre ou engagé dans une fonction ester, éther ou hétéroside (BRUNETONE, 1999). La voie la plus courante de la biosynthèse des composés phénoliques est celle de l'acide shikimique, conduisant à la formation des phénylpropanoïdes, permettant la formation des principaux acides hydroxycinnamiques qui permet d'accéder aux principales classes de composés phénoliques (SARNI-MANCHADO, 2006).

Les composés phénoliques sont des éléments importants des qualités sensorielles (couleur, astringence etc.) et nutritionnelles des végétaux que consomme l'homme et leur intervention dans la santé est maintenant reconnue dans des domaines variés : lutte contre l'athérosclérose, action anticancérogène pour certains d'entre eux, action antioxydante permettant de lutter contre le vieillissement cellulaire (SARNI-MANCHADO, 2006).

Ces dernières années, l'intérêt porté aux produits naturels, en relation avec leurs propriétés thérapeutiques, a augmenté considérablement. Des recherches scientifiques dans diverses spécialités

## Introduction générale

---

---

ont été développées pour l'extraction, l'identification et la quantification de ces composés à partir de plusieurs substances naturelles (MARC, 2004 ; HUANG, 2005).

Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (BOUSDIRA *et al.*, 2003).

Les dattes, les fruits de palmier dattier, sont des fruits à chair, très délicieux et qui sait séduit les papilles ou elle soit consommée fraîche ou sèche elle conserve toujours son goût savoureux, sa chair offre une texture moelleuse et très sucrée, c'est un petit fruit avec des qualités énergétiques considérables et qui en plus évoque le raffinement des plats traditionnels orientaux ((MUNIER, 1973).

La datte comporte une enveloppe fine cellulosique, l'épicarpe ou mésocarpe plus ou moins charnu, présentant une zone périphérique de couleur plus soutenue et de texture compacte, et une zone interne de teinte plus claire et de texture fibreuse, l'endocarpe. Le péricarpe, le mésocarpe et l'endocarpe sont confondus par les conditionneurs sous l'appellation de chair ou pulpe (MUNIER, 1973). Le noyau, ou la graine est la partie non comestible de la datte, ayant une consistance dure et présente 10 à 30% du poids de datte (KHELFA *et al.*, 2011).

Les dattes sont en général de forme allongée, oblongue ou ovoïde, mais il en existe cependant quelques-unes pratiquement sphériques, la Tinteboucht d'Algérie notamment. Leur couleur va du jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noir (MUNIER, 1973).

La consistance des dattes est également variable, elle peut être molle, demi molle ou dure (MUNIER, 1973). Le poids de la datte peut varier de 2 à 60 grammes; les dimensions sont de 18 à 110mm pour la longueur et de 8 à 32 mm pour la largeur (DJERBI, 1994).

Les dattes sont réparties en trois catégories d'après leur consistance, **les dattes molles**, passent par le stade Routab et demeurent molles jusqu'au stade Tmar (DOWSON et ATEN, 1963). Cette catégorie est caractérisée par la grande teneur en eau de la pulpe, renfermant plus de 30% d'eau et sont à base de sucres invertis (fructose et glucose) (cultivars Ghars, Baydir, Bent Qbala, Tati Watnoh...etc.) (BOUSDIRA, 2007). **Les dattes demi-molles**, de 20 à 30% d'eau, sont à base de saccharose par excellence (cultivar Deglet-Nour). **Les dattes sèches** sont de consistance dure et de pulpe naturellement sèche. Elles sont riches en saccharose (cultivars Degla-Beida Kentichi, Mech Degla) (MUNIER, 1973).

## Introduction générale

---

---

Au cours de son évolution la datte passe par cinq stades. Le premier stade nommé "**Loulou ou Hababouk**", Ce stade commence immédiatement après la pollinisation et prend environ 4 à 5 semaines, la taille du fruit dans cette phase est comparable à la taille d'un pois chiche, sa couleur est verte jaunâtre et se caractérise par une croissance lente (MUNIER, 1973; ATEF et KHALIF, 1998).

Le deuxième stade "**Kimri ou Khalal**" est le stade le plus long. Ce stade dure 9 à 14 semaines. Le fruit est de forme sphérique, de couleur verte vive et est de goût âpre à cause de l'accumulation des tanins (CHAHATA, 2000). Le développement de la datte à ce stade se décompose en deux phases, la première phase, se caractérise par un accroissement rapide du poids et du volume, une accumulation des sucres réducteurs, des sucres totaux, des matières solides, une forte acidité réelle et un taux d'humidité élevé (DOWSON et ATEN, 1963; CHAHATA, 2000). La seconde phase, se caractérise par un accroissement moins rapide du poids et du volume, une baisse importante du taux d'accumulation des sucres réducteurs, un ralentissement considérable de la formation des sucres totaux, une légère diminution de l'acidité réelle et un taux d'humidité élevé (DOWSON et ATEN, 1963; CHAHATA, 2000).

Le stade "**Bser**" (troisième stade) dure 3 à 5 semaines. Au cours de ce stade, la couleur du fruit passe du vert au jaune au rouge ou au brun, l'accroissement du poids est plus en plus lent selon les cultivars, la teneur en sucres totaux, en saccharose et de matières solides augmentation, par contre l'acidité réelle et le taux d'humidité vont en décroissant (DOWSON et ATEN, 1963).

Le quatrième stade "**Routab ou Martouba**", est souvent appelé stade de maturation. La datte devienne plus ou moins translucide. Sa peau passe du jaune, du chrome ou de l'écarlate à un brun presque noir (CHAHATA, 2000; DOWSON et ATEN, 1963). D'après (DOWSON et ATEN, 1963; DJERBI, 1994; CHAHATA, 2000), ce stade se caractérise par 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'épiderme du fruit et l'augmentation de la teneur des monosaccharides.

Au stade final de la maturation de la datte "**Tmar ou Tamar**", le fruit perd beaucoup d'eau, ce qui donne un rapport sucre/eau élevé, permettant d'éviter la fermentation de la datte (DJERBI, 1994). Dans la plupart des variétés, la peau adhère à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume. De plus, la couleur de l'épiderme et de la pulpe devienne foncée progressivement (DOWSON et ATEN, 1963).

La littérature, au cours de ces dernières décennies, a montré un nombre important d'études sur la composition biochimique et valeur nutritionnelle des dattes (GOURCHALA, 2015). En effet, la datte se compose essentiellement d'eau, de sucres réducteurs (glucose et fructose) et de sucres non réducteurs (saccharose). Les constituants non glucidiques représentent les protéines, les lipides, la cellulose, les cendres (sels minéraux), les vitamines et les enzymes (MUNIER, 1973).

## Introduction générale

---

---

La pulpe de la datte renferme des métabolites secondaires comme les polyphénols, les stérols, les flavonoïdes, les caroténoïdes et les anthocyanes. En effet, MANSOURI *et al.* (2005) ont étudié le profil phénolique de sept cultivars de dattes algériennes. Ils ont signalé la présence des acide phénols comme l'acide férulique, l'acide coumarique, l'acide sinapique, de quelques dérivés de l'acide cinnamique et des flavonoïdes comme les flavones, les flavanones et les flavonols. Les caroténoïdes présentement dans les dattes sont la lutéine, la néoxanthine et la  $\beta$ -carotène (BOUDRIES *et al.*, 2007 ; BALIGA *et al.*, 2011).

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur énergétique. 100g de pulpe de Deglet-Nour donnent 306 Kilo calories. Néanmoins, Patron cité par MUNIER (1973), affirme que 100 g de pulpe de variétés communes donnent 260 Kilo calories.

La présence dans la datte des 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 des vitamines comme la riboflavine, la thiamine, la biotine, l'acide folique et l'acide ascorbique qui sont essentielles pour le corps humain (AL FARSI et LEE, 2008) lui donne une grande valeur nutritive.

A l'échelle mondiale L'utilisation des dattes en médecine traditionnelle existe depuis l'antiquité ce qui peut être considérée comme partie intégrante des soins de santé primaire surtout en milieu rural ; en médecine traditionnelle indienne et celle du Moyen-Orient. Les dattes fraîches sont considérées comme ayant plusieurs propriétés médicinales. Elles sont utilisées comme tonique général, pour le traitement de plusieurs affections : les diarrhées (PURI, 2003), l'anémie, les désordres cardiovasculaire et nerveux, les infections urinaires et respiratoires que ce soit d'origine bactérienne ou virale en raison leur capacité antibactérienne et propriété antifongique, l'anxiété et la paralysie musculaire (THE WEALTH OF INDIA, 1952 ; NADKARNI ET NADKARNI, 1976 ; SALLAL ET ASHKENANI, 1989 ; SALLAL ET AL., 1996). Une enquête ethnopharmacologique menée par TAHRAOUI et al. (2007) dans le Sud-est du Maroc a montré que les dattes sont traditionnellement utilisées pour traiter l'hypertension et le diabète. Elles sont également utilisées pour le traitement du cancer (PURI ET AL., 2000), probablement en raison de leur activité immunomodulatrice (PURI ET AL., 2000).

Ces dernières années, plusieurs études ont été menées sur les métabolites secondaires et l'activité antioxydante des dattes. Les études de MANSOURI *et al.* (2005); BOUDRIES *et al.* (2007); AL FARSI *et al.* (2005); TELLI (2009) ont mis en évidence la présence dans les dattes de polyphénols, de flavonoïdes, d'anthocyanes et de caroténoïdes dont la teneur change durant les stades

## Introduction générale

---

---

de maturation de la datte. Les études de l'activité antioxydante ont concerné les dattes d'Algérie (MANSOURI *etal.*, 2005), de Bahraïne (ALLAITH, 2008), de Tunisie (SAAFI *et al.*, 2009 ; HAMMOUDA *etal.*, 2013) et de Mauritanie (MOHAMED LEMINE *et al.*, 2014). Elles ont montré que l'activité antioxydante des dattes est attribuée principalement aux polyphénols . Cependant, les études menées sur les dattes de cultivar Ghars d'Algérie restent modestes.

L'objectif de la présente étude porte sur la recherche des composés phénoliques et la détermination de la valeur nutritionnelle des dattes de la cuvette de Ouargla.

L'étude se repartie en deux chapitres complémentaires. Le premier chapitre est décrit des méthodes d'étude des composés phénoliques et des sucres. Un deuxième chapitre présente les principaux résultats obtenus, suivis d'une discussion. Une conclusion générale qui sont un ensemble de réflexions achèvent ce travail.

# MATÉRIEL ET MÉTHODES



I.1.- Présentation de la cuvette de Ouargla

La cuvette de Ouargla est située au Sud-est du pays, à environ 800 Km de la capitale Alger, couvrant une superficie de 163.230 km<sup>2</sup> (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Elle inclut les agglomérations de Ouargla, N'Goussa, Rouissat, Aïn El Beïda et Sidi Khouiled (SIBOUKEUR, 2016)(figure. 1). Elle s'étale sur une longueur d'environ 55 km, orientée Sud-Ouest/Nord-Est et limitée :

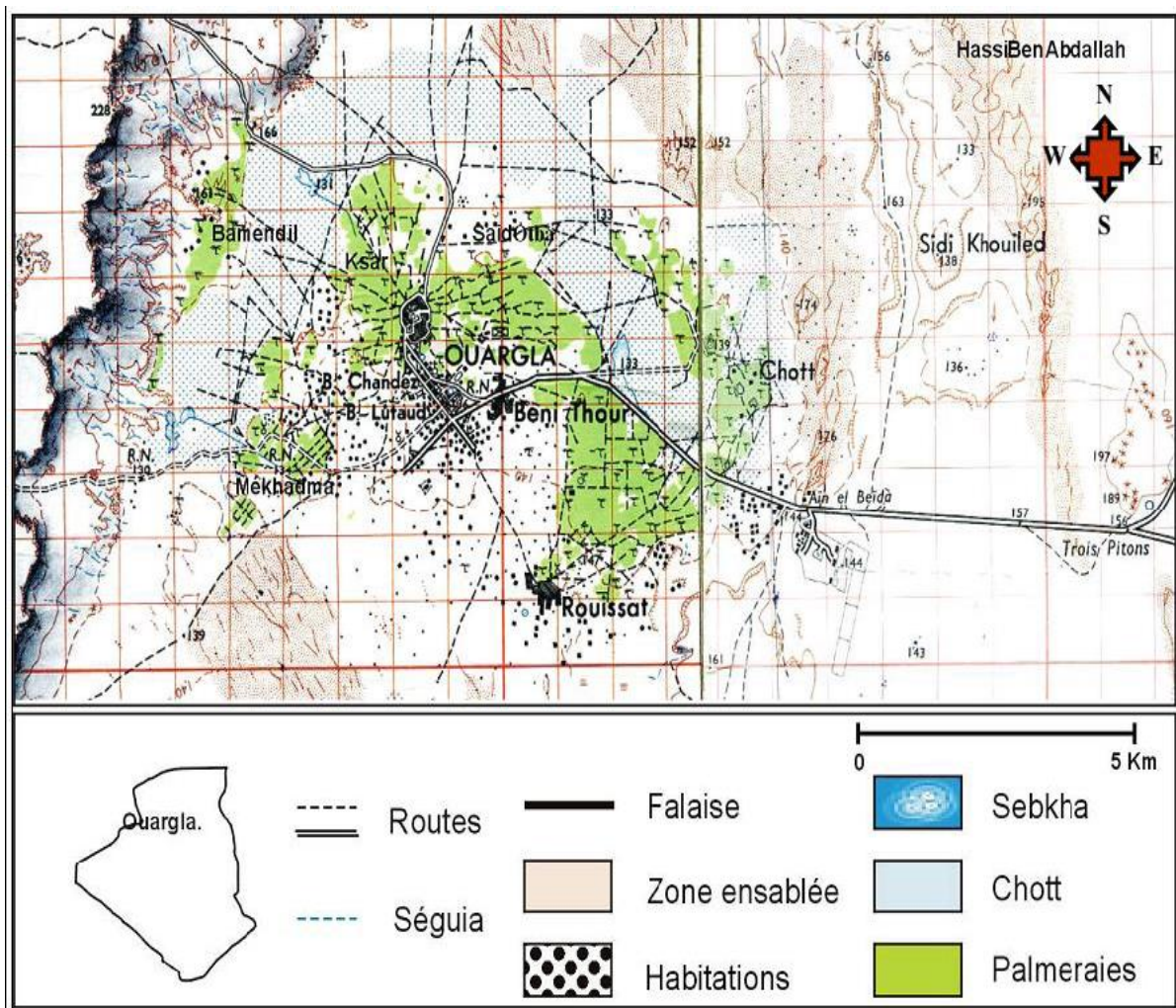
Au Nord par Sebket Safioune ;

À l'Est par les ergs de Touil et Arifdji ;

Au Sud par les dunes de Sedrata ;

À l'Ouest par le versant Est de la dorsale du M'Zab.

(SIBOUKEUR, 2016)



**Figure 1-** Carte topographique de la cuvette d’Ouargla (I.G.N, 1960 cité par DADDI BOUHOUN, 2010)

---

---

Le climat de Ouargla est l'un des plus dur du Sahara Nord-oriental algérien. Il se caractérise par un climat Saharien, avec une pluviométrie très réduite, une luminosité intense, des températures élevées, une forte évaporation due à la sécheresse de l'air et par une faiblesse de la vie biologique (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). La température moyenne annuelle est de 23,8°C. Les mois les plus chauds de l'année sont les mois de Juillet et Aout avec des températures moyennes intermensuelles (2007-2016), respectivement, de 35,8 °C et 35,5 °C (ONM, 2017). Les températures les plus basses sont enregistrées en Janvier (12,6°C).

Les précipitations mensuelles sont rares et irrégulières et varient entre 0,4 mm et 8,5 mm. Le total annuel est de 33,4 mm (ONM, 2017). Les vents dominants de cette oasis ont une direction NNE-SSO (HAMDI-AISSA et GIRARD, 2000), avec une vitesse pouvant atteindre 66 km/h. Les vents violents (Nord, Nord-Est et Ouest), à l'origine des tempêtes de sables, soufflent au printemps en moyenne 50 jours par an (DOUADI et SAHRAOUI, 1991). Le Sirocco (vent chaud et sec) peut être observé à toute époque de l'année (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

L'évaporation est très importante et est accentuée par la sécheresse de l'air et les fortes températures (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

L'humidité moyenne annuelle est de 41,8%. L'humidité varie de 59,5%, au mois de Janvier, à 25,5% au mois de Juillet (2007-2016), à cause de la forte évaporation durant ce mois (429,8 mm) (ONM, 2017).

Les potentialités en eaux souterraines dans la région de Ouargla sont évaluées par le modèle mathématique (ERESS) à 2381 hm<sup>3</sup> soit 1754 hm<sup>3</sup> pour la nappe du Complexe Terminal et de 627 hm<sup>3</sup> pour la nappe du Continental Intercalaire (KHADRAOUI, 2011).

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).

Le patrimoine phoenicicole de la cuvette de Ouargla comporte 2576582 palmiers pour une superficie de 21977,21 ha. Le nombre de palmiers productifs est estimé à 2111396 palmiers dont 1115124 palmiers de Deglet-Nour (DSA, 2017).

## **I.2. - Présentation de la station d'étude**

Dans la région de Ouargla, et particulièrement dans la zone de Hassi Ben Abdallah, qui est considérée comme une zone importante d'extension des superficies agricoles, ce trouve l'exploitation de palmiers dattiers choisie dans cette étude. Cette exploitation occupe une surface de

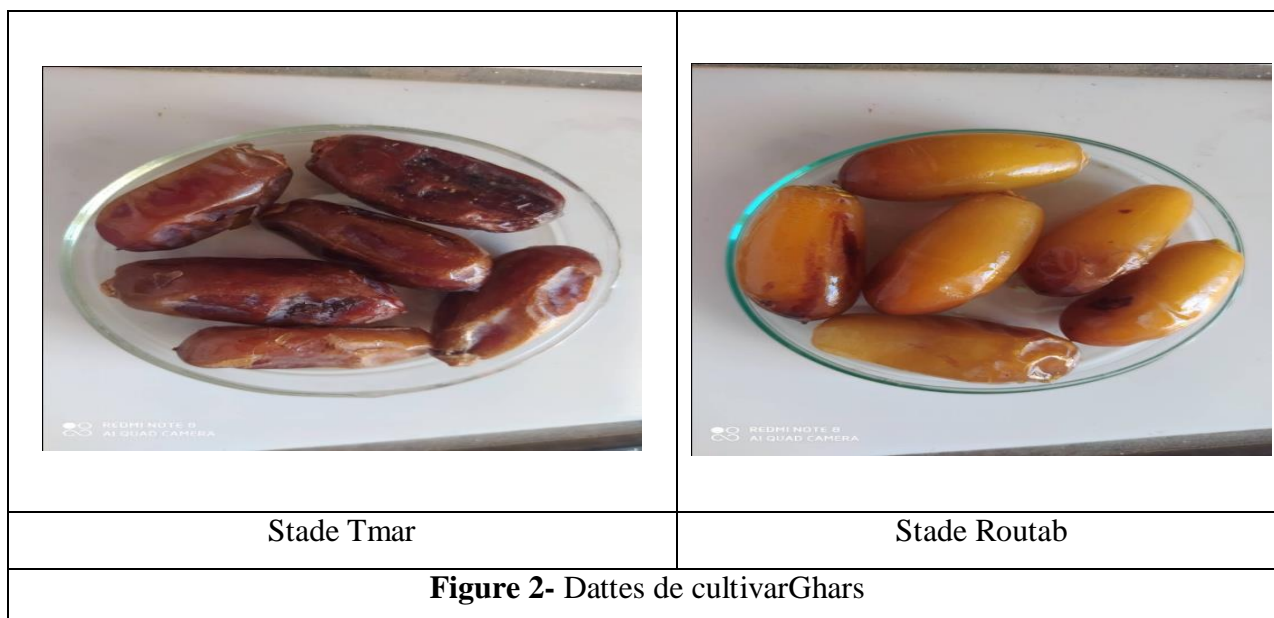
3 hectares, localisé dans une zone tournée par des autres exploitations de palmiers dattiers. La culture fondamentale dans cette exploitation est palmiers.

L'exploitation est répartie en trois secteurs, le premier secteur est exploité pour le cultivar Deglet-Nour, le deuxième pour le cultivar Ghars et le troisième pour les cultivars Degla-Beida, Tantbochet, Djabbar et Dokkar.

**I.3.-Matériel végétale**

Les dattes du cultivar Ghars ont été choisies dans cette étude, récoltées à la palmeraie de Hassi Ben Abdallaau stade Routab (Mnagar) et Tmar (figure. 2).

Le choix est orienté par le fait que ce cultivar est abondant et le plus consommé dans la cuvette de Ouargla et présente un intérêt économique dans cette zone d'étude. De plus ce cultivar est très apprécié par la population de Ouargla au stade Routab.



**I.4.- Echantillonnage**

Les dattes ont été prélevées au mois de septembre (pour dattes au stade Routab) et au mois d'octobre (pour dattes au stade Tmar) de la campagne agricole 2020/2021.

Le nombre de pied de palmiers retenus est quinze palmiers.

Les échantillons ont été placés dans des boites en plastiques et conservés à une température de 4 C° pour les dattes au stade Tmar. Les dattes au stade Routab ont été conservées à la température de congélation.

## I.2.- Méthodes d'analyse

Toutes les analyses ont été effectuées sur les dattes au stade Tmar, la partie immature et la partie mature des dattes au stade Routab.

### I.2.1.-Teneur en cendres

Les cendres sont l'ensemble des produits de l'incinération du résidu d'évaporation du produit. Ils représentent les matières minérales des dattes et sa teneur donne une idée sur sa richesse en éléments minéraux. La teneur en cendres a été déterminée après incinération de la pulpe de datte dans un four à moufle, à une température de 600 °C, durant 3 heures jusqu'à l'apparition d'une coloration blanche ou grise (AUDIGIE *et al.*, 1984). La teneur en cendres est calculée selon la formule:

$$\text{Teneur en cendres (\%)} = \frac{G - G'}{g} \times 100$$

G: Poids du creuset avec les cendres en gramme

G': Poids du creuset vide en gramme

g: Poids de la prise d'essai en gramme

### I.2.2 – Caractérisation des sucres

Les sucres ont été extraits par un mélange de 10g de pulpe de dattes dans 100 ml d'eau distillée. Les échantillons ont été placés dans un bain marie bouillant pendant 45 minutes. Après refroidissement, l'extrait dattes a été filtré à l'aide du papier filtre.

Le dosage est effectué par chromatographie d'adsorption sur couche mince de gel de silice. 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).

Les plaques de chromatographie utilisées sont prêtes à l'emploi, ce sont des plaques en gel de silice, sur feuille d'aluminium.

Deux systèmes de solvants ont été utilisés. Le premier se compose de 56 ml d'un mélange d'acide acétique (94 ml) et d'eau distillée (6 ml), et 44 ml de chloroforme (RANDERATH, 1971) utilisé pour identifier les sucres majeurs le glucose, le fructose et le saccharose. Le deuxième se compose de butanol/acide acétique/eau (2/1/1; V/V/V) (WANG et FANG, 2004) galactose,

mannose, ribose, xylose et rhamnose. Les sucres sont séparés par migration différentielle. Les spots sont révélés par le révélateur de Nigram (AUDIGIE *et al*, 1984). Les rapports frontaux des spots ont

été calculés par la formule suivante :

$$R_f = \frac{\text{Distance parcourue par le constituant}}{\text{Distance parcourue par le l'éluant}}$$

### I.2.3.- Extraction des composés phénoliques de 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.

100g de pulpe de dattes coupées en petits morceaux sont macérés dans 300 ml de solvant (MANSOURI *et al* ., 2007) . Les solvants utilisés dans cette étude sont (l'éthanol, acétone 60% et l'eau distillée) pendant 24 heures. Après filtration, le solvant est évaporé à l'aire libre (photo 1).



**Photo1-** Préparation des extraits de dattes

### I.2.4.-Calcul du 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 :

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

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

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

### I.2.5 -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.

L'analyse est effectuée sur des plaques de gel de silice (60 F<sub>254</sub>, support en aluminium, 20×20, Merck). Le système de solvants Butanol/acide acétique/eau (6/1,5/2,5) (v/v/v) est utilisé comme phase mobile. Les plaques ont été révélées par AlCl<sub>3</sub> (1% dans l'éthanol), FeCl<sub>3</sub> (2% dans l'éthanol) et KOH (1% dans l'éthanol). Les étalons utilisés sont l'acide tannique, l'acide gallique et la rutine.

Les R<sub>f</sub> des spots ont été calculés.

### I.2.6 - Dosage des terpénoïdes

Le dosage a été réalisé par un mélange de 10g de dattes dans 50ml d'éthanol pendant 24 heures. Le mélange est filtré et subit à une extraction liquide-liquide avec l'éther de pétrole (SINGH *et al.*, 2015).

La teneur en terpénoïdes est calculée par la formule suivante :

$$\text{Terpénoïdes (\%)} = \frac{\text{Poids des terpénoïdes}}{\text{Poids de l'échantillon}} \times 100$$

### I.2.7 -Analyse quantitative des éléments minéraux par La diffraction des rayons X (DRX):

La diffraction des rayons X sur monocristal permet d'étudier les structures cristallines.

La diffraction sur poudres est principalement utilisée pour l'identification de phases. C'est une méthode non destructive utilisée pour l'analyse qualitative et quantitative d'échantillons

polycristallins. Cette technique est basée sur les interactions de la structure cristalline d'un échantillon avec des radiations de courte longueur d'onde. (Frédéric ,2014)

Les cendres totales permettent de juger la richesse en éléments minéraux et la composition minérale des dattes étudiées.

### **I.2.8 - Activité antioxydante par H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

- Le blanc : tompon phosphate sans H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- Control : 3,4 ml de tompon phosphate + 0,6 ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- Echantillons :
  1. Tama : 3,4 ml de l'extrait dilué à 1% + 0,6 ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
  2. Routab partie mature : 3,4 ml de l'extrait dilué à 1% + 0,6 ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
  3. Routab partie immature : 3,4 ml de l'extrait dilué à 1% + 0,6 ml de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- Standard : acide ascorbique dilué à 1% dans le méthanol

# RÉSULTATS ET DISCUSSIONS



---

---

**II.1.- Caractéristiques morphologiques des dattes de cultivar Ghars au stade Routab et Tmar**

Les caractéristiques morphologiques des dattes du cultivar Ghars au stade Routab et Tmar sont représentées dans le tableau 1. Au stade Routab, le cultivar Ghars est de forme ovoïde. La taille de la datte de ce cultivar à ce stade est de  $4,36 \pm 0,45$  cm, son poids est égale à  $11,26 \pm 1,02$  g. Au stade Tmar, la datte est de forme ovoïde. La taille, le poids et le rapport pulpe/datte de la datte diminue avec  $4,26 \pm 0,58$  cm de taille,  $8,37 \pm 0,77$  g de poids et 8,95 % de rapport pulpe/datte. Cette diminution peut être due à la perte d'eau due à la température élevée ( $35,8^{\circ}\text{C}$  en juillet et  $35,2^{\circ}\text{C}$  en Août) au dernier mois de développement.

Au stade Routab, le cultivar Ghars est très molle et de couleur jaune foncée ou marron. Sa couleur devient marron foncée au stade Tmar, ceci est dû au phénomène de brunissement enzymatique (CHAHATA, 2000).

Les résultats de la taille et du poids de la datte de la présente étude sont différents aux résultats estimés par SAYAH (2018).

SIBOUKEUR (1997) rapporte que les caractéristiques morphologiques des dattes permettent de donner une idée sur les caractéristiques chimiques et biochimiques des dattes.

**Tableau 1-** Caractéristiques morphologiques des dattes de cultivar Ghars au stade Routab et Tmar

Caractère du fruit	Cultivar Ghars	
	Stade Routab	Stade Tmar
Forme de la datte	Ovoïde	Ovoïde
Taille de la datte	4,36 ± 0,45 cm	4,26 ± 0,58 cm
Poids de la datte	11,26 ± 1,02 g	8,37 ± 0,77 g
Poids de pulpe	9,89 ± 1,14 g	7,49 ± 0,66 g
Poids de noyau	1,32 ± 0,15 g	0,80 ± 0,09 g
Rapport noyau /datte	10,81 %	8,95 %
Couleur de la datte	Partie immature : jaune Partie mature : marron claire	Marron foncé
Arôme	Parfumé	Parfumé
Plasticité	Partie immature : dure Partie mature : Tender	Tender
Texture	Fibreuse	Fibreuse
Goût	Partie immature : astringent Partie mature : sucré et parfumé	Parfumé
Consistance	Partie immature : dure Partie mature : molle	molle

## II.2 - Teneur en cendres

La teneur en cendres de cultivar Ghars au stade Routab est de 0,8 % pour la partie immature et de 1,36 % pour la partie mature de la datte. Au stade Tmar, la teneur en cendres est élevée par rapport au stade Routab. La valeur enregistrée est de 2 % (tab. 2).

Selon DOWSSON et ATEN (1963), les cendres représentent approximativement 2% du poids à l'état frais des dattes mures. BALLAND cité par MUNIER (1973) rapporte que la teneur en cendres du cultivar Deglet-Nour est égale à 1,90%. HUSSON cité par MUNIER (1973), trouve une teneur de 1,15%. SAYAH (2009), signale que le taux de cendres est égal à 1,82±0,75% pour le cultivar Ghars de la cuvette de Ouargla au stade Tmar. DJAFRI et al. (2020) rapport que le cultivar

Ghars de la région d'Oued Righ présente une teneur égale à 1,73 % de cendres au stade Tmar. Le taux de cendres représente la quantité totale en sels minéraux présents dans un échantillon (DJAFRI et al., 2020). La teneur en cendres des dattes de la présente étude indique que le cultivar Ghars semble riche en éléments minéraux.

**Tableau 2** -Teneur en cendres des dattes de cultivar Ghars au stade Routab et Tmar

Cultivar Ghars	Routab partie mature	Routab partie immature	Ghars au stade Tmar
Cendre (%)	1,35 % ± 0,07	0,9 % ± 0,28	2,1 % ± 0

### II.3- Rendement de l'extraction des composés phénoliques

Le rendement de l'extraction permet d'estimer la masse des substances extraites à partir de la masse du matériel végétale utilisé. Les résultats de rendement obtenus par macération des dattes dans l'acétone 60% sont représentés dans le tableau 3. Il ressort à travers des résultats du tableau que la couleur des extraits est marron foncé pour les dattes au stade Tmar, marron claire pour partie mature et jaune claire pour la partie immature des dattes au de stade Routab. La différence de la couleur des extraits de dattes peut être due à l'existence des composés différents dans les différents extraits.

**Tableau 3** - Rendement de l'extraction par l'acétone

Stade de datte		Couleur	Aspect	Rendement (%)
Stade Routab	Partie mature	Marron claire	Visqueux	44,73
	Partie immature	Jaune claire	Visqueux	35,59
Stade Tmar		Marron foncé	Visqueux	66,15

Le rendement le plus élevé est obtenu par le cultivar Ghars au stade Tmar avec 66,15 %, alors que le plus faible est celui de la partie immature des dattes au stade Routab avec 35,59 %.

ALI HAIMOUD (2017) signale un rendement égale à  $27,63 \pm 0,87\%$  chez le cultivar Ghars de la région d'El-Oued

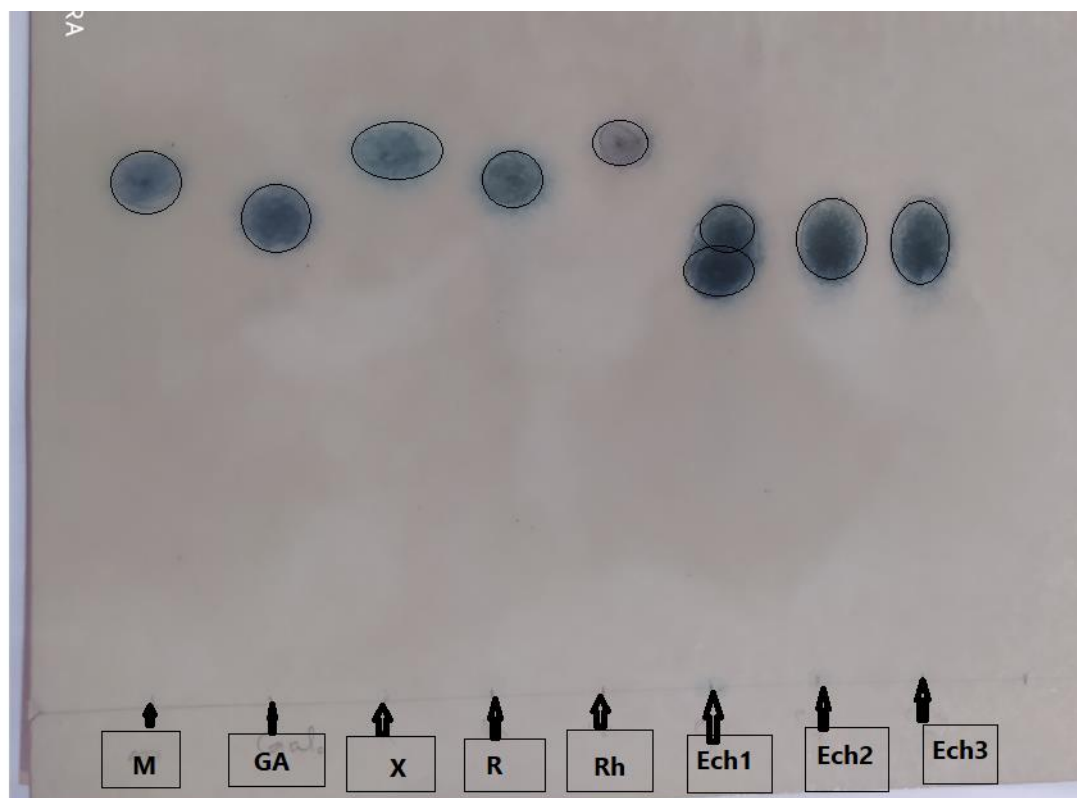
SAYAH (2018) estime des rendements relativement faibles (36,76 % pour les dattes au stade Tmar et 19,14 % pour les dattes au stade Tmar) pour des extraits hydrométhanoliques des dattes de cultivar Ghars de la cuvette de Ouargla au stade Routab et Tmar.

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 HAIMOUDE, 2017; LEE *et al.*, 2003). Il dépend aussi aux les conditions et la durée de stockage, période de récolte, à la méthode et les conditions dans lesquels l'extraction a été effectuée (BENMEDDOUR *et al.*, 2013).

TELLI *et al.*, (2010) rapportent que les facteurs qui influencent le rendement de l'extraction, sont le solvant de l'extraction, la température et la durée de l'extraction.

#### **II. 4 - Caractérisation des sucres**

Les résultats de la chromatographie sur couche minces des sucres des dattes de cultivar Ghars sont consignés dans la figure 3.



**Figure 3-**Chromatographie sur couche mince de quelques sucres de dattes

(M: mannose, GA: galactose, X: xylose, R: ribose, Rh: rhamnose, Ech1: Ghars au stade Tmar, Ech2: Routab partie mature, Ech3: Routab partie immature)

Le système de solvant butanol/acide acétique/eau (6/1,5/2,5) (v/v/v) révèle la présence de deux taches pour les dattes de cultivar Ghars au stade Tmar et une seule tache pour la partie immature et la partie mature des dattes au stade Routab.

Au stade Tmar, le cultivar Ghars présente une tache de couleur bleue ( $R_f = 0,57$ ) et une tache verte ( $R_f = 0,63$ ). Cette tache correspond au galactose qui présente un  $R_f = 0,63$  (tab. 4).

Les résultats de la chromatographie des sucres montrent aussi la présence du galactose dans la partie mature et la partie immature des dattes au stade Routab.

SAYAH *et al.* (2016) signale la présence du galactose dans les dattes de cultivar Ghars de la cuvette de Ouargla au stade Tmar.

**Tableau 4-** Caractérisation et Rf des témoins et des principaux sucres des dattes de cultivar Ghars développant, butanol/acide acétique/eau (6/1,5/2 ,5) (v/v/v)

Standard/échantillon de dattes	Couleur après révélation(Nigram)	Rf
Mannose	Bleu	0.68
Galactose	Bleu	0.63
Xylose	Vert	0.73
Ribose	Vert	0.69
Rhamnose	Vert	0.74
Ghars au stade Tmar	Vert	0.63
	Bleu	0.57
Partie mature de Routab	Bleu	0.61
Partie immature du Routab	Bleu	0.61

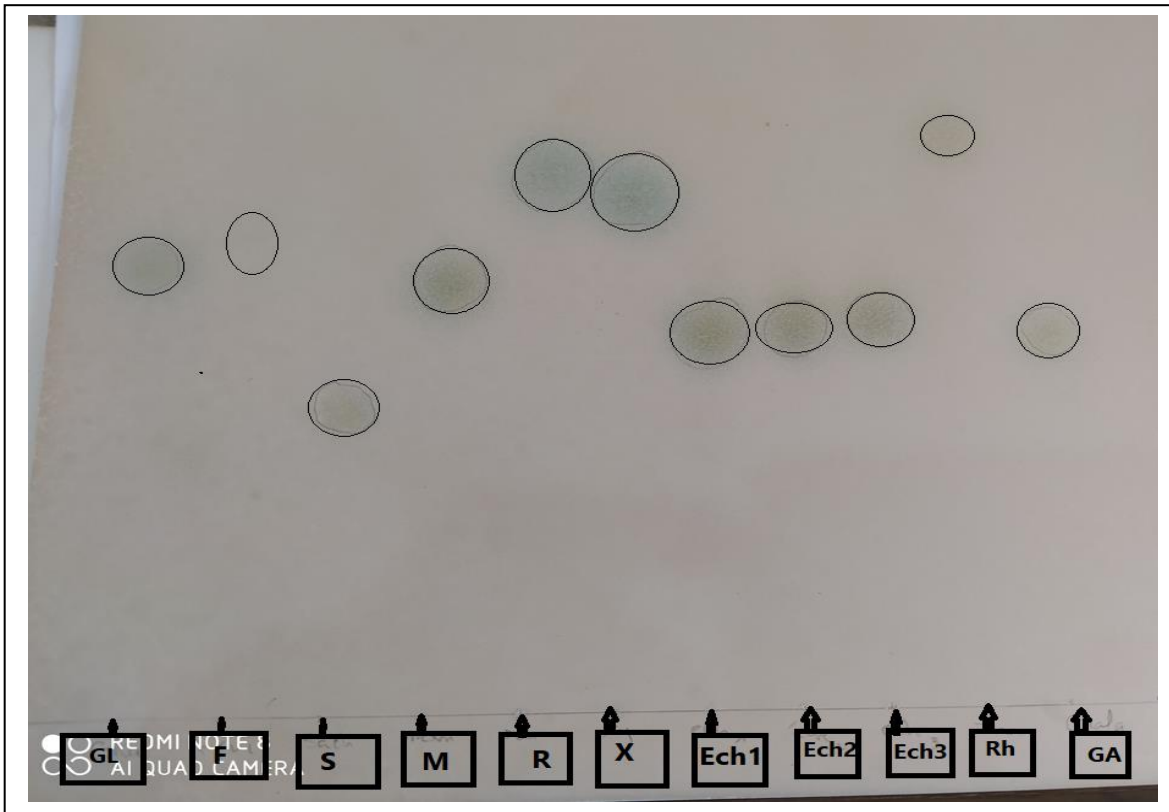
Le système de solvant acide acétique/eau/chloroforme à permet de mettre en évidence la présence de deux glucides. Le tableau 5 représente les résultats des Rf et la couleur des sucres obtenus après révélation.

L'analyse des chromatogrammes révèle l'apparition de deux taches après révélation pour dattes dans les deux stades étudiés. Ces taches sont de même couleur que les sucres témoins à savoir bleu pour le glucose et vert pour le fructose. La détermination des rapports frontaux de ces taches révèle qu'elles correspondent au glucose (Rf= 0.50), fructose (Rf= 0.54) (tab. 5). SAYAH et OULD EL HADJ (2010), rapportent que les sucres constituent la majeure partie de la pulpe des dattes de cultivar Ghars de la cuvette de Ouargla.

Des résultats similaires ont été signalés par SIBOUKEUR (1997) pour le cultivar Ghars de Ouargla. DOWSON et ATEN (1963); MUNIER (1973) et EL OGAIDI (1987) rapportent que les dattes molles renferment des sucres réducteurs, principalement le glucose et le fructose.

DOWSON et ATEN (1963), notent que plus, la datte est humide, plus elle est riche en sucres

réducteurs. Inversement plus, elle est sèche, plus elle est riche en saccharose.



**Figure 4-**Chromatographie sur couche mince de quelques sucres de dattes

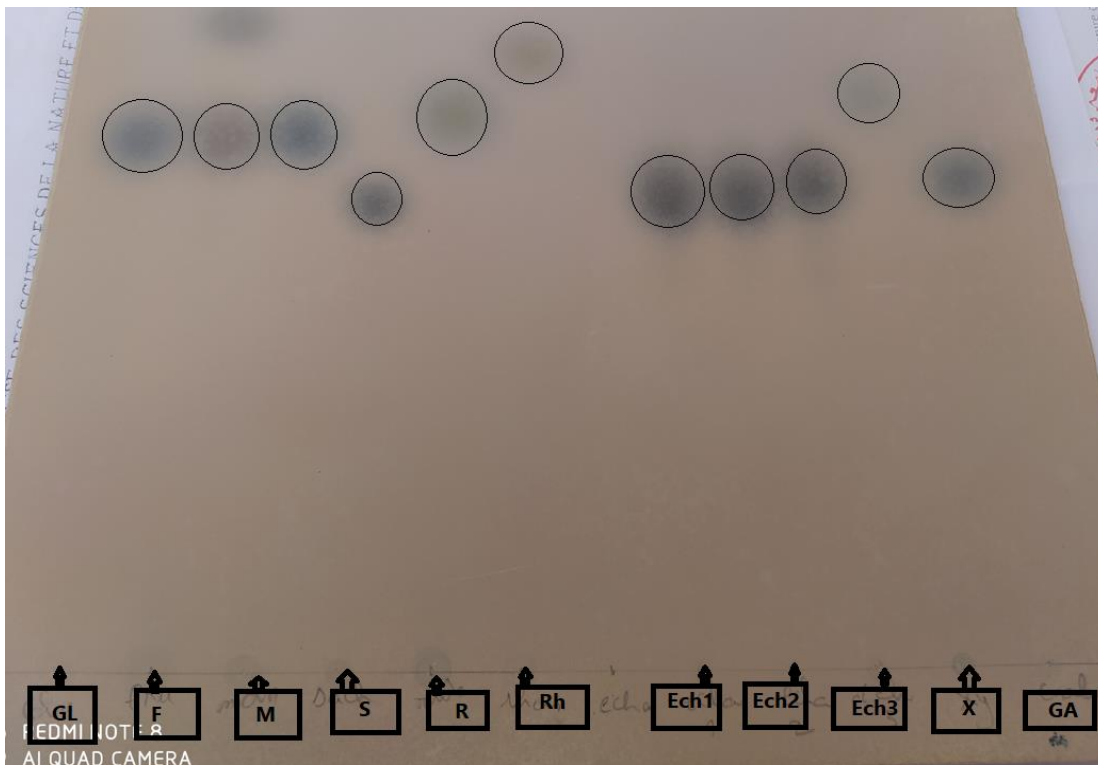
(Glu: glucose, F: fructose, S: saccharose, M: mannose, R: ribose, X: xylose, Rh: rhamnose, Ga: galactose, Ech1: Ghars au stadeTmar, Ech2: Routab partie mature, Ech3: Routab partie immature)

**Tableau 5-** Caractérisation et Rf des témoins et des principaux sucres des dattes de cultivar Ghars développant, acide acétique/eau/chloroforme

Standard et échantillon de dattes	Couleur après révélation(Nigram)	Rf
Glucose	bleu	0.50
Fructose	Vert claire	0.54
Saccharose	Bleu	0.33
Mannose	Bleu	0.50
Ribose	vert	0.63
Xylose	vert	0.62
Rhamnose	Vert claire	0.70
Galactose	bleu	0.44
Ghars au stade Tmar	Vert claire	0.50
	Bleu	0.44
Partie mature de Routab	Vert claire	0.50
	Bleu	0.44
Partie immature du Routab	Vert claire	0.52
	bleu	0.46

L'hydrolyse acide des polysaccharides par l'HCl permet l'identification de xylose dans les dattes étudiées au stade Routab et Tmar (figure 6). Des résultats similaires ont été trouvés par SAYAH *et al.* (2016).





**Figure 5-**Chromatographie sur couche mince de quelques sucres des extraits de dattes traité par HCl (Glu: glucose,F :fructose, M :mannose,S : saccharose,R :ribose, Rh: rhamnose,X:xylose , Ga: galactose Ech1: Ghars au stadeTmar, Ech2: Routab partie mature, Ech3: Routab partie immature)

**Tableau 6-** Caractérisation et Rf des témoins et des principaux sucres des dattes de cultivar Ghars développant, acide acétique/eau/chloroforme après l'hydrolyse acide des sucres

Standard/échantillon de dattes	Couleur après révélation(Nigram)	Rf
Glucose	Bleu	0.61
Fructose	Vert violacé	0.63
Mannose	Bleu	0.60
Saccharose	Bleu foncé	0.53
Ribose	Vert	0.66
Rhamnose	Vert violacé	0.75
Xylose	Vert	0.73
Galactose	bleu	0.58
Ghars au stade Tmar	Vert claire	0.60
	bleu	0.54
Partie mature de Routab	Vert claire	0.60
	bleu	0.54
Partie immature du Routab	Vert claire	0.61
	bleu	0.58

### II.5- Recherche des composés phénoliques dans les extraits de dattes

La recherche des composés phénoliques dans les extraits de dattes de cultivar Ghars au stade Routab et Tmar est effectuée par la chromatographie sur couche mince.

L'analyse est réalisée sur les extraits aqueux, éthanoliques et acétoniques des dattes. Les standards (témoins) utilisés sont l'acide tannique et l'acide gallique qui sont des acides phénoliques et la rutine qui est un flavonoïde. Les résultats sont consignés dans les tableaux 7, 8, 9, 10 et 11.

Avant la révélation trois taches sont observées dans le visible, une tache de la rutine de couleur jaune (Rf= 0,86), une tache de l'acide tannique de couleur jaune claire (Rf= 0,86) et une tache de

l'acide gallique de couleur jaune ( $R_f = 0,87$ ). Aucune tache n'a été observée pour les dattes au stade Routab et Tmar (tab. 7).

**Tableau 7** –Rapports frontaux et couleurs avant révélation des témoins

Témoins	Avant révélation	
	couleur	Rf
Acide tannique	Jaune claire	0,86
Acide gallique	Jaune	0,87
Rutine	Jaune	0,86

L'observation sous UV, a permis de détecter trois taches de couleur jaune à 365 nm pour les extraits éthanoliques de dattes, une tache de  $R_f = 0,85$  pour Ghars au stade Tmar et deux taches jaune de  $R_f = 0,86$  pour la partie mature et la partie immature des dattes au stade Routab (tab. 8). Ces taches indiquent la présence de la rutine dans les dattes au stade Routab.

**Tableau 8** -CCM des extraits éthanoliques révélés avec  $AlCl_3$ ; développant n-butanol/acide acétique/eau (6,5/1,5/2,5)

Extraits éthanoliques	Avant révélation à 365 nm		Après révélation à 365 nm		Composé phytochimique possible
	couleur	Rf	couleur	Rf	
Ghars au stade Tmar	Jaune	0,85	Jaune Vert	0,85 0,55	Flavonoïdes
Ghars au stade Routab (partie mature)	Jaune	0,86	Jaune	0,86	Flavonoïdes
Ghars au stade Routab (partie immature)	Jaune	0,86	Jaune	0,86	Flavonoïdes

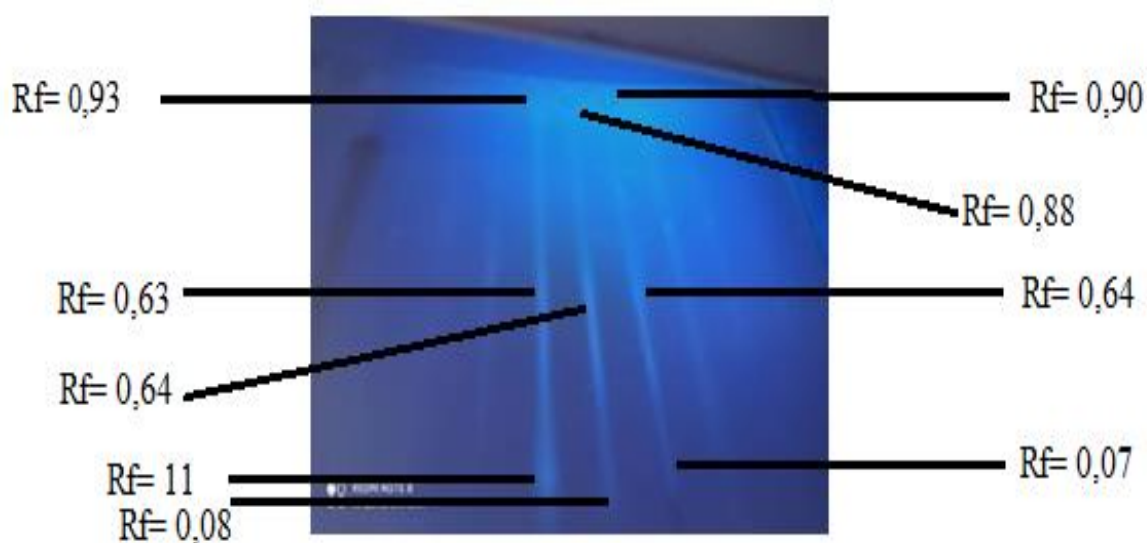
Après révélation par  $AlCl_3$ , en plus au trois taches observées avant la révélation une tache de couleur verte chez les dattes au stade Tmar ( $R_f = 0,55$ ) est apparus (tab. 8).

Le trichlorure d'aluminium révéla les flavonoïdes en jaune (KHAN *et al.*, 2011). Les taches identifiées peuvent être dues à la présence des flavonoïdes dans les dattes étudiées.

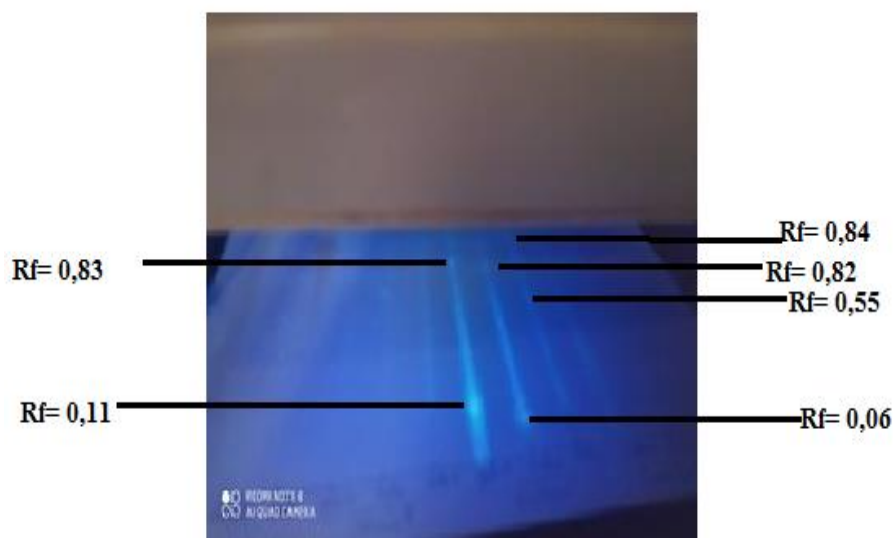
Les extraits acétoniques montrent l'apparition de deux taches sous UV à 365 nm avant et après la révélation par le trichlorure d'aluminium pour les dattes au stade Routab et Tmar. En effet, les dattes au stade Tmar présentent une tache de couleur jaune avant la révélation  $R_f = 0,11$  (fig. 6) et bleu après la révélation (fig. 7) et deux autres taches de couleur verte ( $R_f = 0,63$ ) et jaune ( $R_f = 0,93$ ) cette dernière tache correspond à l'acide tannique (fig. 6). Au stade Routab, les taches sont de couleur jaune avant la révélation et bleu-verte après la révélation par le trichlorure d'aluminium de  $R_f = 0,06, 0,08, 0,88, 0,64$  et  $0,82$  pour la partie mature des dattes et vertes de  $R_f = 0,55, 0,07, 0,64, 0,90$  et  $0,84$  pour la partie immature des dattes (tab. 9).

LAGNIKA (2005) rapporte que les flavonoïdes sont fluorescents en bleu avec le trichlorure d'aluminium à 365 nm ce qui confirme la présence des flavonoïdes dans les extraits de dattes étudiées.

Les composés phénoliques notamment les flavonoïdes et les tanins sont des antioxydants naturels suscitent un très grand intérêt en raison de leur activité antioxydante, antimicrobienne, leurs propriétés hypocholestérolémiantes et pharmacologiques, et d'autres avantages pour la santé telles que la prévention du cancer, celle du diabète et des maladies inflammatoires et cardiovasculaires. Plus que leurs propriétés sensorielles et organoleptiques (BRUNETON, 2015).



**Figure 6** -Chromatographie sur couche mince des extraits de dattes avant révélation et sous UV à 365 nm



**Figure 7** - Chromatographie sur couche mince des extraits de dattes révélées par  $\text{AlCl}_3$  UV à 365 nm

Tableau 9 -CCM des extraits acétoniques, révélé avec  $\text{AlCl}_3$

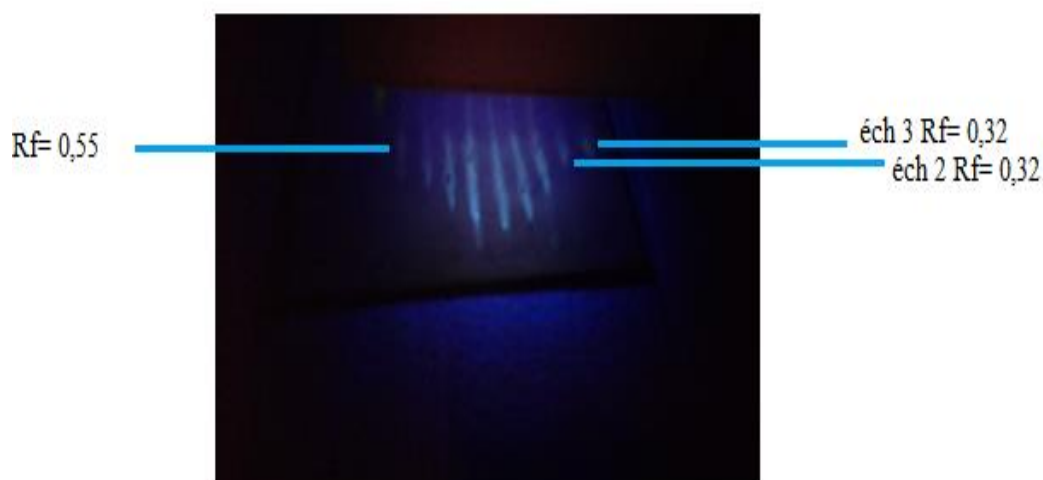
Extraits acétoniques	Avant révélation à 365 nm		Après révélation à 365 nm		Composé phytochimique possible
	couleur	Rf	couleur	Rf	
Ghars au stade Tmar	Jaune	0,11	Bleu	0,11	Flavonoïdes
	Vert	0,63	Vert	0,63	
	Jaune	0,93	Jaune	0,93	
	Jaune	0,83	Vert	0,83	
Ghars au stade Routab (partie mature)		0,06		0,06	Composés non identifiés
		0,08	Bleu	0,08	
	Jaune	0,88	Vert	0,88	
		0,64		0,64	
		0,82		0,82	
Ghars au stade Routab (partie immature)		0,55		0,55	Composés non identifiés
	Jaune	0,07	Vert	0,07	
		0,64	claire	0,64	
		0,90		0,90	
		0,84		0,84	

Les résultats de CCM des extraits aqueux des dattes étudiées permettent d'observer trois taches de couleur jaune pour les dattes au stade Tmar ( $R_f = 0,55, 0,82, 0,84$ ) et deux taches de couleur jaune ( $R_f = 0,56$  et  $0,58$ ) pour la partie mature des dattes au stade Routab. Aucune tache n'a été observée pour la partie immature des dattes au stade Routab (tab. 10).

**Tableau 10** -CCM des extraits aqueux révélé avec  $AlCl_3$

Extraits aqueux	Avant révélation à 365 nm		Après révélation à 365 nm		Composé phytochimique possible
	couleur	Rf	couleur	Rf	
Ghars au stade Tmar	Jaune	0,55	Jaune	0,55	Composés non identifiés
		0,82		0,82	
		0,84		0,84	
Ghars au stade Routab (partie mature)	Jaune	0,56	Jaune	0,56	Composés non identifiés
		0,58		0,58	
Ghars au stade Routab (partie immature)	–	–	Jaune	0,32	Composés non identifiés

Par ailleurs le trichlorure d'aluminium met en évidence la présence de deux taches jaunes à  $R_f = 0,32$  pour les dattes au stade Routab (figure 8).

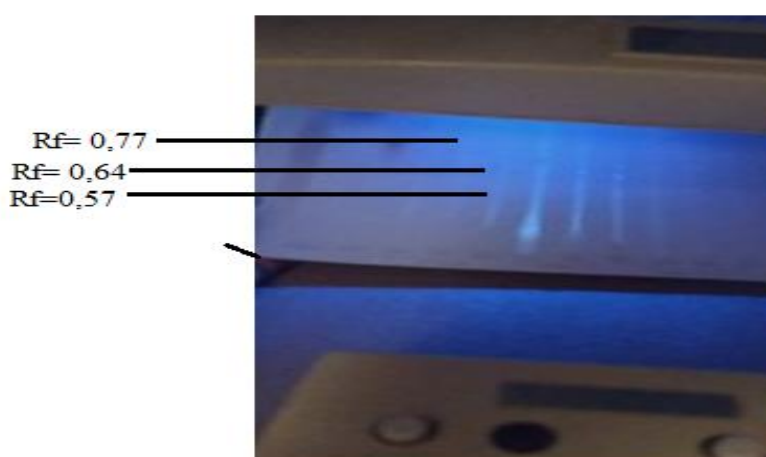


**Figure 8** -Chromatographie sur couche mince des extraits de dattes révélés par le trichlorure d'aluminium

La révélation par le KOH, révèle des taches jaunes pour les trois extraits de dattes(tab. 11). Pour les extraits acétoniques, le KOH révèle la présence des taches de Rf= 0,77 pour la partie mature des dattes et de Rf= 0,64 et 0,57 pour la partie immature (figure 9).

**Tableau 11** -CCM des extraits de dattes révélé avec KOH

Extraits de dattes	Avant révélation à 365 nm		Après révélation à 365 nm		Composé phytochimique possible
	couleur	Rf	couleur	Rf	
Ghars au stade Tmar	Jaune	0,17	Jaune	0,17	Composés non identifiés
		0,65		0,65	
		0,87		0,87	
		0,21		0,21	
		0,55		0,55	
		0,65		0,65	
Ghars au stade Routab (partie mature)	Jaune	0,77	Jaune	0,77	Composés non identifiés
		0,59		0,16	
		0,64		0,59	
		0,55		0,64	
		0,66		0,55	
Ghars au stade Routab (partie immature)	Jaune	0,64	Jaune	0,64	Composé non identifiés
		0,57		0,57	
		0,57		0,12	
		0,63		0,57	
		0,67		0,63	
		0,67		0,67	



**Figure 9** - Chromatographie sur couche mince des extraits de datte révélée par le KOH

Les extraits acétoniques révèlent la présence des taches ( $R_f = 0,17 ; 0,65 ; 0,87$ ) pour les dattes au stade Tmar, de ( $R_f = 0,59 ; 0,64$ ) pour la partie mature des dattes et de ( $R_f = 0,57 ; 0,63$ ) pour la partie immature des dattes (tab. 11).

Trois taches de coloration jaune de ( $R_f = 0,21 ; 0,55 ; 0,65$ ) sont observées pour les dattes au stade Tmar, deux taches de ( $R_f = 0,55 ; 0,66$ ) pour la partie mature des dattes et une tache pour de ( $R_f = 0,67$ ) pour la partie immature des dattes après la révélation dans les extraits aqueux.

Les résultats de CCM, les extraits de dattes de cultivar Ghars étudié ont montré la présence des flavonoïdes.

## II. 6- Dosage des terpénoïdes

Pour la teneur en terpénoïdes des extraits des dattes de cultivar Ghars, elle est égale à 2,6 % pour les dattes au stade Tmar, à 4,5 % pour la partie mature des dattes et à 0,09 % pour la partie immature des dattes.

**Tableau 12-** Teneur en terpénoïdes des extraits de dattes de cultivar Ghars

Extraits de dattes	Terpénoïdes (%)
Stade Tmar	2,6
Stade Routab (partie mature)	4,5
Stade Routab (partie immature)	0,09

OLUFUNSO ONI *et al.* (2015), notent que la teneur en terpénoïdes des dattes de Niger est égale à  $1,97 \pm 0,12$  %.

Les terpénoïdes sont utiles dans la prévention et le traitement de plusieurs maladies, y compris le cancer et aussi d'avoir des propriétés antimicrobienne, antifongique, antiparasitaire, antivirale, anti-allergénique, antispasmodique, anti-hyperglycémiant, anti-inflammatoire et immunomodulatrice (CHOUÏKHÍ, 2013).



**II.7 - Analyse quantitative des éléments minéraux par La diffraction des rayons X (DRX) et l'activité antioxydante par H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

Les résultats de l'analyse quantitative des éléments minéraux par la diffraction des rayons X (DRX) et l'activité antioxydante par H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> sont des résultats inacceptables, peut être vue les conditions qui sont pas favorables, les matériels utilisés pas plus précises ou pour des autres causes non identifiées

# *CONCLUSION*

### Conclusion

La datte constitue depuis l'antiquité un aliment de base et un produit diététique des populations de la cuvette de Ouargla. La composition des dattes de Ouargla en sucre et en composés phytochimiques ont été étudiées au stade Routab et Tmar. Les résultats des analyses morphologiques montrent une différence des caractéristiques entre le stade Routab et Tmar de point de vue de poids, de la couleur, de consistance, de gout et du rapport noyau/datte.

Le rendement le plus élevé est obtenu par le cultivar Ghars au stade Tmar avec 66.15%, alors que le plus faible est celui de la partie immature des dattes au stade Routab avec 35.59%.

Les dattes étudiées peuvent constituer une source importante de glucides. La chromatographie sur couche mince révèle la présence de galactose, de glucose et de fructose dans les dattes au stade Routab et Tmar qui sont des sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme. L'analyse de l'hydrolysat des polysaccharides permet d'identifier de xylose dans les dattes étudiées au stade Routab et Tmar.

Les analyses phytochimiques ont montré la présence des flavonoïdes, des acides phénoliques dans les dattes étudiées au stade Routab et Tmar. La présence des composés phénoliques dans les dattes d'Ouargla montre que celles-ci peuvent être utilisées en phytothérapie.

Par conséquent, l'introduction des dattes dans l'alimentation de la population de Ouargla peut prévenir l'organisme contre le stress oxydant et contre le développement de certaines maladies.

## *RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES*

## Références bibliographiques

---

---

AL-FARSI M., ALASALVAR C., MORRIS A., BARON M., SHAHIDI F., 2005. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids and phenolics of three native fresh and sundried date (*Phoenix dactylifera* L.) varieties grown in Oman. *Journal of agricultural and food chemistry*, vol. 53: 7592-7599.

ALI HAIMOUD S., ALLEM R., MEROUANE A., 2017. 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 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.

ALLAITH, A.A.A. (2008) Antioxidant Activity of Bahraini Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruit of Various Cultivars. *International Journal of Food Science and Technology*, 43, 1033-1040.

ATAF M ET MOUHAMMED N., 1998. Palmier dattier sa culture et production dans le monde arabe. Ed: Manchate EL-Maârib, 120p.

AUDIGIE Cl. FIGARLLA J., ZONSZAIN F., 1984. Manipulations d'analyse biochimique. Ed. Doin, Paris ,Pp 1-84.

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,Pp 1812-1822.

BASKIN J. M., LUDLOW C. J., HARRIS T. M. and WOLF F. T., 1967. PSORALEN, an inhibitor in the seeds of *Psoralea subcaulis* (Leguminosae). *Phytochemistry*, Pp 1209-1213.

BELL E, A., 1980. The physiological role(s) of secondary (natural) products. In: *The biochemistry of plants. A comprehensive treatise. Secondary plant products.* Conn E. E. (Eds.), Academic Press.7,Pp 1-20.

BENMEDDOUR, Z., MEHINAGIC, E., MEURLAY, 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*, 5(1), 346–354.

## Références bibliographiques

---

---

BOUDRIES H., KEFALAS P., HORMASO-MENDEZ D., 2007. Carotenoid composition of Algerian date varieties (*Poenix dactylifera*) at different edible maturation stages. *Food chemistry*, vol. 101, Pp1372-1377.

BOUDRIES H., KEFALAS P., HORMASO-MENDEZ D., 2007. Carotenoid composition of Algerian date varieties (*Poenix dactylifera*) at different edible maturation stages. *Food chemistry*, vol. 101: 1372-1377.

BOURGAUD, F., 2013. Les questions et travaux de recherche nécessaires au développement de la filière ; Exemple de l'apport des sciences cognitives à la production/valorisation des métabolites secondaires d'intérêt, Unité Mixte de Recherche 1121 Université de Lorraine-INRA, Nancy-Colmar), Fondateur de la société Plant Advanced Technologies, Nancy, Pp 1-5.

BOUSDIRA K., TIRICHINE A., BEN KHALIFA A., 2003. Le palmier-dattier et les savoir-faire locaux : un certain nombre d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions sahariennes. Adrar.

BOUSDIRA., K. 2007. Contribution à la connaissance de la biodiversité du palmier dattier pour une meilleure gestion et une valorisation de la biomasse. Thèse Magister en Technologie alimentaire. Département de technologie alimentaire. Université de BOUMERDES. 149 pages.

BRUNETON J (2015) Pharmacognosie (5<sup>e</sup> Éd.) Phytochimie - Plantes médicinales, Tec and Doc, Lavoisier, Paris. 1504pp.

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

CHOUIKHI, A., 2013. Les applications potentielles des macro-algues marines et les activités pharmacologiques de leurs métabolites. International Congress of the Populations and Animal Communities Dynamics and Biodiversity of the terrestrial and aquatic Ecosystems. Algeria: 40.

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

CROTEAU R., KUTCHAN T.M., LEWIS N.G. 2000. Natural Products (Secondary metabolites). *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*, Buchanan B., Griseham W, Jones R. (eds). Americ. Soc. of Plant Physiologists, Pp 1250-1318.

DJERBI M., 1994. Précis de péniculture. Ed. F.A.O, Rome, 1-25p.

## Références bibliographiques

---

---

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.

DOWSON V. H. W. et ATEN H., 1963. Récolte et conditionnement des dattes. Ed. FAO, Rome, Pp 6-47.

DOWSON L. ET ATEN A., 1963. Récolte et conditionnement des dattes. Coll.

DSA, 2017. Annuaire statistique de production agricole dans la wilaya de Ouargla. Direction des Services Agricole de la Wilaya de Ouargla. Rapport annuel.

EL-OGAIDI H. K. H., 1987. Date and confectionery products. Project for palm and dates research centre in the near East and North Africa, Baghdad, 32 p.

GOURCHALA FREHA. ,2015. Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, Phoenix dactylifera L. (Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle)., Thèse de Doctorat ,biochimie ,annaba ,Pp 59 -62.

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

HALE A. L., MEEPAGALA K. M., OLIVA A., ALIOTTA G., DUKE S. O., 2004. Phytotoxins from the Leaves of *Ruta graveolens*. J. Agric. Food Chem. 52,Pp 3345-3349.

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.

HAMMOUDA H., CHERIF J. K., TRABELSI-AYADI M., BARON A., GUYOT S., 2013. Detailed polyphenol and tannin composition and its variability in Tunisian dates (*Phoenix dactylifera* L.) at different maturity stages. Journal of agricultural and food chemistry, vol. 61 (13):3252-3263.

HOPKINS, W.G.,2003. Assimilation du carbone et productivité. Dans: Physiologie végétale.Traduction de la 2ème édition américaine par Serge Rambour. Editions De Boeck université, Pp 515.

## Références bibliographiques

---

---

HUANG, D. O. B., PRIOR R. L., 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(6):1841-185.

KHADRAOUI A., 2011. Eau et impact environnemental dans le Sahara Algérien, Pp 323.

KHAN A. M., QURESHI R.A., ULLAH F., SYED A., NOSHEEN A., SAHREEN S., MUHAMMAD KHAN LAGHARI, MUHAMMAD YOUSIF LAGHARI, UR-REHMAN S., HUSSAIN I., MURAD. W., 2011. Phytochemical analysis of selected medicinal plants of Margalla Hills and surroundings. *Journal of Medicinal Plants Research*, vol. 5(25): 6055-6060.

KHELFA D. KHELFA A. RAGHDIA., 2011, constitutionnement et contrôle de qualité des dattes dans la wilaya de Biskra diplôme d'ingénieur d'état agronomie. Université Mohammed Khider Biskra, Pp 13.

LAGNIKA L., 2005. Etude phytochimique et activité biologique de substances naturelles isolées de plantes béninoises. Thèse de doctorat en sciences pharmaceutiques, Université Louis Pasteur, Strasbourg, 268 p.

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, Pp 411-420.

MARC, F., DAVIN, A., DEGLÈNE-BENBRAHIM, L., FERRAND, C., BACCAUNAUD, M. & FRITSCH, P. (2004). Méthodes d'évaluation du potentiel antioxydant dans les aliments. Pp 458-462.

MOHAMED LEMINE, MOHAMED VALL O. MOHAMED AHMED, LOBNA BEN MOHAMED MAOULAININE, ZEIN EL ABIDINE O. BOUNA, ABDOULAYE SAMB & ALI O. MOHAMED SALEM O. BOUKHARY, (2014), Antioxidant activity of various Mauritanian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits at two edible ripening stages, *Food Science and Nutrition*, Pp 700-705.

MUNIER P., 1973. Le palmier dattier. Édition Maisonneuve et Larousse, Paris, 221 p.

NADKARNI A.K., NADKARNI K.M., 1976. *Indian Materia Medica*, Popular Prakashan Bombay, 3, Vol.1, 263, 269, 1292.



## Références bibliographiques

---

---

OLUFUNSO ONI S., ADEOSUN A. M., LADOKUN O. A., IGHODARO O. M., OYEDELE O. M., 2015. Nutritional and phytochemical profile of Niger cultivated date palm (*Phoenix dactylifera* L). *Journal of food and nutrition sciences*, vol. 3 (3): 114-118.

ONM, 2017. Données météorologiques de la ville de Ouargla. Office National de Météorologie, Ouargla.

PURI A., SAHAI R., SINGH K. L, SAXENA R. P., TANDON J. S & SAXENA K. C., 2000. Immunostimulant activity of dry fruits and plant materials used in Indian traditional medical system for mothers after child birth and invalids. *J. Ethnopharmacol.* 71(1- 2): 89-92. 196.

PURI H.S., 2003. *Rasayana: Ayurvedic Herbs for Longevity and Rejuvenation*. Taylor & Francis, London.

RANDERATH k., 1971. *Chromatographie sur couche minces*. 2eme édition Goathier-Villars. Paris , Pp44.

RAVEN H., EVERT R. F., EICHHORN S. E., 2000. *Biologie végétale*. 6e édition. Traduit par Jules Bouharmont avec la collaboration scientifique de Charles-Marie Evrard. De Boeck Université - Paris, 944p.

RIOV J., GOTTLIEB H.E., 1980. Metabolism of auxin in pine tissues: Indole-3-acetic acid conjugation. *Physiologia Plantarum*, 50,Pp 347-352.

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.

SAAFI E.B., EL AREM A., ISSAOUI M., HAMMAMI M., ACHOUR L., 2009. Phenolic content and antioxidant activity of four date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruit varieties grown in Tunisia. *International Journal of Food Science & Technology*, vol. 44: 2314-2319.

SALLAL A.-K., EL-TEEN K. H. A., & ABDERRAHMAN S., 1996. Effect of date extract on growth and morphology of *Candida albicans*. *Biomed. Lett.* 53: 179–184

SALLAL, A. K. & ASHKENANI, A., 1989. Effect of date extract on growth and spore germination of *Bacillus subtilis*. *Microbios.* 59(240–241): 203–210.

## Références bibliographiques

---

---

SARNI-MANCHADO et CHEYNIER, 2006. Les polyphénols en agroalimentaire. Ed. Tec et doc, Paris, 381 p.

SAYAH Z. 2009. Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes sèches, molles, et demi-molles de la cuvette de Ouargla. Thèse de Magister en biochimie et analyse des bioproduits, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 69 p.

SAYAH Z., OULD EL HADJ M.D., 2010. Etude comparative des caractéristiques physicochimiques et biochimiques des dattes de la cuvette de Ouargla. Annales des Sciences et Technologie, vol. 2 (1): 87-92

SAYAH Z., OULD EL HADJ M.D., BEDDA H., 2016. Chemical composition and antioxidant activity of Algerian dates (case of the oasis of Ouargla). Ponte, vol. 72 (11): 44-54.

SAYAH ZINEB., 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 t Tmar, thèse de doctorat, Biochimie et Analyse des Bioproduits, université kasdi merbah Ouargla, Pp 68-74.

SIBOUKEUR O., 1997. Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Memoire de Magister, INA. El-Harrach, Alger, 106 p.

SIBOUKEUR A., DADDI BOUHOUN M., MEISSA B., KOUZRIT D. ... un suivi de l'état édaphique de la palmeraie sur deux campagnes d'échantillonnage (2016).

SINGH V.,GUIZANI N., ESSA M.M., HAKKIM F.L., and RAHMAN M.S., 2015. Comparative analysis of total phenolics, flavonoid content and antioxidant profile of different date varieties (*Phoenix dactylifera* L.) from Sultanate of Oman. International Food Research Journal, vol. 19 (3): 1063-1070.

TAHRAOUI A., EL-HILALY J., ISRAILI Z.H. & LYOUSSI B., 2007. Ethnopharmacological survey of plants used in the traditional treatment of hypertension and diabetes in South-Eastern Morocco (Errachidia province). J. Ethnopharmacol. 110: 105-117. ISSN 0378-8741.

TELLI A. 2009. Contribution à l'optimisation de l'extraction des polyphénols des dattes (variété Ghars) au cours de différents stades phénologiques et étude de leur activité biologique. Thèse de Magister en biochimie et analyse des bioproduits, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 100 p.

## Références bibliographiques

---

---

TELLIA.,MAHBOUBN.,BOUDJENEHS.,SIBOUKEURO.E.K.,MOULTIMATIM.F.,2010.  
Optimisation des conditions d'extraction des polyphénols de dattes lyophilisés  
(Phoenixdactylifera L)VariétéGhars. Annalesdes SciencesetTechnologieVol.2,N° 2:107-114.

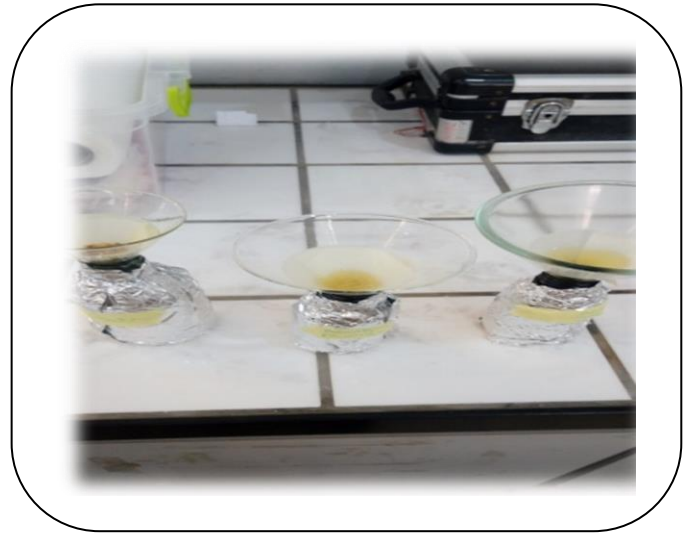
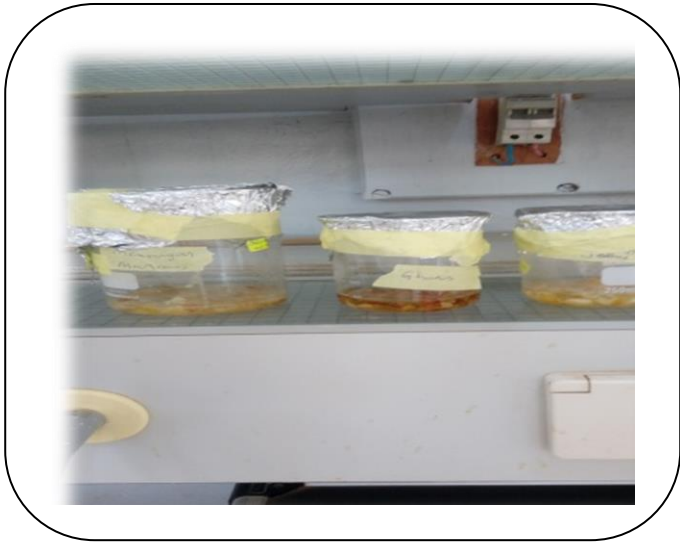
THE WEALTH OF INDIA. 1952. An Encyclopedia of India's Raw Material Resources, ISBN  
9788185038001.

VERPOORTE R., VAN DER HEIJDEN R. TEN HOOPEN H. J. G., MEMELINK J., 1999.  
Metabolic engineering of plant secondary metabolite pathways for the production of fine  
chemicals. Biotechnol. Lett, 21,Pp 467-479.

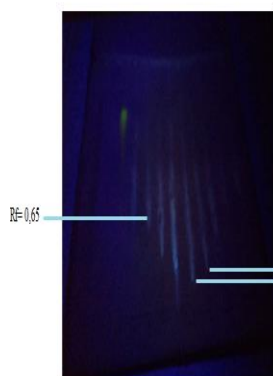
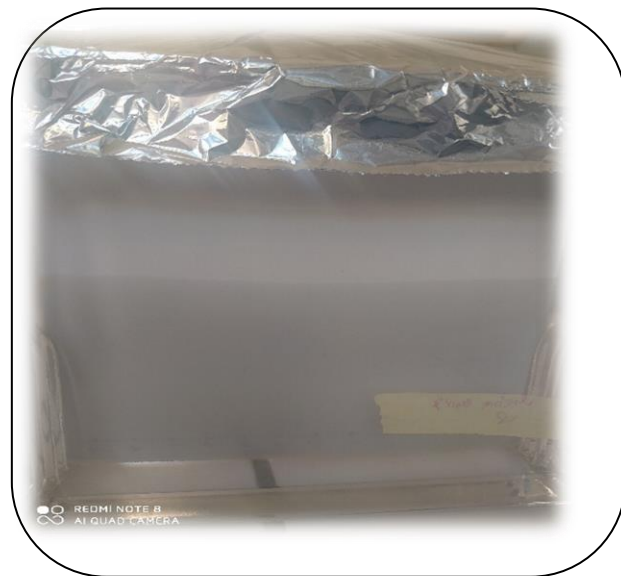
شحاتة احمد عبد الفتاح، 2000. موسوعة النخيل و التمر. دار الطلائع، مصر: 18-293.

# ANNEXE

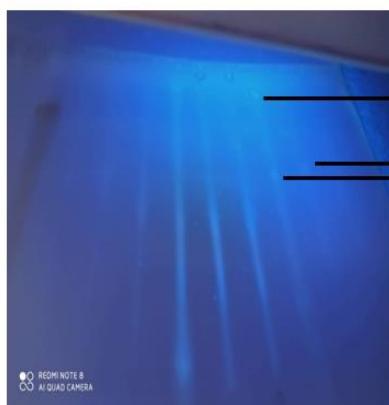
## Annexe 1- Extraction polyphénols



## Annexe 2- Chromatographie sur couche mince des extraits de dattes



Rf= 0,16  
Rf= 0,12



Rf= 0,82  
Rf= 0,56  
Rf= 0,55

Annexe 3- Photo des cendres de dattes



## Résumé

Le présent travail a pour objectif l'étude de profile phytochimique et nutritionnel des dattes de cultivar Ghars (Datte de consistance molle) prélevée au stade « Routab » et « Tmar » de la région de Ouargla. Le dosage des sucres et la recherche des composés phénoliques ont été réalisés par chromatographie sur couche mince. Le dosage des terpénoides a été effectué par extraction par l'éther de pétrole. Les résultats obtenus ont montré que la différence des caractéristiques morphologiques des dattes est de point de vue de la consistance, du poids, de la couleur et de gout des deux stades Routab et Tmar. Les cendres représentent  $0,9 \pm 0,28$  à  $2,10 \pm 0\%$ . La chromatographie sur couche mince révèle la présence de glucose, de fructose et du galactose dans les dattes. L'analyse qualitative des extraits a mis en évidence la présence des flavonoïdes et des acides phénoliques. Les terpénoides représentent  $0,09$  à  $2,6\%$ . Les résultats de cette étude montrent que les dattes de Ouargla peuvent constituer une bonne source d'éléments minéraux et de métabolites secondaires qui ont des intérêts médicaux et peuvent protéger l'organisme contre plusieurs maladies.

**Mots clés :** profile phytochimique, stade Routab, stade Tmar, métabolites secondaires

## Abstract

The purpose of this work is the study of phytochemical and nutritional profile of dates of Ghars cultivar (dates of soft consistency) taken at the "Routab" and "Tmar" stage from Ouargla region. The dosage of sugars and the search for phenolic compounds have performed by thin layer chromatography. The dosage of terpenoids was carried out by extraction with petroleum ether. The results obtained showed that the difference in morphological characteristics of dates is from the point of view of consistency, weight, color and taste at the two Routab and Tmar stadiums. Ash represents  $0,9 \pm 0,28$  at  $2,10 \pm 0\%$ . Thin layer chromatography reveals the presence of glucose, fructose and galactose in dates. The qualitative analysis of the extracts revealed the presence of flavonoids and phenolic acids. Terpenoids represent  $0,09$  to  $2,6\%$ . The results of the study show that the dates of Ouargla may constitute a good source of mineral elements and secondary metabolites which have medical interests and can protect human body from several diseases.

**Keywords:** phytochemical profile, Routab stadium, Tmar stadium, secondary metabolites.

## ملخص

يهدف العمل الحالي إلى دراسة الخصائص الكيميائية النباتية والتغذوية لتمور صنف الغرس (الاتساق الناعم) المأخوذة في مرحلتي "روتاب" و "تمار" بمنطقة ورقلة ، وقد تم تحديد جرة السكريات والبحث عن مركبات الفينول. تم الحصول عليها عن طريق كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة. تم تحديد التربينويدات عن طريق الاستخلاص بإيثانول. أظهرت النتائج أن الاختلاف في الخصائص الشكلية للتمور هو من حيث الاتساق والوزن واللون والطعم في مرحلتي روتاب وتما ، حيث تمثل الرماد  $0,9 \pm 0,28$  إلى  $2,10 \pm 0\%$ . يكشف كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة عن وجود الجلوكوز والفركتوز والجالكتوز في التمور ، وأظهر التحليل النوعي للمستخلصات وجود مركبات الفلافونويد والأحماض الفينولية ، وتمثل التربينويدات  $0,09$  إلى  $2,6\%$  ، وأظهرت نتائج هذه الدراسة أن تمور ورقلة يمكن أن تكون مصدر جيد للعناصر المعدنية والمستقلبات الثانوية التي لها اهتمامات طبية ويمكن أن تحمي الجسم من العديد من الأمراض.

**الكلمات المفتاحية:** الخصائص الكيميائية النباتية ، مرحلة روتاب ، مرحلة تمار ، مستقلبات ثانوية