

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 : Biologie

Spécialité : Biochimie appliquée

Présenté par : BERRAGHDA Asma

GOUGUI Safa

### **Thème**

## *Analyses qualitatives et quantitatives des extraits bruts de dattes*

Soutenue publiquement

Le : 30/05/2016

Devant le jury :

M<sup>elle</sup> MIMOUNI. Y

M<sup>me</sup> SAYAH. Z

M<sup>elle</sup> SMILI. H

M.C.B

M.A.A

M.A.A

Président

Encadreur

Examineur

UNIV. Ouargla

UNIV. Ouargla

UNIV. Ouargla

*Année universitaire 2015/2016*

# **Remerciement**

*Avant toutes choses, nous remercions Dieu, le tout puissant,  
pour nous avoir données la force et la patience.*

*Nous exprimons d'abord nos profonds remerciements à notre  
encadreur M<sup>m</sup> SAYAH Z., Magistère en Biochimie et Analyses des  
Bioproduits, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie,  
Université KASDI MERBAH OUARGLA, pour sa précieuse aide et  
ses conseils.*

*Nous remercions les membres du jury qui nous font l'honneur de  
corriger et juger notre travail.*

*Nous remercions également les personnels de la bibliothèque  
pour leur disponibilité.*

*Nous remercions les personnels de laboratoire de département  
des Sciences de la Nature et de la Vie et de département de génie  
procédé pour leur aide.*

*Nous remercions tous nos amis en particulier les étudiants de  
master II Biochimie appliquée.*

*Enfin, nous remercions tout ceux et celles, qui ont contribué de  
prés ou de loin à la réalisation de ce travail.*

# *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail:*

*A mes chères parents Djemoï et Aïcha que dieu les  
protège pour moi*

*A mes sœurs Ouafa, Siham, Amina et Nesrine*

*A mon frère Abdessamad et sa femme Khadidja*

*A mes chères neveux Wissam et Dhia Eddine*

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

*A mon fiancé Ayoub*

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

*A tous mes amis surtout Ikbal, Intissar, Imane, Safa, Nour  
El imane, Sabah, Sara et Hanane*

*Et finalement a ma binôme Safa*

**BERRAGHDA A.**

## *Dédicace*

*Avec l'aide de dieu, j'ai pu réaliser ce modeste travail que je dédie :*

*A mon très cher père Foudil, pour son aide et sa compréhension*

*A ma mère Hadja, pour leur gentillesse, leur patience et leur encouragement durant toute la période de mes études*

*A mes sœurs Fatima Zohra, Hadjer et Maroua*

*A mes frères Ismail, Mohammed Saleh, Nouredine et Abderrahmane*

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

*A mes meilleurs amis chacun à son nom surtout Atika, Nour El imane, Sara, Hanane, Djabra et Madiha*

*A la fin je dédie ce mémoire à ma binôme d'étude Asma*

*Safa*

## Liste des abréviations

**µg EAG /100g:** Microgramme équivalent d'acide gallique par 100 gramme d'extrait.

**µg ER /100g:** Microgramme équivalent de rutine par 100 gramme d'extrait.

**CCM :** Chromatographie sur couche mince

**DB :** Degla-Beida

**DN :** Deglet-Nour

**DPPH :** 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyl

**GH :** Ghars

**MeOH :** Méthanol

**Rf :** Rapport frontal

**UV :** Ultraviolet

## Liste des figures

N°	Titre	page
<b>1</b>	Coupe d'une datte (MUNIER, 1973)	03
<b>2</b>	Dattes de la cultivar Deglet-Nour	13
<b>3</b>	Dattes de la cultivar Degla-Beida	13
<b>4</b>	Dattes de la cultivar Ghars	13
<b>5</b>	Différentes étapes d'extraction des métabolites secondaires	15
<b>6</b>	Teneur en matière sèche (%) des trois variétés de dattes étudiées	20
<b>7</b>	Rendement d'extraction méthanol /eau	21
<b>8</b>	Rendement des extraits obtenus par fractionnement	21
<b>9</b>	Chromatogramme des extraits hexane, révélé AlCl <sub>3</sub> : développant n-butanol/Acétone/Eau (4/1/4)	28
<b>10</b>	Chromatogramme des extraits Acétate d'éthyle, révélé AlCl <sub>3</sub> : développant n-butanol/Acétone/Eau (4/1/4)	29
<b>11</b>	Chromatogramme des extraits n-butanol, révélé par AlCl <sub>3</sub> : développant n-butanol/Acétone/Eau (4/1/4)	30
<b>12</b>	Chromatogramme des extraits hexane, révélé par AlCl <sub>3</sub> : développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5/1.5/2)	30
<b>13</b>	Chromatogramme des extraits Acétate d'éthyle, révélé par AlCl <sub>3</sub> : développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5/1.5/2)	31
<b>14</b>	Chromatogramme des extraits n-butanol, révélé par AlCl <sub>3</sub> : développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5/1.5/2)	32
<b>15</b>	Chromatogramme des extraits hexane, révélé vanilline sulfurique: développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8)	32
<b>16</b>	Chromatogramme des fractions Acétate d'éthyle, révélé vanilline sulfurique: développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8)	33
<b>17</b>	Chromatogramme des extraits n-butanol, révélé vanilline sulfurique: développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8)	34
<b>18</b>	Chromatogramme des extraits hexane, révélé par UV: développant Chloroforme/méthanol/Acétone (18/1.5/1)	34
<b>19</b>	Chromatogramme des extraits acétate d'éthyle, révélé par UV: développant Chloroforme/ méthanol/Acétone (18/1.5/1)	35
<b>20</b>	Chromatogramme des extraits n-butanol, révélé par UV: développant	36

	Chloroforme/ méthanol/Acétone (18/1.5/1)	
<b>21</b>	Teneur en polyphénols des extraits des trois variétés de dattes étudiées	38
<b>22</b>	Teneur en flavonoïdes des extraits des trois cultivars de dattes étudiées	39
<b>23</b>	Activité anti-oxydante des extraits du cultivar Degla-Beida	40
<b>24</b>	Activite anti-oxydante des extraits du cultivar Deglet-Nour	41
<b>25</b>	Activite anti-oxydante des extraits du cultivar Ghars	42
<b>26</b>	Activite anti-oxydante de l'acide ascorbique	43

## Liste des tableaux

N°	Titre	page
01	Quelques composés chimiques des dattes (AL FARSI et LEE, 2008)	05
02	Appareils utilisés dans cette étude	13
03	Systèmes solvants utilisés pour la CCM (BIRADAR et RACHETTI, 2013).	18
04	Screening photochimique des extraits du cultivar Degla-Beida	22
05	Screening photochimique des extraits du cultivar Deglet-Nour	23
07	Screening photochimique des extraits du cultivar Ghars	24



## Sommaire

page

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

### Chapitre I : Etude bibliographique

I.1.- Généralité sur les dattes.....	3
I.1.1- Description et caractéristiques morphologiques.....	3
I.1.2- Classifications .....	4
I.1.3- Stades dévolution .....	4
I.1.4.- Composition biochimiques de la pulpe de datte .....	4
I.1.5- Valeur nutritive .....	5
I.1.6 - Intérêt médicinal .....	5
I.2.- Métabolites secondaires de la datte.....	6
I.2.1- Définition .....	6
I.2.2- Classification .....	7
I.2.2.1- Polyphénols .....	7
I.2.2.2- Flavonoïdes .....	7
I.2.2.3- Tanins .....	8
I.2.2.4- Coumarines .....	8
I.2.2.5- Terpénoïdes .....	8
I.2.2.6- Caroténoïdes.....	9
I.2.2.7- Saponosides .....	9
I.2.2.8- Alcaloïdes .....	9
I.3- Intérêts biologiques des métabolites secondaires .....	9
I.3.1- Activités antioxydant .....	9

### Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1.- Présentation de la cuvette d'Ouargla .....	11
II.2.- Présentation de la station d'étude .....	12
II.3.- Matériels .....	12
II.3.1.- Matériel végétal.....	12
II.3.2.- Echantillonnage.....	12
II.3.3.- Appareils utilisés.....	12
II.4.- Méthodes d'analyse.....	14
II.4.1.- Teneur en matière sèche .....	14

II.4.2.- Préparation des l'extraits .....	14
II.4.3.- Rendement d'extraction.....	14
II.4.4.- Analyses qualitatives.....	16
II.4.4.1.- Tests phytochimiques .....	16
II.4.4.1.1.-Test des tanins.....	16
II.4.4.1.2.- Test des flavonoïdes .....	16
II.4.4.1.3.- Test des coumarines.....	16
II.4.4.1.4.- Test des anthocyanes.....	16
II.4.4.1.5.- Test des alcaloïdes.....	16
II.4.4.1.6.- Test des terpénoïdes.....	17
II.4.4.1.7.- Test des saponosides.....	17
II.4.4.1.8.- Test des stérols et terpènes .....	17
II.4.4.1.9.-Test des stéroïdes.....	17
II.4.4.1.10.-Test des anthraquinones.....	17
I.4.4.1.11.- Test des glycosides cardiaques .....	18
II.4.4.1.12.- Test huiles volatiles.....	18
II.5.4.- Chromatographie sur couche mince (CCM) .....	18
II.5.4.1.- Dépôt de l'échantillon.....	19
II.6.- Analyses quantitatives .....	19
II.6.1.- Dosage des composés phénoliques .....	19
II.6.2.-Dosage des flavonoïdes.....	19
II.6.3.-Détermination de l'activité anti-oxydante.....	19

### **Chapitre III : Résultats et discussion**

III.1.- Teneur en matière sèche .....	20
III.2.- Rendement de l'extraction par méthanol/eau.....	20
III.3.- Analyses qualitatives .....	22
III.3.1.- Screening phytochimique par réactions colorées.....	22
III.3.2.- Screening phytochimique par chromatographie sur couche mince.....	28
III.4- Analyses quantitatives .....	36
III.4.1- Dosage des composés phénoliques.....	36
III.4.2- Dosage des flavonoïdes.....	38
III.5.- Détermination de l'activité anti-oxydante.....	39
Conclusion.....	48
Références bibliographique.....	49

Annexe

# *Introduction*

# Introduction

---

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera L.*, provient du mot «phoenix» qui signifie dattier chez les phéniciens, et dactylifera dérive du terme grec «dactulos» signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (DJERBI, 1994). C'est une *Monocotylédones* de la famille des palmiers, sous famille ou tirbu des Coryphinées, genre Phoenix et comporte douze espèces (Munier, 1973).

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.

La datte est le fruit du palmier dattier, elle est très appréciée en Algérie et surtout par les habitants du Sahara (MANSOURI et *al.*, 2005).

L'Algérie, avec une production de 516 milles tonnes de dattes (FAO, 2007), dispose d'un potentiel phoenicicole important avec son millier de cultivars inventoriés, celui-ci offre par la dominance variétale des dattes communes (80% des cultivars sont rares ou très rares) à côté des cultivars connus et appréciés (20%). Un large champ d'investigations pour la recherche fondamentale et la recherche appliquée, aura pour objectif la valorisation de ce patrimoine (BEN ABBES, 2011).

La datte est un aliment composé d'hydrates de carbone, d'eau, d'éléments minéraux et de produits divers: protides, lipides, pectines, tanins, vitamines et produits aromatiques, font de la datte aliment d'un grand intérêt nutritif (PEYRON, 2000).

Les dattes sont parmi les fruits qui sont riches en composés phénoliques (BIGLARI et *al.*, 2008). Les composés phénoliques des plantes sont une partie essentielle de l'alimentation humaine et ont un intérêt considérable en raison de leurs propriétés anti-oxydantes (ABEROUMAND et DEOKULE, 2008).

Les métabolites secondaires font l'objet de nombreuses recherches, ils ont un intérêt multiple, ils sont mis à profit aussi bien dans l'industrie alimentaire, cosmétique que pharmaceutique. Ils sont largement utilisés en thérapie comme vasculo-protecteurs, anti-inflammatoires, inhibiteurs enzymatiques, antioxydants et anti-radicalaires (BAHORUN, 1997).

Le radical libre est une espèce chimique, neutre ou chargée, caractérisé par un électron libre dit « célibataire » sur son orbitale externe. La formation d'un radical libre peut résulter de la

# Introduction

---

rupture hémolytique d'une liaison covalente ou d'un transfert d'électron (LACOLLEY et al., 2007).

Divers travaux ont été menés pour déterminer la composition chimique de la datte (sucres, protéines, lipides, fibres et minéraux) tandis que les études sur les composés phénoliques restent peu nombreuses. Ces derniers font l'objet de cette étude.

Le présent travail a comme objectif l'étude de la composition phytochimique et quantification des polyphénols et des flavonoïdes des trois cultivars des dattes Deglet-Nour, Ghars et Degla-Beida.

Ce travail est divisé en trois chapitres, La première sous forme d'une synthèse bibliographique qui regroupe les principales informations sur les dattes et leurs métabolites secondaires. Le second chapitre décrit le matériel végétal et la méthodologie de travail. Les principaux résultats obtenus suivis des discussions sont présentés dans le dernier chapitre. Enfin une conclusion qui est une réflexion achève ce travail.

# *Etude bibliographique*

## I.1.- Généralité sur les dattes

### I.1.1.- Description et caractéristiques morphologiques

La datte fruit du palmier dattier est une baie contenant un seul graine, appelée noyau. Elle est dans la plupart du temps de forme allongée, mais le fruit peut avoir différents formes et couleurs, selon les espèces elle comporte de trois tissus :

Une enveloppe fine cellulosique, l'épicarpe ou peau.

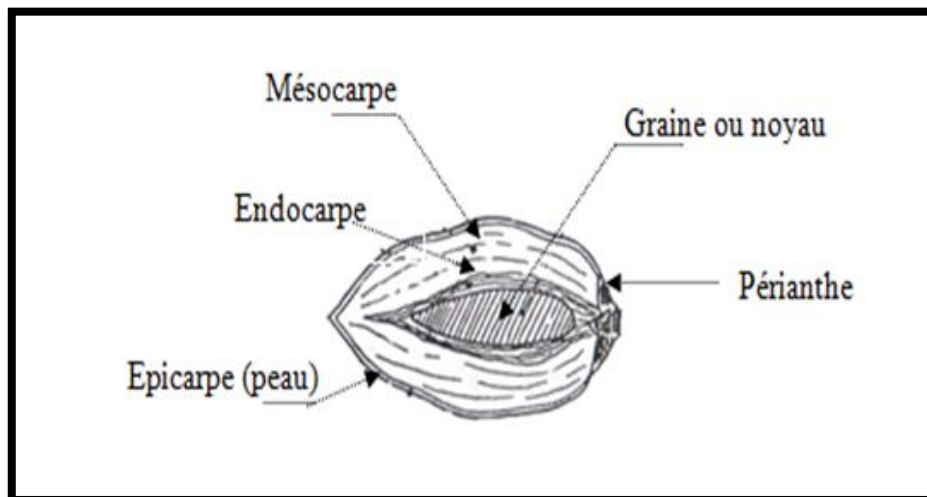
Le mésocarpe est plus ou moins charnu et de consistance variable. Il présente une zone périphérique de couleur plus soutenue et de texture compacte.

Une zone interne de teinte plus claire et de texture fibreuse, l'endocarpe (Fig. 1).

Le péricarpe, le mésocarpe et l'endocarpe sont confondus par les conditions sous l'appellation chair ou pulpe (MUNIER, 1973).

La consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories: dattes sèches, demi-molles et molles (MUNIER, 1973).

Leurs dimensions sont très variables de 1,5 à 7 ou 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 7 ou 8 g selon les variétés (DJERBI, 1994).



**Fig. 1-** Coupe d'une datte (MUNIER, 1973)



### I.1.2.- Classifications

Du point de vue biochimique pour MUNIER (1973), les dattes sont classées en trois catégories, d'après leur consistance:

- Dattes sèches: de consistance dure comme Degla-Beida.
- Dattes demi-molles : comme Deglet-Nour.
- Dattes molles : comme Ghars.

### I.1.3.- Stades d'évolution

On distingue cinq stades qui sont :

**-Hababouk:** ce stade commence juste après la fécondation. Le fruit pèse 1 gramme et la croissance est lente.

**-Kimri:** il est caractérisé par une élévation rapide du poids et de la taille, une accumulation des sucres réducteurs et des sucres totaux, une grande acidité active et une teneur en eau élevées.

**-Khalal:** on assiste à un poids et une taille maximale du fruit, une augmentation de la concentration du saccharose et une diminution de la teneur en eau.

**-Routab:** est caractérisé par une augmentation de la teneur des monosaccharides et les dattes deviennent molles.

**-Tamar:** c'est la maturité commerciale du fruit. Le fruit a perdu une quantité importante d'eau ce qui permettra d'éviter la fermentation et d'assurer la conservation du fruit (DJERBI, 1994).

### I.1.4.- Composition biochimiques de la pulpe de datte

La chair de la datte mure (stade V, Tmar) est composée de sucre, d'eau de cellulose, d'éléments minéraux et de produits divers: protides, lipides, pectine, tanins, vitamine, produit aromatiques (tab.1).

Les sucres et l'eau sont les constituants les plus importants et ces éléments confèrent, par leur proportion, la consistance de la chair MUNIER (1973).

**Tableau 1-** Quelques composés chimiques des dattes (AL FARSI et LEE, 2008)

Composé	Teneurs
Glucose (g/100 g)	17.6 - 41.4
Fructose (g/100 g)	13.6 - 36.8
Fibres (g/100 g)	3.57 - 10.9
Lipide (g/100 g)	0.1 - 1.4
Protéine (g/100 g)	1.1 - 2.6
A (Rétinol) ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )	3.0 - 44.7
B <sub>1</sub> (Thiamine) ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )	50 – 120
B <sub>2</sub> (Riboflavine) ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )	60 – 160
B <sub>3</sub> (Niacine) ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )	1274 – 1610
B <sub>6</sub> (Pyridoxal) ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )	165 – 249
B <sub>9</sub> (Folate) ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )	39 – 65
C (acide Ascorbique) ( $\mu\text{g}/100\text{ g}$ )	400 - 16,000

### I.1.5.- Valeur nutritive

La datte a toujours été, depuis des temps immémoriaux, un élément très important de l'alimentation tant pour les humains que pour les animaux, dans toutes les contrées sud et l'est du la méditerranée (ESTANOVE, 1990). Elle constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique (GILLES, 2000).

La datte est un aliment de grande valeur énergétique, elle est riche en sucre (70%). 100 g de pulpe de datte peuvent fournir 314 kcal (AL FARSI et LEE, 2008).

La pulpe de la datte est riche en éléments minéraux comme fer, calcium, cobalt, cuivre, fluorine, 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, folique et l'acide ascorbique de qui sont essentielles pour le corps (AL FARSI et LEE, 2008).

### I.1.6.- Intérêt médicinal

En plus de leur utilisation dans l'alimentation, les dattes sont utilisées traditionnellement dans le domaine médicinal (BENCHELAH et MAKKA, 2008). Les dattes sont un tonique

musculaire et nerveux, indiquées en cas d'asthénies, de déminéralisation, de tuberculose et d'anémie (DELILLE, 2007).

Les dattes pilées dans de l'eau soignent les hémorroïdes, les constipations et aussi l'ictère (jaunisse). Quant aux diarrhées, elles sont traitées par les dattes vertes tonifiantes. (BENCHELAH et MAKKA, 2008).

La consommation régulière de la datte est bénéficial en améliorant la toux, le rhumatisme, la sensation brûlante, la néphropathie, gastropathie, bronchite et débilité sexuel (SELVAM, 2008).

La pulpe de la datte est considérée comme antitussive, expectorant, adoucissant, laxatif, diurétique et fortifiant (KHARE, 2007 citer par BALIGA et *al.*, 2011).

Les dattes contiennent par ailleurs de la fluorine (0.1 à 0.2 mg) qui prévient l'apparition des caries dentaires et du sélénium (0.1 à 0.3 mg) qui joue un rôle dans la prévention des cancers et dans le maintien du système immunitaire (HARRAK et BOUJNAH, 2012).

## **I.2.- Métabolites secondaires de la datte**

### **I.2.1.- Définition**

On appelle métabolites secondaires des composés bio-synthésés naturellement par les végétaux mais qui ne participent pas directement au métabolisme végétal (GUILLAUME et CHARROUF, 2005). Ces métabolites secondaires interviennent dans la structure des plantes (lignines et tannins) mais également, elles exercent une action déterminante sur l'adaptation des plantes à leur environnement (MANSOUR, 2009). Ils interviennent ainsi, dans la défense de la plante contre les herbivores, les pathogènes ou les compétiteurs. Certains assurent une protection contre les radiations solaires et d'autres encore facilitent la dispersion du pollen et des graines (RAVEN et *al.*, 2007).

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; BRUNETON, 1999).

### I.2.2.- Classification

Les métabolites secondaires sont produits en très faible quantité, dont plus de 200000 molécules ont été identifiées. Classés selon leurs appartenances chimiques en composés phénoliques, les alcaloïdes et les terpènes (CUENDET, 1999; VERMERRIS, 2006).

D'après Al FARSI et LEE (2008), la pulpe de fruit de datte est riche en composé phytochimiques comme des composés phénoliques, stérols, caroténoïdes, anthocyanes procyanidins, et flavonoïdes.

#### I.2.2.1.- Polyphénols

Les polyphénols représentent un groupe de métabolites secondaires complexes, synthétisés dans le règne végétal (COLLIN et CROUZET, 2011). 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). Représente un du composé phytochimiques le plus important des dattes.

Les dattes sont riches en polyphénols en particulier pendant la première étape de maturation comme les acides phénoliques, anthocyanines, procyanidines, tanins et flavonoïdes (BENMEDDOUR *et al.*, 2013; HONG *et al.*, 2006; MANSOURI *et al.*, 2005 cité par MARTIN SANCHEZ 2014).

MANSOURI *et al.*, (2005) estiment que la teneur en polyphénol de la variété Deglet-Nour est de 6.73 mg/100g de poids frais. La teneur en polyphénols est de 1.547% pour la variété Begla-Beida (AMELLAL, 2008).

#### I.2.2.2.- Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont formés d'un squelette à 15 atomes de carbone (C6-C3-C6) (COLLIN et CROUZET, 2011). Ce sont des pigments (le jaune « *flavones* », le rouge ou le bleu « *anthocyanes* » (MARTIN SANCHEZ., 2014).

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). Selon DAAS AMIOUR (2009), la teneur en flavonoïdes de la variété Deglet-Nour est de

0.136 ± 0.01, pour la variété Ghars est de 0.143 ± 0.01 en mg d'équivalent de quercétine/100g de poids frais.

### **I.2.2.3.- 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, habituellement le glucose, elles font intervenir des liaisons de type ester, et donnent, par hydrolyse, une fraction glucidique et une fraction phénoliques constituée elle-même, soit par l'acide gallique, soit par l'acide ellagique, dimère du précédent (RIBEREAU-GAYOIN, 1968; HOPKINS, 2003).

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

La teneur en tanins est élevée au stade de Kimri, elle varie entre 1.8% et 2.5%. Elle se diminue avec la maturation de la dattes jusqu'au stade Tamr avec 0.4% (AL-ORF et *al.*, 2012).

### **I.2.2.4.- Coumarines**

Ils présentent dans de nombreux végétaux, les coumarines ont une structure de base (C6-C3). Elles sont produites en grandes quantités. Ils ont une propriété anticoagulante (COLLIN et CROUZET, 2011).

GOURCHALA (2014) confirme l'existence des coumarines chez les variétés Deglet-Nour, Ghars, Tamesrit de Ghardaïa et Tinissine et H'mira de Adrar.

### **I.2.2.5.- Terpénoïdes**

Appelés aussi terpènes, sont des substances généralement lipophiles qui dérivent d'une entité simple à 5 atomes de carbones, existe chez tous les plantes représentent de loin la plus vaste catégorie de métabolite secondaire. Le terpène le plus simple est un hydrocarbure, isoprène (C<sub>5</sub> H<sub>8</sub>). On peut classer tous les terpénoïdes en fonction du nombre de leur unité isoprènes. Les monoterpénoïdes avec deux unités isoprène, les sesquiterpénoïdes (trois unités) et les diterpénoïdes (quatre unités terpène) (RAVEN et *al.*, 2007; HOPKINS, 2003).

DAAS AMIOUR (2009) révèle la présence des triterpènes dans les extraits éthéropétroliques et dichlorométhaniques des trois variétés (Deglet-Nour, Ghars et Mech-Degla) de la région de Tolga.

#### **I.2.2.6.- Caroténoïdes**

Elles sont une source importante de la vitamine A et protègent la cellule contre les effets délétères de radicaux libres en agissant en tant qu'antioxydants (DI MASCIO et *al.*, 1991).

La teneur en  $\beta$ -carotène de la variété Deglet-Nour d'Algérie été égale à 6.4  $\mu\text{g}/100\text{ g}$  (Al FARSI et *al.*, 2005).

#### **I.2.2.7.- Saponosides**

Sont des terpènes glycosylés. La combinaison d'un triterpène hydrophobe et d'un glucide hydrophile confère aux saponosides des propriétés tensioactives ou de détergent. Lorsqu'ils sont agités avec l'eau, produisent une mousse savonneuse (HOPKINS, 2003).

DAAS AMIOUR (2009) confirme la présence des saponosides dans les extraits butanolique et aqueux de la variété Ghars de la région de Tolga.

#### **I.2.2.8.- Alcaloïdes**

Leurs caractéristiques communes sont leurs solubilités dans l'eau, la présence d'au moins un atome d'azote et leur forte activité biologique (HOPKINS, 2003).

La présence de ce métabolite a été confirmé par des tests phytochimiques réalisée par GOURCHALA (2015) dans les variétés H'mira d'Adrar, Ghars et Deglet-Nour de Ghardaïa.

### **I.3.- Intérêts biologiques des métabolites secondaires**

#### **I.3.1.- Activités antioxydant**

Un antioxydant est toute substance, présente à une concentration inférieure à celle du substrat oxydable, qui est capable de retarder ou de prévenir l'oxydation de ce substrat.

(HALLIWELL et GUTTERIDGE, 1999). Les antioxydants sont des composés puissants qui peuvent neutraliser les radicaux libres impliqués dans la dégradation cellulaire (s'attaquent à une série de substrats biologiques : glucides, lipides, protéines et acide désoxyribonucléique (MARFAK, 2003), et nous aident ainsi à garder une vie active et saine.

Au cours de diverses réactions enzymatiques, des formes hautement réactives de l'oxygène apparaissent telles que, le peroxyde d'hydrogène  $H_2O_2$ , le radical superoxyde  $O_2\cdot$ , Les peroxydes alkyles  $ROOH$  et les radicaux hydroxyles  $HO\cdot$ , peroxydes  $ROO\cdot$  et alkoxydes  $RO\cdot$  et d'autres. On les désigne souvent comme espèces réactives de l'oxygène (FIORUCCI, 2006). Quelques antioxydants sont fabriqués par le corps humain, d'autres tels les vitamines et polyphénols, doivent être apportés par notre alimentation (PINCEMAIL et DEFRAIGNE, 2004).

AMELLAL trouve que l'activité antioxydante des extraits méthanoliques des pulpes de trois variétés de Sud-Est d'Algérie est de 61,82 % pour Mech-Degla, 61,56 % pour Degla-Beida et 61,61 % pour Frezza.

# *Matériel et méthodes*



### II.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 (ROUVILOIS-BRIGOL, 1975) couvrant une superficie de 163.230 km<sup>2</sup>. Elle est limitée :  
Au nord par les wilayas, d'El-Oued et Djelfa.

Au l'est : par la Tunisie.

Au sud : par les wilayas de Tamenrasset et Illizi.

A l'Ouest : par la wilaya de Ghardaia (KHADRAOUI, 2006).

Elle s'étend sur environ 30Km de long et 12 à 18 Km de large, à une altitude variant de 103 à 150 m. Elle est bordée à l'Ouest par un plateau de 200 à 230 m d'altitude et à l'Est par un plateau à moins de 160 m d'altitude. Le climat de Ouargla présente tous les aspects d'un climat saharien, avec une forte évaporation et une faible pluviosité.

Le climat de Ouargla est aride, avec une pluviométrie moyenne annuelle de 50 mm, et une évaporation potentielle de l'ordre de 2.000 mm/an (KHADRAOUI, 2006). Les données relatives aux précipitations moyennes mensuelles de la période 1978-1987, d'un total annuel de 27.4 mm. La température moyenne annuelle pour la période de 1926-1950 est de 22.6°C, le maxima absolu est de 52.7 °C et la minima est de 14.9 °C. L'humidité relative moyenne ne peut pas dépasser les 50% qu'en hiver, avec un maximum de 81.8% (KHADRAOUI, 2011).

Les potentialités en eau souterraine 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).

L'agriculture au Sahara a été tout le temps prédominée par le mode d'exploitation Oasien associé à la phoeniciculture, dont la plus grande superficie est concentrée notamment dans les régions du sud-est du Sahara (Biskra, El Oued, Ouargla) qui place l'Algérie au cinquième rang mondial de la production de dattes.

Le nombre total des palmiers dattier de la région de Ouargla est de 2576582 palmier. En effet 1115124 pieds sont du cultivar Deglet-Nour, 466382 pieds de la variété Ghars et 133863 pieds du cultivar Degla-Beida. La production dattère de la campagne agricole (2014-2015) est de 1296344 quintaux avec 696696 quintaux du cultivar Deglet-Nour, 404793 quintaux du cultivar Ghars et 67702 quintaux du cultivar Degla-Beida (DSA).

## II.2.- Présentation de la station d'étude

L'exploitation de l'Université Kasdi Merbah-Ouargla (Ex-I.T.A.S.) est située à 6 km au Sud-Ouest de la ville de Ouargla. Elle s'étend sur une superficie de 32 hectares, dont les 14,4 hectares sont aménagés, répartis sur quatre secteurs notés A, B, C et D. Occupe chacun une superficie de 3.6 hectare et cultivés essentiellement du palmier dattiers, à l'exception de quelques mètres carrés en secteur A1 qui sont exploités en plasticulture des tomates, piment, laitue, aussi existe les cultures fourragères sous palmier dattier. Le reste se trouve inexploité correspondant à l'extension des secteurs E, F, G et H.

Le nombre total de palmier dattier est de 1238 palmiers. Dont la variété Deglet-Nour représente 807 palmiers, 23 palmiers pour la cultivar Degla-Beida et 27 palmiers pour la cultivar Ghars (MAHBOUB, 2008).

## II.3.- Matériels

### II.3.1.- Matériel végétal

Le matériel végétal se compose de trois cultivars de dattes Degla-Beida, Deglet-Nour et Ghars (fig. 2, 3 et 4), récoltées de l'exploitation du département des sciences agronomiques de l'université Kasdi Merbah-Ouargla (novembre 2015), prélevées au stade plein maturité (stade Tmar).




Le choix des variétés dépend de leur importance économique et qu'ils sont les plus connus à Ouargla.

### II.3.2.- Echantillonnage

3 kg de dattes ont été prélevées pour chaque cultivar, de l'exploitation de l'université de Kasdi Merbah Ouargla. Les dattes sont placées dans des boîtes en plastique et conservées à une température de 4 °C.

### II.3.3.- Appareils utilisés

Les différents appareils utilisés dans cette étude sont donnés dans le tableau 2.

	<p><b>Deglet-Nour:</b> est une datte demi-molle de couleur marron et de gout parfumé.</p> <p>La taille de la datte est égale à <math>3.74 \pm 1.93</math> cm.</p> <p>Le diamètre de la datte est égal à <math>1.72 \pm 0.92</math> cm.</p> <p>Le poids de la pulpe est de <math>5.86 \pm 0.48</math> g</p> <p>Le poids de la datte est de <math>6.59 \pm 0.52</math> g.</p>
<p><b>Fig. 2-</b> Dattes du cultivar Deglet-Nour</p>	
	<p><b>Degla-Beida:</b> est une datte sèche de couleur beige et de gout acidulé.</p> <p>La taille de la datte est de <math>4 \pm 1.62</math> cm</p> <p>Le diamètre de la datte est de <math>1.84 \pm 0.75</math> cm.</p> <p>Le poids de la pulpe est de <math>5.81 \pm 0.45</math>g</p> <p>Le poids de la datte est de <math>7.19 \pm 0.7</math> g.</p>
<p><b>Fig. 3-</b> Dattes du cultivar Degla-Beida</p>	
	<p><b>Ghars:</b> est une datte molle de couleur marron foncé et de gout parfumé.</p> <p>La taille da la datte est de <math>4.42 \pm 2.94</math> cm</p> <p>Le diamètre de la datte est de <math>1.93 \pm 1.83</math> cm.</p> <p>Le poids de la pulpe est de <math>7.62 \pm 1.62</math> g.</p> <p>poids de la datte est de <math>8.49 \pm 1.71</math> g.</p>
<p><b>Fig. 4-</b> Dattes du cultivar Ghars</p>	

**Tableau 2-** Appareils utilisés dans cette étude

Appareil	Référence
Balance	KARL KOLB
Bain marie	Raypa
Spectrophotomètre UV-Visible	DR 5000 HACH LANGE
Lampe UV 254-365 nm	VL-4.LC
Etuve	OHAUS

## II.4.- Méthodes d'analyse

### II.4.1.- Teneur en matières sèches

La matière sèche est le résidu sec des produits alimentaires après l'évaporation de leur humidité (BARKHATOV et ELISSEV, 1979). La teneur en matière sèche des dattes est déterminée par dessiccation à l'étuve à 105 °C jusqu'à obtention d'un poids constant (AUDIGIE et *al.*, 1984). La matière sèche est calculée selon la formule :

$$\text{Teneur en matière sèche (\%)} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \times 100$$

m : Poids de la capsule vide en gramme

m<sub>1</sub> : Poids de la même capsule avec la prise d'essai avant leur séchage en gramme

m<sub>2</sub> : Poids la même capsule avec la prise d'essai après le séchage en gramme.

### II.4.2.- Préparation des extraits

Les dattes Deglet-Nour, Degla-Beida et Ghars ont été nettoyées, dénoyautées et coupées en morceaux.

Les extraits hydrométhanoliques ont été préparés selon la méthode de DIALLO (2005) avec quelques modifications.

100 g de dattes ont été extraits par macération dans 300 ml d'un mélange méthanol-eau (80 /20 : v/v) pendant 24 heures. Après filtration sur papier wathmann, le solvant a été évaporé à l'aire libre.

Le fractionnement des extraits est effectué par des solvants de polarité croissante (fig. 5).

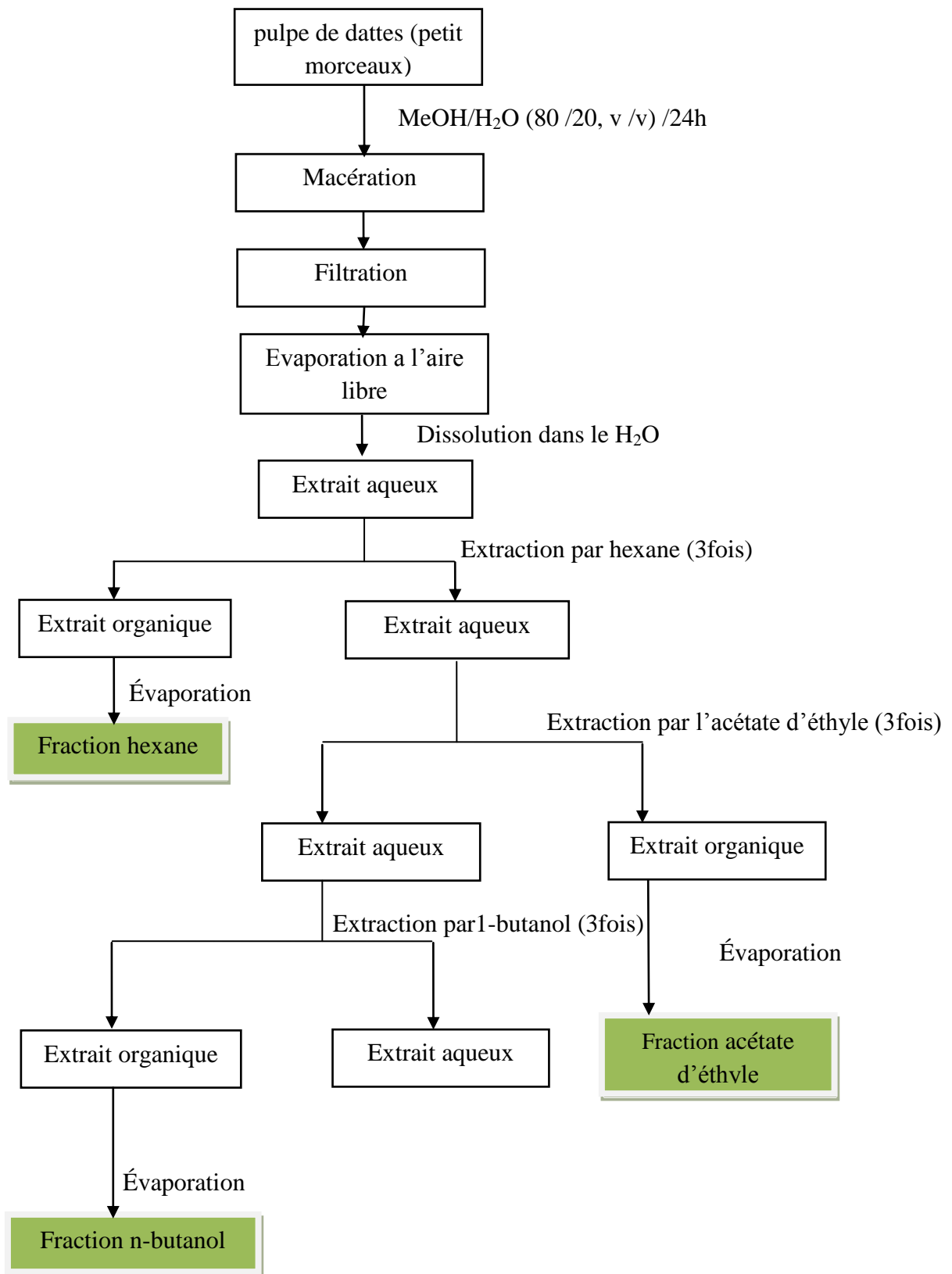
### II.4.3.- Rendement d'extraction

Le rendement désigne la masse de l'extrait déterminée après évaporation du solvant, il est exprimé en pourcentage par rapport à la masse initiale de la datte soumise à l'extraction. Le rendement d'extraction est calculé par la formule donnée par FALLEH et *al.* (2008):

$$R (\%) = \frac{M_{\text{ext}}}{M_{\text{éch}}} \times 100$$

M<sub>ext</sub> : la masse de l'extrait après évaporation du solvant en gramme.

$M_{\text{éch}}$  : la masse de l'échantillon végétal en gramme.



**Fig. 5-** Différentes étapes d'extraction des métabolites secondaires

#### II.4.4.- Analyses qualitatives

Les analyses qualitatives permettant de mettre en évidence la présence de quelques groupes chimiques dans les extraits. Ces analyses ont été réalisées par des réactions chimiques colorées et par CCM.

##### II.4.4.1.- Tests phytochimiques

###### II.4.4.1.1.- Test des tanins

Les tanins ont été mis en évidence à partir d'un mélange de extrait et quelques gouttes (1 à 2) de solution de  $\text{FeCl}_3$  (1%). Après agitation, l'apparition d'un couleur bleu-noirâtre indique la présence de tanins galliques ou bleu-vert indique la présence de tanins catéchiques (HUSSAIN et *al.*, 2011).

###### II.4.4.1.2.- Test des flavonoïdes

Les flavonoïdes ont été révélés par un mélange de l'extrait et chlorure d'aluminium à 1%. La formation d'une coloration jaune indique la présence des flavonoïdes (flavonols, flavones et chalcones) (KHAN et *al.*, 2011).

Un autre test est effectué par un mélange d'hydroxyde de potassium (KOH) et l'extrait. La coloration jaune foncé indique la présence des flavonoïdes (KHAN et *al.*, 2011).

###### II.4.4.1.3.- Test des coumarines

Les coumarines ont révélés à partir d'un mélange de 2 ml d'extrait avec 3 ml de NaOH à 10%. La formation d'une couche jaune indique la présence des coumarines (BRUNETON, 1999).

###### II.4.4.1.4.- Test des anthocyanes

Les anthocyanes ont été détectés l'addition d' $\text{H}_2\text{SO}_4$  à 10% à l'extrait. Après agitation, le mélange est ajouté à 1 ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$  à 10%. La présence d'anthocyanes est affirmée par une coloration bleue (DIALLA, 2000).

###### II.4.4.1.5.- Test des alcaloïdes

Les alcaloïdes ont été caractérisés à partir des réactifs de Mayer ou Wagner :

- l'extrait est mélangé avec HCl (2N). Après agitation, le mélange a été traité par le réactif de Mayer. L'apparition d'un précipité jaune indique la présence d'alcaloïdes (CHITRAVADIVA et *al.*, 2009).

- L'apparition d'un précipité blanc jaune après l'addition de réactif de Wagner à l'extrait indique la présence d'alcaloïdes (BENZAHI, 2001; CHAOUCH, 2001).

#### **II.4.4.1.6.- Test des terpénoïdes**

Le test a été réalisé par un mélange de l'extrait, de chloroforme et d'acide sulfurique concentré. L'apparition d'une couche de couleur brun-rougeâtre à l'interphase indique la présence des terpénoïdes (KHAN et *al.*, 2011).

#### **II.4.4.1.7.- Test des saponosides**

Les saponosides ont été révélés par un mélange de l'extrait et l'eau distillée. L'apparition d'une mousse persistante supérieure à 1 cm après agitation pendant 15 secondes indique la présence de saponosides (HUSSAIN et *al.*, 2009).

#### **II.4.4.1.8.- Test des stérols et terpènes**

Les stérols et les terpènes ont été révélés par un mélange d'anhydride acétique, de l'extrait et de chloroforme. Après l'addition de l'acide sulfurique concentré ( $H_2SO_4$ ) au mélange, la formation d'un anneau rouge-brunâtre indique la présence des stérols ou rose (violette) indique la présence des terpènes ou des triterpènes (KHAN et *al.*, 2011).

#### **II.4.4.1.9.-Test des stéroïdes**

Les stéroïdes ont été mis en évidence par l'addition d'anhydride acétique et l'acide sulfurique concentré à l'extrait. Le changement de la couleur à la violette qui vire au bleu puis au vert indique la présence des stéroïdes (CHITRAVADIVU et *al.*, 2009; KHAN et *al.*, 2011).

#### **II.4.4.1.10.-Test des anthraquinones**

Le test est réalisé par un mélange de l'extrait et l'ammoniaque ( $NH_4OH$ ) à 10%. L'apparition d'une couleur rose ou violette indique la présence des anthraquinones (KHAN et *al.*, 2011).

**II.4.4.1.11.- Test des glycosides cardiaques**

L'identification des glycosides cardiaques à été effectuée par l'addition de chloroforme et d'acide sulfurique concentré avec précaution à l'extrait. La formation d'une couche rougeâtre foncée indique la présence des glycosides cardiaques (HARBORNE, 1973).

**II.4.4.1.12.- Test huiles volatiles**

Le test à été réalisé par un mélange de l'extrait d'hydroxyde de sodium (10%) et quelques gouttes de HCl à (10%). La formation d'une précipité blanc indique la présence des huiles volatiles (MOJAB et *al.*, 2003).

**II.4.4.2.- Chromatographie sur couche mince (CCM)**

La technique de chromatographie sur couche mince est utilisée pour séparer et identifier les composants des l'extraits.

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 de type Silica gel 60778-25 EA de 0,25 mm d'épaisseur, sur feuille d'aluminium.

La phase mobile est constituée par un mélange de solvants organiques. Quatre systèmes de solvant ont été utilisés dans cette étude selon BIRADAR et RACHETTI (2013) (tab. 3).

**Tableau 3-** Systèmes solvants utilisés pour la CCM

Système de solvant	Proportions	Révélation
Acétate d'éthyle /acide formique/eau	(6.5/1.5/2) (v/v/v)	Chlorure d'aluminium (1%) dans méthanol + UV (365nm)
Acétate d'éthyle /acide formique/eau	(68/8/8) (v/v/v)	Vanilline sulfurique+UV
Butanol /acétone /eau	(4/1/4) (v/v/v)	Chlorure d'aluminium (1%)
Chloroforme/méthanol/acétone	(18/1.6/1) (v /v/v)	UV 245-365 nm



#### II.4.4.2.1.- Dépôt de l'échantillon

Les différentes fractions à séparer (hexane, acétate d'éthyle et n butanol) à 1% et les témoins (acide tannique, acide gallique, rutine et catéchine) sont dissoutes dans le méthanol (RANDERATH, 1971). Le dépôt des échantillons sur la plaque est effectué à l'aide d'une micropipette. Après le développement et révélation des plaques, les Rf des spots ont été calculés d'après la formule suivante :

$$\mathbf{RF} = \text{Distance parcourue par le constituant} / \text{Distance parcourue par le front de l'éluant}$$

#### II.4.5.- Analyses quantitatives

##### II.4.5.1.- Dosage des composés phénoliques

La teneur en composés phénoliques des extraits est déterminée par la méthode colorimétrique utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu. L'ensemble de ces composés est oxydé par le réactif de Folin-Ciocalteu. Ce dernier, est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique ( $\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$ ) et d'acide phosphomolybdique ( $\text{H}_3\text{PMO}_{12}\text{O}_{40}$ ) qui sont réduits lors de l'oxydation des phénols en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène. La coloration produite est proportionnelle au taux de composés phénoliques présents dans les extraits, dont l'absorption maximum est comprise entre 700 et 760 nm (BOIZOT et CHARPENTIER., 2006 ; et OJEIL, 2010). La teneur en polyphénols des dattes est déterminée à l'aide d'une courbe étalon de l'acide gallique.

##### II.4.5.2.- Dosage des flavonoïdes

Le dosage des flavonoïdes est effectué par la méthode de trichlorure d'aluminium (OUCHEMOUH et *al.*, 2012). La teneur en flavonoïdes est déterminée à l'aide d'une courbe étalon de la rutine. L'absorbance est mesurée à 410 nm.

##### II.4.5.3.- Détermination de l'activité anti-oxydante

L'activité antioxydante des extraits de dattes est par le radical libre DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) à 2.4 mg/100ml de méthanol. L'absorbance est déterminée à 517 nm. L'activité anti-oxydante est déterminée par le calcul de pourcentage d'inhibition selon la formule :

$$\text{IC } 50 (\%) = \frac{\text{Absorbance de contrôle} - \text{Absorbance d'échantillon}}{\text{Absorbance de contrôle}} \times 100$$

(OJEIL *et al.*, 2010)

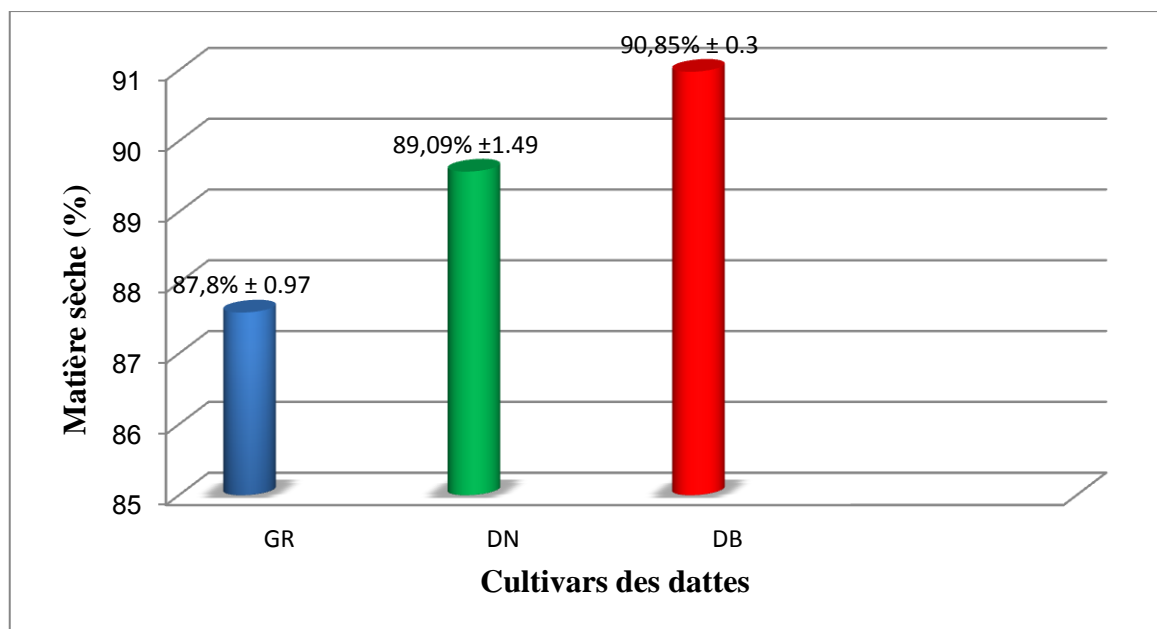
La valeur de chaque IC50 définie comme la concentration (en mg / ml) de l'extrait qui a inhibé la formation de radicaux DPPH de 50% (DJERIDANE *et al.*, 2006).

A des fins comparatives, l'acide ascorbique est utilisé comme standard.

# *Résultats et discussion*

### III.1.- Teneur en matière sèche

La teneur en matière sèche est de  $87.8 \pm 0.97\%$  pour le cultivar Ghars, de  $89.09 \pm 1.49\%$  pour le cultivar Deglet-Nour et de  $90.85 \pm 0.3\%$  pour le cultivar Degla-Beida (fig. 6). Le cultivar Degla-Beida présente la teneur la plus élevée de la matière sèche, ce ci montre qu'elle renferme une faible teneur en eau. MIMOUNI (2015) estime pour les mêmes cultivars des teneurs égale à  $83.57 \pm 0.73\%$ ,  $86.44 \pm 0.70\%$  et  $88.18 \pm 0.74\%$  pour les variétés Ghars, Deglet-Nour et Degla-Beida respectivement. MUNIER (1973) rapporte que la teneur en matière sèche est égale à 70% pour le cultivar Ghars, 74.8% pour le cultivar Deglet-Nour et 89.3% pour le cultivar Degla-Beida.



**Fig. 6-** Teneur en matière sèche (%) des trois cultivars de dattes étudiées

### III.2.- Rendement de l'extraction par méthanol/eau

Le rendement des extraits obtenus par macération des dattes dans le mélange méthanol/eau et des extraits de chaque fraction des trois cultivars de dattes étudiées est représenté dans la figure 7.

Les résultats obtenus montrent que le cultivar Ghars représente un rendement comparable au cultivar Deglet-Nour (43.843% et 43.694% respectivement). Qui sont supérieur au rendement du cultivar Degla-Beida de (42.27%).

La figure 8 montre que le cultivar Degla-Beida présente les rendements les plus élevés pour les trois extraits (acétate d'éthyle, l'hexane et le butanol). Les plus grands rendements ont été remarqués chez les extraits de n-butanols avec 2.044% pour le cultivar Degla-Beida, 1.769 % pour le cultivar Ghars et 1.008 % pour le cultivar Deglet-Nour.

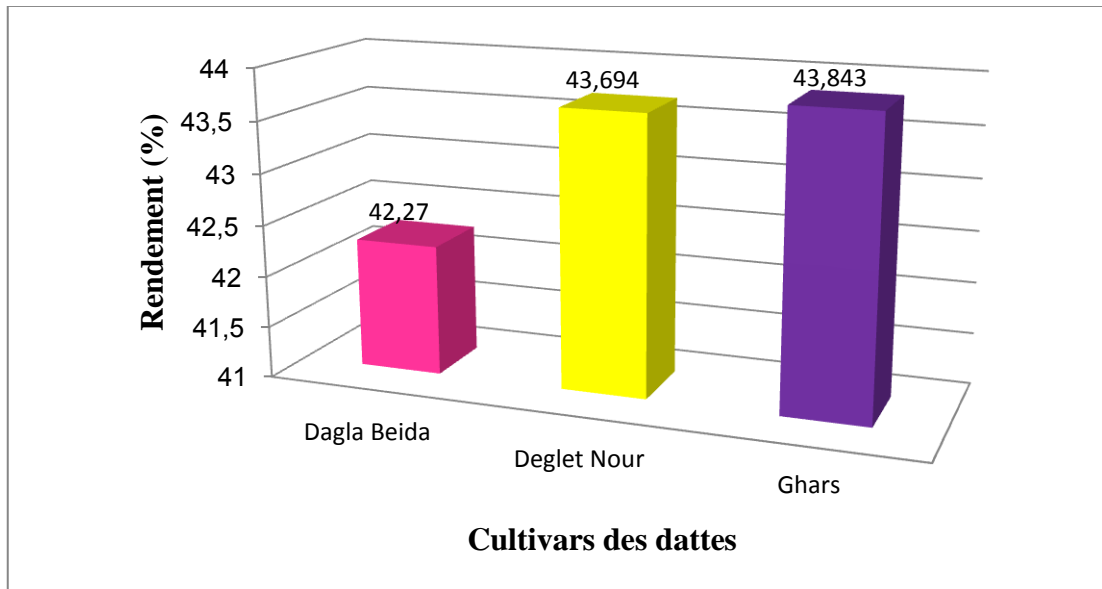


Fig. 7- Rendement d'extraction méthanol /eau

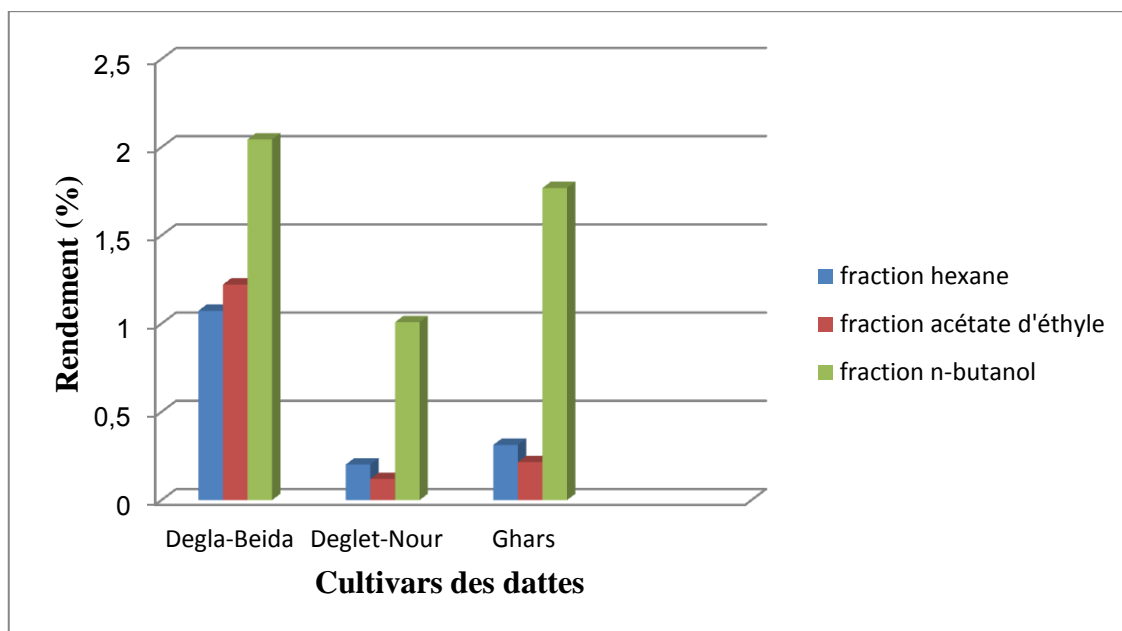


Fig. 8- Rendement des extraits obtenus par fractionnement

### III.3.- Analyses qualitatives

#### III.3.1.- Screening phytochimique par réactions colorées

Le tableau 4 illustre la présence des flavonoïdes, des tanins, des terpénoïdes et des stérols et l'absence des alcaloïdes, des saponosides, des stéroïdes, des anthocyanes, des anthraquinones et les huiles volatils dans les trois extraits du cultivar Degla-Beida. Les glycosides cardiaques se présentent dans les extraits hexane et n-butanol. Pour les coumarines se présentent dans les extraits acétate d'éthyle et n-butanol.

**Tableau 4-** Screening photochimique des extraits du cultivar Degla-Beida

Groupes chimiques	Extrait		
	Hexane	Acétate d'éthyle	n-Butanol
Flavonoïdes	+	+	+
Alcaloïdes	-	-	-
Tanins	-	+	+
Saponosides	-	-	-
Terpénoïdes	+	+	+
Stérols/terpènes	+	+	+
Stéroïdes	-	-	-
Anthocyanes	-	-	-
Anthraquinones	-	-	-
Glycosides cardiaques	+	-	+
Huiles volatils	-	-	-
Coumarines	-	+	+

+ : présence, - : absence

Le tableau 5 illustre la présence des flavonoïdes, des tanins, des terpénoïdes, des glycosides cardiaques et des coumarines et l'absence des alcaloïdes, des saponosides, des stéroïdes, des anthocyanes, des anthraquinones et des huiles volatils dans les trois extraits du cultivar Deglet-Nour. Les stérols sont présentent dans les extraits hexane et acétate d'éthyle et absents dans l'extrait n-butanol.

**Tableau 5-** Screening photochimique des extraits du cultivar Deglet-Nour

Groupes chimiques	Extrait		
	Hexane	acétate d'éthyle	n-butanol
Flavonoïdes	+	+	+
Alcaloïdes	-	-	-
Tanins	±	+	+
Saponosides	-	-	-
Terpènoïdes	+	+	+
Stérols/terpènes	+	+	-
Stéroïdes	-	-	-
Anthocyanes	-	-	-
Anthraquinones	-	-	-
Glycosides cardiaques	+	+	+
Huiles volatils	-	-	-
Coumarines	+	+	+

+ : présence, - : absence, ± : relativement faible

Les résultats des tests phytochimiques des extraits de la variété Ghars indique la présence de cinq groupes de métabolites secondaires dans les trois extraits à savoir les flavonoïdes, les tanins, les terpènoïdes, les stérols, les glycosides cardiaques. Les trois extraits sont dépourvus des alcaloïdes, des terpènoïdes, des stéroïdes, des anthocyanes, des anthraquinones et des huiles volatils. Les coumarines sont absentes dans les extraits acétate d'éthyle, n-butanol et présents dans les extrais d'hexane (tab. 6).

**Tableau 6-** Résultat de test photochimique du cultivar Ghars

Groupes chimiques	Extrait		
	Hexane	acétate d'éthyle	n-butanol
Flavonoïdes	+	+	+
Alcaloïdes	-	-	-
Tanins	+	+	+
Saponosides	-	-	-
Terpènoïdes	+	+	+
Stérols/terpènes	+	+	+
Stéroïdes	-	-	-
Anthocyanes	-	-	-
Anthraquinones	-	-	-
Glycosides cardiaques	+	+	+
Huiles volatils	-	-	-
Coumarines	+	-	-

+ : présence, - : absence

Les résultats des tests phytochimiques montrent que les flavonoïdes, les tanins les terpènoïdes, les terpènes et les glycosides cardiaques sont présentent dans tous les extraits, en revanche, les alcaloïdes, les saponosides, les stéroïdes, les anthocyanes, les anthraquinones et les huiles essentiels sont absents. Les coumarines, sont présentes dans les trois cultivars sauf l'extrait hexane du cultivar Degla-Beida.

Les trois cultivars des dattes renferment les flavonoïdes (tab. 4, 5 et 6), sa présence est confirmée par l'apparition d'une couleur jaune après l'adition de chlorure d'aluminium.

Les flavonoïdes ont été dosés par DAAS AMIOUR et *al.*, (2014) par chromatographie liquide à haute performance dans trois cultivars de dattes algériennes (Ghars, Deglet-Nour et Mech-Degla).

Les flavonoïdes sont des produits naturels et substances anti-oxydantes capables de piéger les radicaux libres (GHASEMZADEH et GHASEMZADEH, 2011). ils ont un rôle protecteur, spécifiquement flavanols et flavonols contre les maladies cardiovasculaires et de cancer (ABDULLAH SALEH et *al.*, 2011).



L'absence des alcaloïdes est confirmée par l'absence de précipité jaune après l'addition de réactif de Mayer ou Wagner.

DAAS AMIOUR (2009), signale l'absence des alcaloïdes dans les extraits éthéropétroliques, dichlorométhaniques et butanoliques des trois cultivars de dattes Deglet-Nour, Ghars et Mech-Degla

Les alcaloïdes sont des molécules biologiquement actives. Certaines d'entre elles présentent diverses activités pharmacologiques entre autres le renforcement de l'activité cardiaque, l'excitation du système nerveux central et des nerfs symptomatiques, la stimulation de la circulation sanguine (LAZUREVSKII *et al.*, 1966 cité par BROU *et al.*, 2010). L'intérêt qu'on leur a porté reposait traditionnellement sur leur action physiologique et psychologique particulièrement violente chez l'homme. ils sont utilisés en médecine comme analgésique, stimulants..etc. (RAVEN *et al.*, 2007).

Les tanins sont présents dans les trois cultivars de dattes étudiées. Leur présence est confirmée par l'apparition d'une coloration vert foncée avec chlorure de fer.

BACHA *et al.*, (1987), rapportent que la teneur en tanins de quatre cultivars de datte de l'université de l'agriculture de Riyadh (Seleg, Sakhi, Khudari et Nebut Seif) est élevée au stade Kimri. Elle se diminue au stade Tmar.

Les tanins ont un effet anti-diarrhéique, ils imperméabilisent les couches superficielles de la peau, sont vasoconstricteurs et limitent la perte en fluides. Ces propriétés, ajoutées par ailleurs à leur effet antiseptique, en font des molécules intéressantes pour la régénération des tissus en cas de blessure superficielle ou de brûlure, et les rendent utilisables dans le traitement des diarrhées infectieuses (KRIEF, 2003).

Les tableaux 4, 5 et 6 illustrent l'absence des saponosides dans les trois cultivars de dattes Ghars, Deglet-Nour et Degla-Beida. Leur absence est confirmée par l'absence de la mousse après l'agitation des extraits.

DAAS AMIOUR, (2009) confirme la présence des saponosides dans les extraits butanolique et aqueux du cultivar Ghars. Elle signale leur absence dans les cultivars Mech-Degla et Deglet-Nour.

Les saponosides présentent une activité antibactérienne (PELAGIE *et al.*, 2015) anti-inflammatoire, antiviellissement, hypoglycémique, diurétique, antivirale et antifongique (d'après Pubmed).

Les tableaux 4, 5 et 6 laissent apparaître que tous les extraits renferment les stérols et les terpènes. La présence des stérols et des terpènes est révélée par la formation d'un anneau rouge brunâtre et une couche surnageant de couleur brun ou rouge noirâtre après l'addition d'anhydride acétique.

DAAS AMIOUR (2009) révèle la présence des triterpènes dans les extraits éthéropétroliques et dichlorométhaniques des trois cultivars Deglet-Nour, Ghars et Mech-Degla de la région de Tolga.

L'existence des coumarines dans les trois cultivars de dattes sauf l'extrait hexane de la cultivar Degla-Beida est confirmé par la l'apparition de couleur jaune après l'addition de l'ammoniaque (NH<sub>4</sub>OH).

MANSOURI *et al.* (2005) ont analysés le profile phénolique de sept cultivars de datte algériennes à savoir Deglet-Nour, Tazizaouat, Akerbouche, Oughherouss, Tantbouchte, Tafiziouine et Tazerzait. ils ont signalés la présence des acides phénoliques, comme acides cinnamiques et ses dérivé (p-coumariques, fêruliques et sinapiques et acide caffeoyleshikimique) (BALIGA M. S., *et al.*, 2011).

Les coumarines ont un effet activités cytotoxiques, antivirales, immunostimulantes, tranquillisantes, vasodilatatrices, anticoagulantes (au niveau du coeur), hypotensives ; elles sont également bénéfiques en cas d'affections cutanées (Gonzalez et Estevez-Braun, 1997).

Les métabolites secondaires de type glycosides cardiaques témoignent leurs présence dans tous les extraits, les résultats positifs sont observés dans le test par la formation d'une couche rougeâtre après l'addition de chloroforme et d'acide sulfurique.

Les glycosides cardiaques ont une action directe et puissante sur le cœur. Ils l'aident à maintenir le rythme cardiaque en cas d'affaiblissement. Ces glucosides sont également diurétiques (NOWITZ et BOTTET, 2000).

Les anthocyanes sont absents dans les trois cultivars de dattes. Les résultats négatifs sont observés par l'absence de couleur bleu après l'addition de l'ammoniaque (NH<sub>4</sub>OH) et d'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).

NEZAM EL-DIN *et al.*, (1982) révèlent l'existence des anthocyanines et des anthocyanidines chez les cultivars irakiennes aux stades précoces de maturité, à savoir, Khalal et Blah.

Les anthocyanes avec les carotènes sont responsables de la couleur rouge du cultivar Deglet Nour au stade Bser (BEKR, 2002 ; cité par DJOUDI, 2013).

Il se remarque d'après les tableaux 5, 6 et 7 que les terpénoïdes sont présentent dans les trois cultivars de dattes. Les résultats sont confirmés par la formation d'une couche rouge brunâtre.

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).

BETTAYEB (2015), révèle la présence les glycosides cardiaques et les terpénoïdes et l'absence des anthocyanes dans les extraits bruts des cultivars Deglet-Nour, Degla-Beida et Ghars de la région de Ouargla.

Les anthraquinones sont absentes dans les trois cultivars dattes. Leur absence est confirmée par le test négatif des extraits avec l'ammoniaque (NH<sub>4</sub>OH) (tab. 4, 5, 6).

CHIKH (2014), révèle la présence des anthraquinones dans les fractions acétone, méthanol et eau des noyaux de dattes du cultivar (Ajwa) d'Arabie Saoudite.

L'antraquinone et ses dérivés actifs comme les glucosides d'antraquinone stimulent le péristaltisme de l'intestin grêle et augmentent les mouvements péristaltiques du côlon (MÜLLER-LISSNER, 1993). Certaines quinones, dérivant de l'antraquinone, sont des laxatifs stimulants (LAOUINI, 2014).

Les trois cultivars de dattes ne renferment pas des stéroïdes. Leur absence est confirmée par l'absence de la couleur violet avec l'anhydride acétique.

CHIKH (2014), révèle la présence de ces métabolites dans les fractions chloroforme et acétone des noyaux de dattes du cultivar (Ajwa).

Un certain nombre de stéroïdes végétaux possèdent une activité pharmacologique intéressante. Il s'agit notamment des glycosides digitaliques (cardénolides). Ceux-ci sont utilisés dans le traitement de l'insuffisance cardiaque (MEZOUAR, 2013).

Les huiles volatiles sont absentes dans les trois cultivars de dattes. Leur absence est confirmée par l'absence de précipitées blanc avec l'hydroxyde de sodium et l'HCl.

Les huiles volatiles produites par les feuilles de certaines plantes éloignent les herbivores; certaines les protègent des attaques par les champignons, parasites et bactéries; d'autres sont allélopathiques (RAVEN et al., 2007).

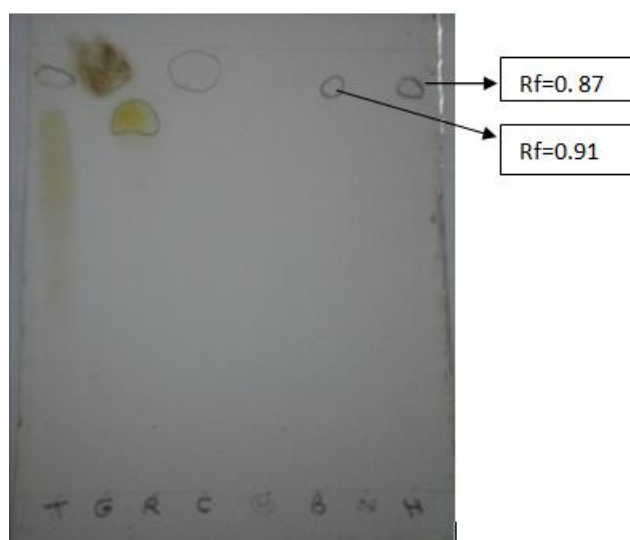
### III.3.2.- Screening phytochimique par chromatographie sur couche mince

La chromatographie sur couche mince a pour but la séparation des constituants des extraits obtenus par les dattes et de chercher les groupes chimiques des métabolites secondaires présents dans les dattes.

Les témoins utilisés sont des composés phénoliques. L'acide gallique et l'acide tannique sont des acides phénoliques, la rutine et la catéchine sont des flavonoïdes.

Le système de solvant n-butanol/acétone/eau (4/1/4) révèle la présence d'une seule tache chez les cultivars Degla-Beida et Ghars pour les extraits d'hexane (fig. 9) (Annexe 8).

Le cultivar Degla-Beida présente une tache de ( $R_f = 0.91$ ). Le cultivar Ghars présente une tache marron avec un ( $R_f = 0.87$ ).

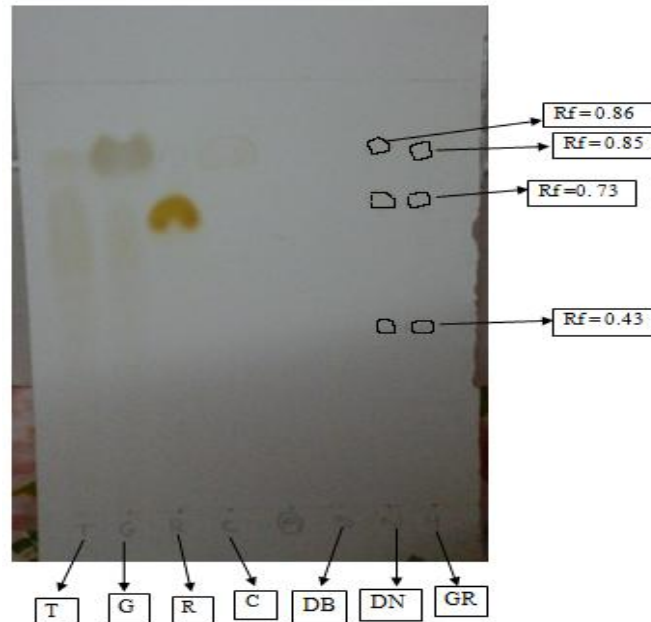


T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, N=Deglet Nour, B=Degla Beida, H=Ghars

**Fig. 9-** Chromatogramme des extraits hexane, révélé  $AlCl_3$ : développant n-butanol/Acétone/Eau (4/1/4)

Les résultats de CCM des extraits d'acétate d'éthyle des trois cultivars de dattes pour le même système solvant: n-butanol/Acétone/Eau (4/1/4) révélé par  $AlCl_3$  permet d'observer trois

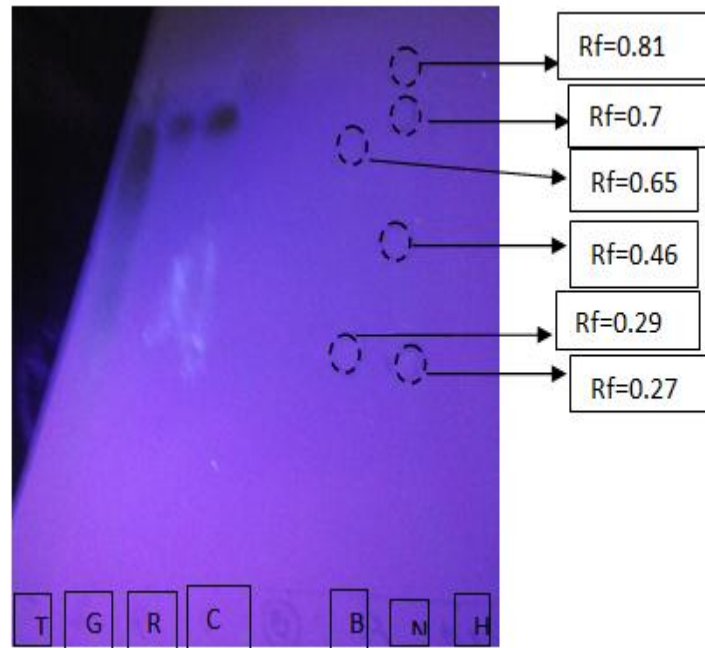
spots de couleur jaune claire pour les cultivars Deglet-Nour ( $R_f = 0.43; 0.73; 0.86$ ) et Ghars ( $R_f = 0.43; 0.73; 0.85$ ), les taches de  $R_f = 0.73$  correspondent au flavonoïdes selon N'GAMAN et *al.*, (2009). Aucune tache à été observée pour le cultivar Degla-Beida (fig. 10) (Annexe 9).



T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, N=Deglet Nour, B=Degla Beida, H=Ghars

**Fig. 10-** Chromatogramme des extraits Acétate d'éthyle, révélé  $AlCl_3$ : développant n-butanol/Acétone/Eau (4/1/4)

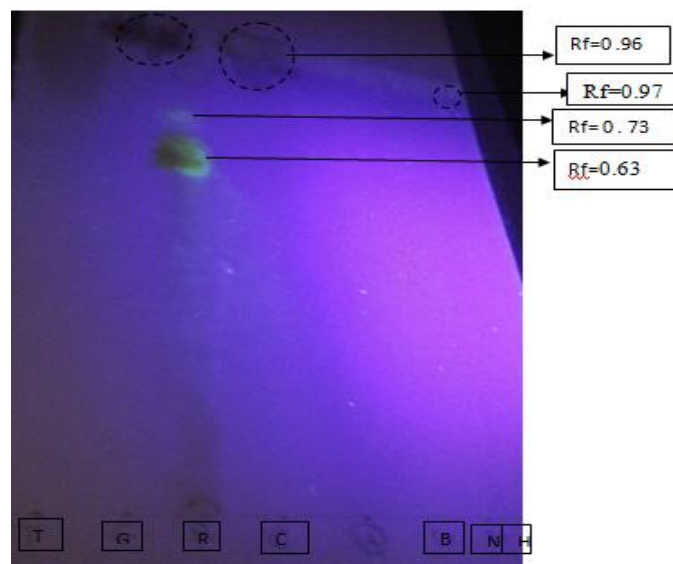
Pour l'extrait n-butanol, il à été remarqué la présence de quatre spots de couleur jaune de le cultivar Deglet-Nour, une de  $R_f = 0.81$  égal au  $R_f$  de la rutine et l'autre de  $R_f = 0.46$  ces deux spots correspondant aux flavonoïdes selon les résultats de N'GAMAN et *al.*, (2009) et deux spots pour la variété Degla-Beida de couleur jaune ( $R_f = 0.29$  et  $0.65$ ) (fig. 11) (Annexe 10).



T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, N=Deglet Nour, B=Degla Beida, H=Ghars

**Fig. 11-** Chromatogramme des extraits n-butanol, révélé par  $\text{AlCl}_3$ : développant n-butanol/Acétone/Eau (4/1/4)

Le 2<sup>ème</sup> système de solvant: Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5/1.5/2) révèle la présence d'un seul spot de couleur jaune pour le cultivar Ghars ( $R_f = 0.97$ ) dans l'extrait d'hexane (fig. 12) (Annexe 11).

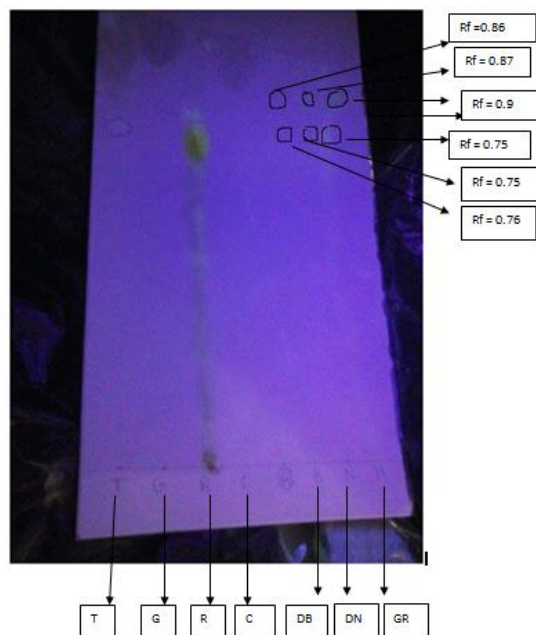


T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, N=Deglet Nour, B=Degla Beida, H=Ghars

**Fig. 12-** Chromatogramme des extraits hexane, révélé par  $\text{AlCl}_3$ : développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5/1.5/2)

Par ailleurs l'extrait d'acétate d'éthyle met en évidence la présence de deux taches pour chaque cultivar après révélation par chlorure d'aluminium (fig. 13).

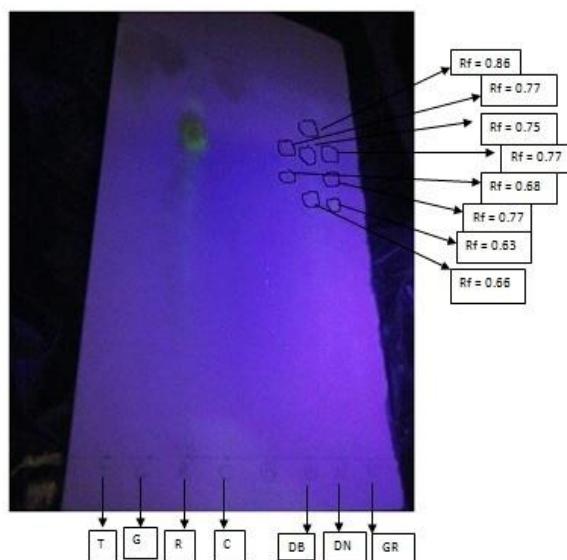
Les spots du cultivar Degla-Beida sont de couleur jaune claire (Rf = 0.76 et 0.87). Les deux cultivars Deglet-Nour et Ghars présentent des spots de couleur marron de Rf = 0.75 et des spots de couleur jaune (Rf = 0.87 de le cultivar Deglet-Nour, Rf = 0.9 de le cultivar Ghars) (fig. 13) (Annexe 12)



T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, DN=Deglet Nour, DB=Degla Beida, GR=Ghars

**Fig. 13-** Chromatogramme des extraits Acétate d'éthyle, révélé par  $AlCl_3$ : développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5/1.5/2)

La séparation des l'extraits de n-butanol dans le système solvant : Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5 : 1.5 : 2), permet d'observé deux spots pour le cultivar Degla-Beida avec Rf = 0.68 et Rf = 0.77, trois spots pour le cultivar Deglet-Nour Rf = 0.66, Rf = 0.75 et Rf = 0.86 et trois spots pour le cultivar Ghars avec Rf = 0.63, Rf = 0.72 et Rf = 0.77 (fig. 14) (Annexe 13).

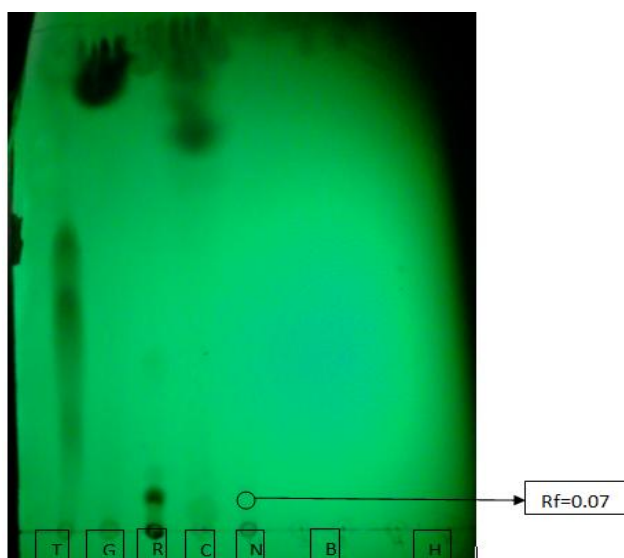


T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, DN=Deglet Nour, DB=Degla Beida, GR=Ghars

**Fig. 14-** Chromatogramme des extraits butanol, révélé par UV : Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5/1.5/2)

Un troisième système de solvant: Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5/1.5/2) est utilisé pour séparer les différents composés phytochimiques des dattes. Les résultats de CCM des extraits d'hexane des dattes étudiées dans ce système sont représentés dans la figure 15.

Il ressort de figure 15 que ce système révèle en plus les taches des témoins, la présence d'un seul spot gris (Rf = 0.07) pour le cultivar Deglet-Nour à 254 nm.

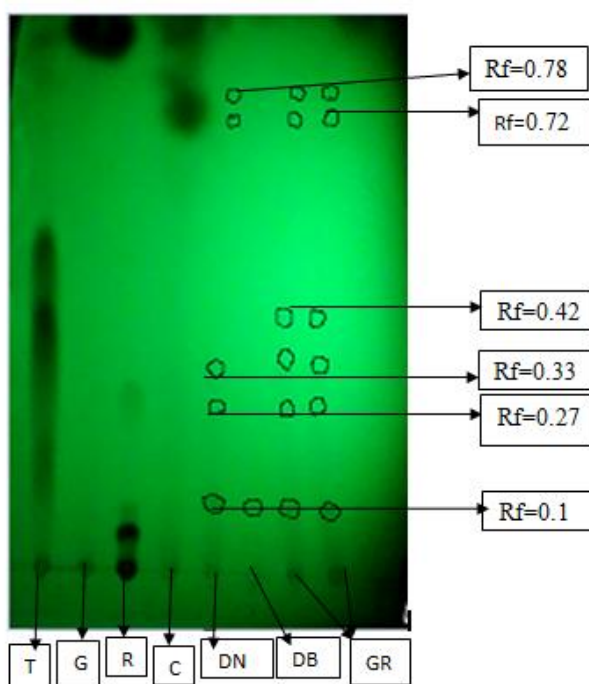


T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, DN=Deglet Nour, B=Degla Beida, H=Ghars

**Fig. 15-** Chromatogramme des extraits hexane, révélé vanilline sulfurique: développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8)



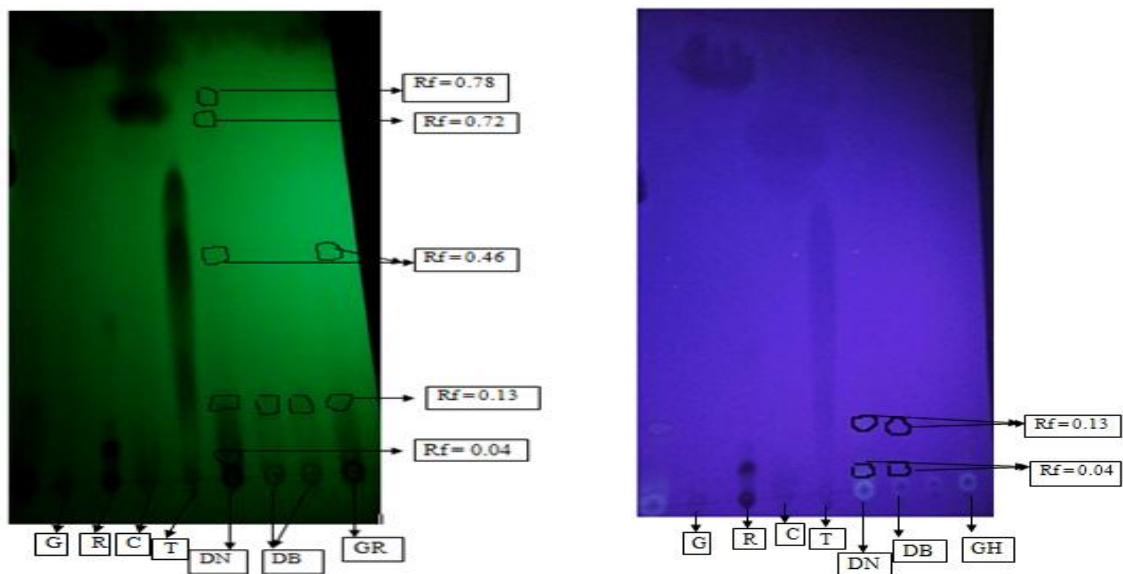
Toute fois le système de solvant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8) permet d'observer plusieurs taches pour les extraits d'acétate d'éthyle. 5 taches de couleur gris de Rf 0.1, 0.27, 0.32, 0.72, 0.78 à 254 nm ont été observés pour le cultivar Deglet-Nour avant révélation. Une tache de Rf 0.1 pour le cultivar Degla-Beida et 6 taches Rf 0.1, 0.27, 0.33, 0.42, 0.72, 0.78 de couleur gris pour le cultivar Ghars (fig. 16) (Annexe 15).



T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, DN=Deglet Nour, DB=Degla Beida, GR=Ghars

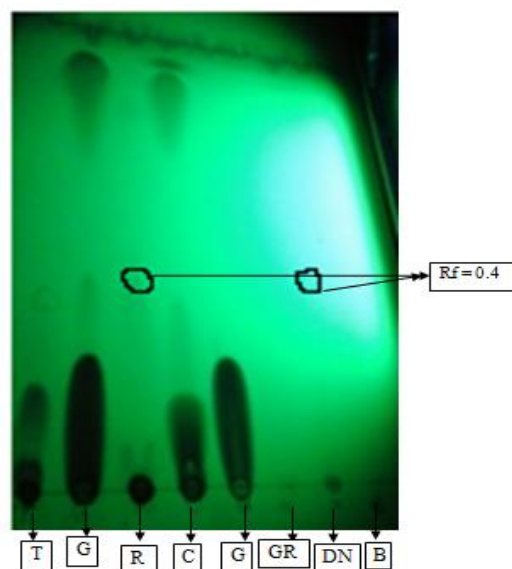
**Fig. 16-** Chromatogramme des extraits Acétate d'éthyle, avant révélation par vanilline sulfurique: développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8) sous UV 254 nm

La séparation des extraits de n-butanol dans ce système de solvant donne une tache Rf = 0.13 de couleur gris sous UV à 254 nm et deux taches de Rf 0.04, 0.13 de couleur jaune sous UV à 365 nm pour le cultivar Degla-Beida, 2 taches (Rf = 0.13, 0.46) pour le cultivar Ghars de couleur gris et 5 taches de couleur jaune (Rf = 0.04, 0.13, 0.46, 0.72, 0.78) pour le cultivar Deglet-Nour (fig. 17) (Annexe 16).



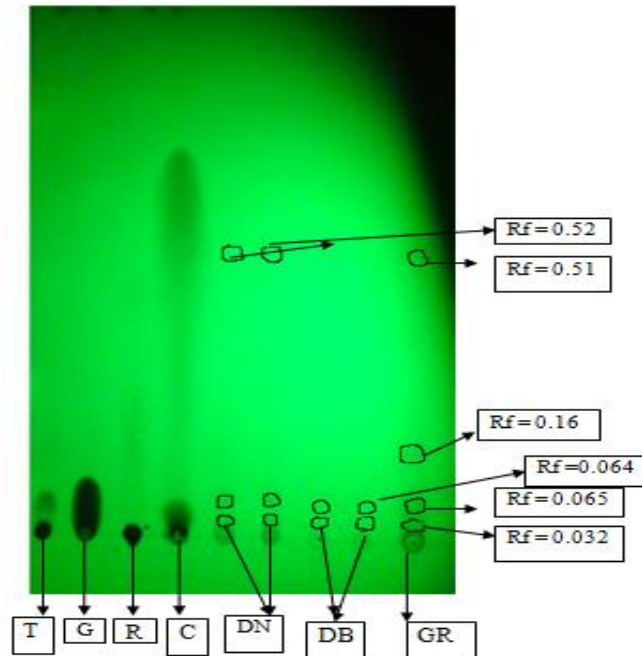
**Fig. 17-** Chromatogramme des extraits n-butanol, avant révélation par vanilline sulfurique: développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8) sous UV 254 et 365nm

Le système de solvant: Chloroforme/Méthanol/Acétone (18/1.5/1) révéla une seule tache de l'extrait d'hexane du cultivar Deglet-Nour avec  $R_f = 0.4$  sous UV à 254 nm et à 365nm ce  $R_f$  correspond au  $R_f$  de la rutine. Ces résultats indiquent la présence de la rutine dans ce cultivar de dattes. Aucune tache à été apparue dans les deux autres cultivars étudiés (fig. 18) (Annexe 17)



**Fig. 18-** Chromatogramme des extraits hexane, révéla par UV: développant Chloroforme/méthanol/Acétone (18/1.5/1)

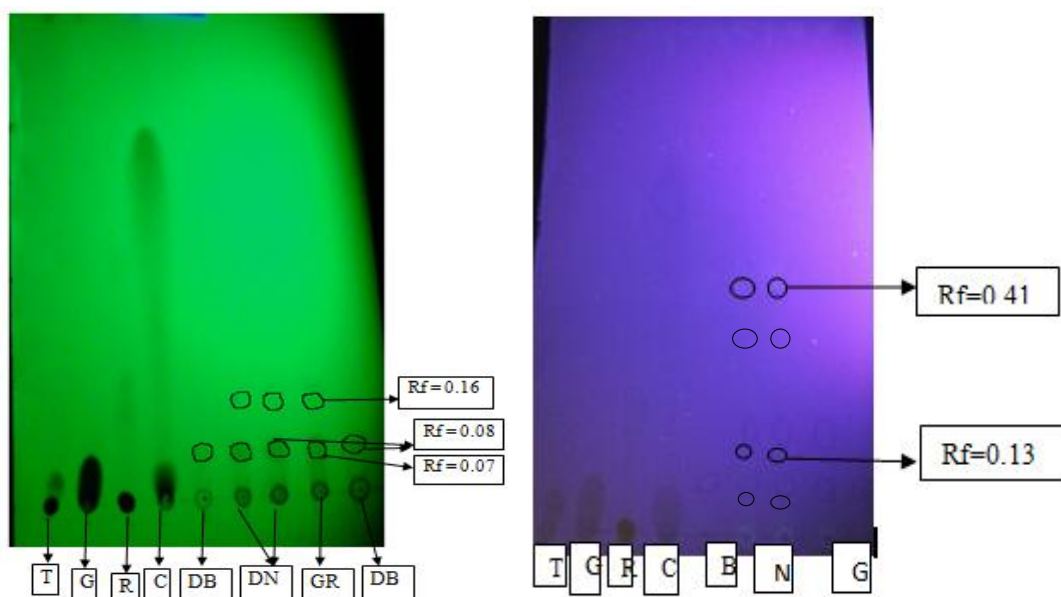
Les extraits d'acétate d'éthyle présentent deux spots pour le cultivar Degla-Beida avec des Rf 0.032 et 0.064, trois spots pour le cultivar Deglet-Nour (Rf = 0.032, 0.065 et 0.52 et quatre spots pour le cultivar Ghars (Rf = 0.032, 0.065, 0.16 et 0.51) dans ce système de solvant (fig. 19) (Annexe 18).



T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, DN=Deglet Nour, DB=Degla Beida, GR=Ghars

**Fig. 19-** Chromatogramme des extraits acétate d'éthyle, révélé à 254 nm: développant Chloroforme/ méthanol/Acétone (18/1.5/1)

D'après les résultats la figure 20, les extraits de n-butanol permet d'observer des taches grises et jaunes pâle sous UV à 254 nm et à 365nm. Il s'agit d'une tache grise pour le cultivar Degla-Beida (Rf = 0.08), deux taches grises (Rf = 0.08, 0.16) à 254nm et deux taches jaunes (Rf = 0.13, 0.41) à 365nm pour le cultivar Deglet-Nour. Le cultivar Ghars présente deux taches grises (Rf = 0.07, 0.16) à 254nm (fig. 20) (Annexe 19).



T= acide tannique, G=acide gallique, R= Rutine, C= catéchine, DN=Deglet Nour, DB=Degla Beida, GR=Ghars

**Fig. 20-** Chromatogramme des extraits n-butanol, révélé par UV: développant Chloroforme/ méthanol/Acétone (18/1.5/1)

D'après les résultats de CCM, les extraits d'acétate d'éthyle de trois cultivars de dattes étudiées sont riches en métabolites secondaires.

### III.4- Analyses quantitatives

Dans le but de déterminer quantitativement la teneur en polyphénols totaux et en flavonoïdes dans les extraits de dattes étudiées des dosages spectrophotométriques ont été effectuées. L'acide gallique et la rutine ont été utilisés comme des étalons dans le dosage des polyphénols et des flavonoïdes respectivement.

#### III.4.1- Dosage des composés phénoliques

Les résultats de dosage des polyphénols des extraits des trois cultivars des dattes Ghars, Deglet-Nour et Degla-Beida sont représentés dans la figure 21(Annexe 21).

D'après la figure 21, la teneur en polyphénols est plus élevée chez le cultivar Deglet-Nour par rapport au deux autres cultivars étudiées. Les extraits d'hexane présentent les teneurs les plus faibles en composés phénoliques pour les trois cultivars avec  $800 \pm 0.004 \mu\text{g}$  d'équivalent

d'acide gallique/100g de datte pour le cultivar Degla-Beida,  $5100 \pm 0.0006$   $\mu\text{g}$  d'équivalent d'acide gallique/100g de datte pour le cultivar Deglet-Nour et  $1500 \pm 0.013$   $\mu\text{g}$  d'équivalent d'acide gallique/100g de datte pour le cultivar Ghars. L'extrait n-butanols du cultivar Deglet-Nour est riches en composés phénoliques ( $14000 \pm 0.006$   $\mu\text{g}$  d'équivalent d'a. gallique/100g de datte). Les extraits d'acétate d'éthyle, présentent des teneurs variées entre  $5400 \pm 0.002$   $\mu\text{g}$  d'équivalent d'acide gallique/100g de datte et  $10100 \pm 0.008$   $\mu\text{g}$  d'équivalent d'acide gallique/100g de datte (fig. 21).

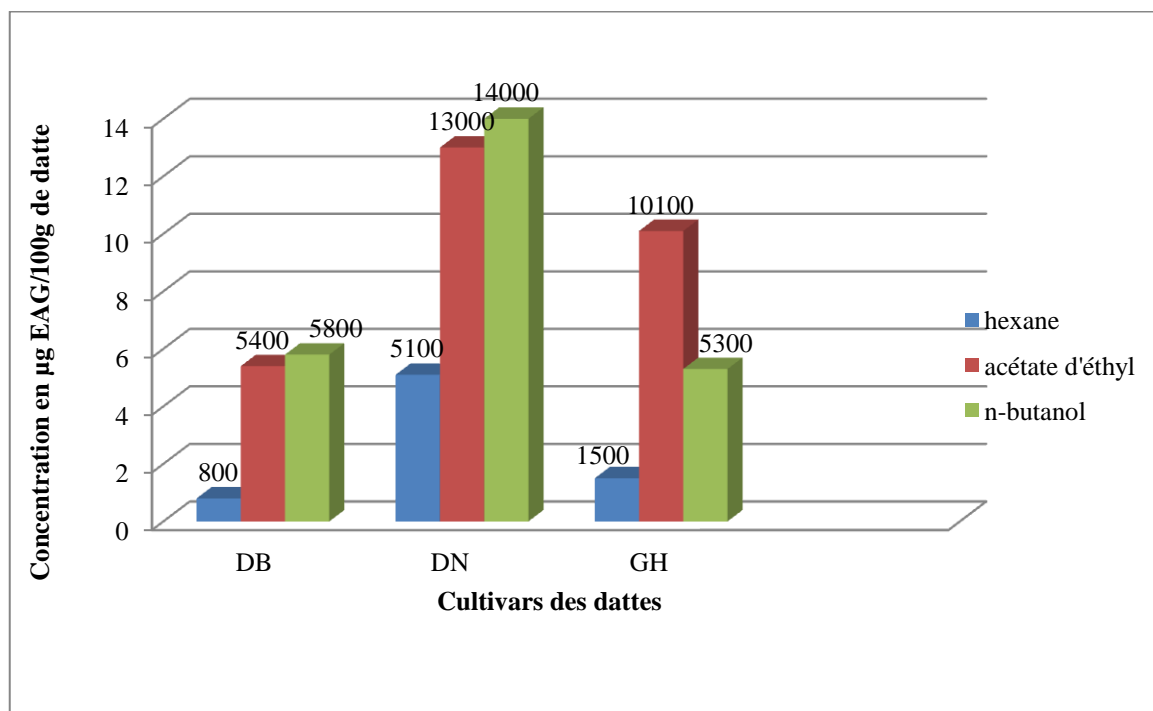
Les résultats obtenus montrent que la teneur en composés phénolique se variée selon le cultivar de la datte et le solvant d'extraction.

BEN ABBES (2011), estime que les teneurs en polyphénols totaux des extrais chloroformique et d'acétate d'éthyle du cultivar Deglet-Nour de la région de Biskra sont très faibles par rapport aux extraits éthanolique (*robb*) et éthanolique (dattes) (0.552, 2.492, 339.84 et 381.27 mg EAG/100g de MF respectivement).

DAAS AMIOUR et *al.*, (2014) signalent que, la teneur des dattes en composés phénoliques totaux extraits à l'éther de pétrole et au dichlorométhane pour les trois cultivars (Ghars, Deglet-Nour et Degla-Beida) varie de 0,048 à 0,136 mg/100 g de poids frais. La teneur de Deglet-Nour en composés phénoliques totaux extraits au butanol est de 7,6 mg/100 g de poids frais.

Notamment, les résultats de WU et *al.*, (2004) cité par AL-FARSI et *al.*, (2006), montrent que la teneur en composés phénoliques totaux étaient 661 et 572mg GAE/100 g du poids frais dans des cultivars de Deglet-Nour et de Medjol, respectivement.

La concentration en composés phénoliques contenus dans l'extrait méthanolique du cultivar Mech-Degla est de 1.97% EAG (1970mg/100g) de matière fraîche, correspondant à une teneur de 2.31% de matière sèche DJOUAB (2007).



**Fig. 21-** Teneur en polyphénols des extraits des trois cultivars de dattes étudiées

#### III.4.2- Dosage des flavonoïdes

Les teneurs en flavonoïdes des extraits d'acétate d'éthyle et de n-butanol sont élevées pour les trois cultivars. Les valeurs estimées sont de  $1775 \pm 0.35$  µg d'équivalent de rutine/100g de dattes chez le cultivar Deglet-Nour, de  $950 \pm 0.4$  µg d'équivalent de rutine/100g de dattes chez la variété Degla-Beida et de  $936 \pm 0.11$  µg d'équivalent de rutine/100g de dattes chez le cultivar Ghars pour les extraits d'acétate d'éthyle. Concernant les extraits butanolique, les teneurs sont de  $1020 \pm 0.4$  µg d'équivalent de rutine/100g de dattes chez le cultivar Deglet-Nour, de  $1360 \pm 1$  µg d'équivalent de rutine/100g de dattes chez le cultivar Degla-Beida et de  $2393 \pm 0.81$  µg d'équivalent de rutine/100g de dattes chez le cultivar Ghars.

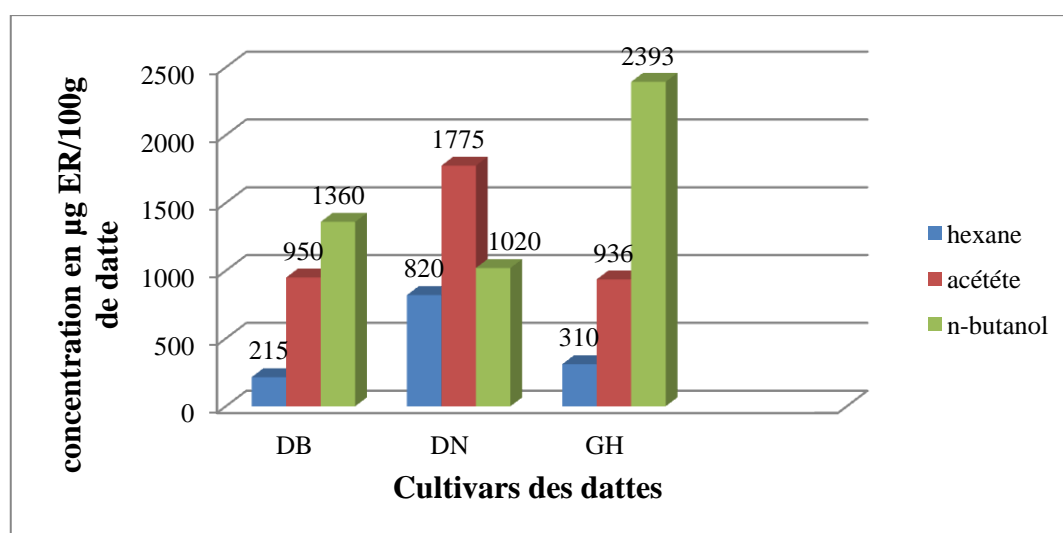
Les teneurs en flavonoïdes des extraits d'hexanes sont faibles avec  $820 \pm 0.14$  µg d'équivalent de rutine/100g de datte,  $215 \pm 0.63$  µg d'équivalent de rutine/100g de dattes et  $310 \pm 0.05$  µg d'équivalent de rutine/100g de dattes pour les cultivars Deglet-Nour, Degla-Beida et Ghars respectivement (fig. 22) (Annexe 22).

GOURCHALA (2015), estime que la teneur en flavonoïdes des cultivars Ghars et Tinissine égale à 5,2 et 6,7 mg EQ/100g respectivement.

La teneur en flavonoïde des trois cultivars de dattes Algériennes sont de 22.61 mg/100g FW pour le cultivar Frezza, de 27. 3 mg/100g FW pour le cultivar Degla-Beida et 69.61 mg/100g FW pour le cultivar Mech Degla (AMELLAL, 2008).

TELLI et *al*, 2010 estiment que les teneurs en flavonoïdes totaux de la dattes de le cultivar Ghars est plus faibles au stade Tmar. Elles varié de  $1,81 \pm 0,20$  à  $1,17 \pm 0,13$  mg ER/10 g de poids sec.

ABDULLAH SALEH et *al.*, (2011), rapportent que les flavonoïdes identifiées dans les cultivars d'Arabie Saudite sont la rutine et catéchine. La teneur en rutine varié entre 3.6 et 8.1 mg/kg. Sukkari présente la teneur la plus élevée (8.1 mg/kg), suivie par Ajwa (6.5 mg/ kg), et Khalas (3.6 mg/kg). Concernant la teneur en catéchine il est de 7.5, 7.3, 5 mg/kg chez les cultivars Sukkari, Ajwa et Khalas respectivement.



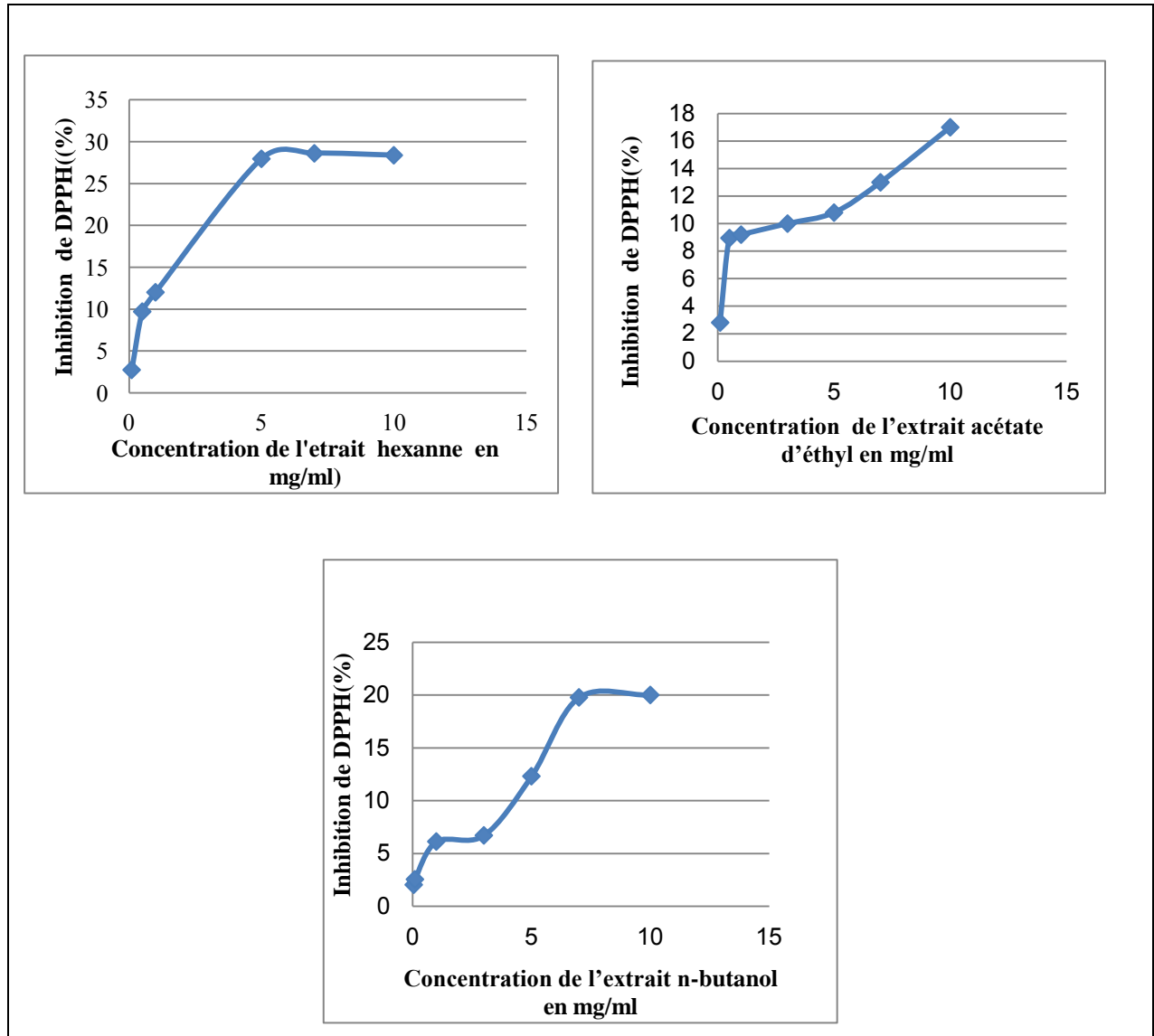
**Fig. 22-** Teneur en flavonoïdes des extraits des trois cultivars de dattes étudiées

### III.5.- Détermination de l'activité anti-oxydante

L'activité anti-oxydante des extraits d'hexane, d'acétate d'éthyle et de n-butanol des trois cultivars de dattes est évaluée par calcul de pourcentage d'inhibition du radical DPPH.

Le cultivar Degla-Beida présente une faible activité anti-oxydante. Le fait que les concentrations choisies n'atteignant pas 50% d'activité dans les trois extraits (fig. 23) ce qui montre que les antioxydants du cultivar Degla-Beida sont inactifs vis-à-vis du DPPH. Son

pourcentage d'inhibition égale à 17 % à 10 mg/ml pour l'extrait acétate d'éthyle suivi par l'extrait n-butanol avec 20 % et 28,38 % l'extrait hexane.



**Fig. 23-** Activité anti-oxydante des extraits du cultivar Degla-Beida

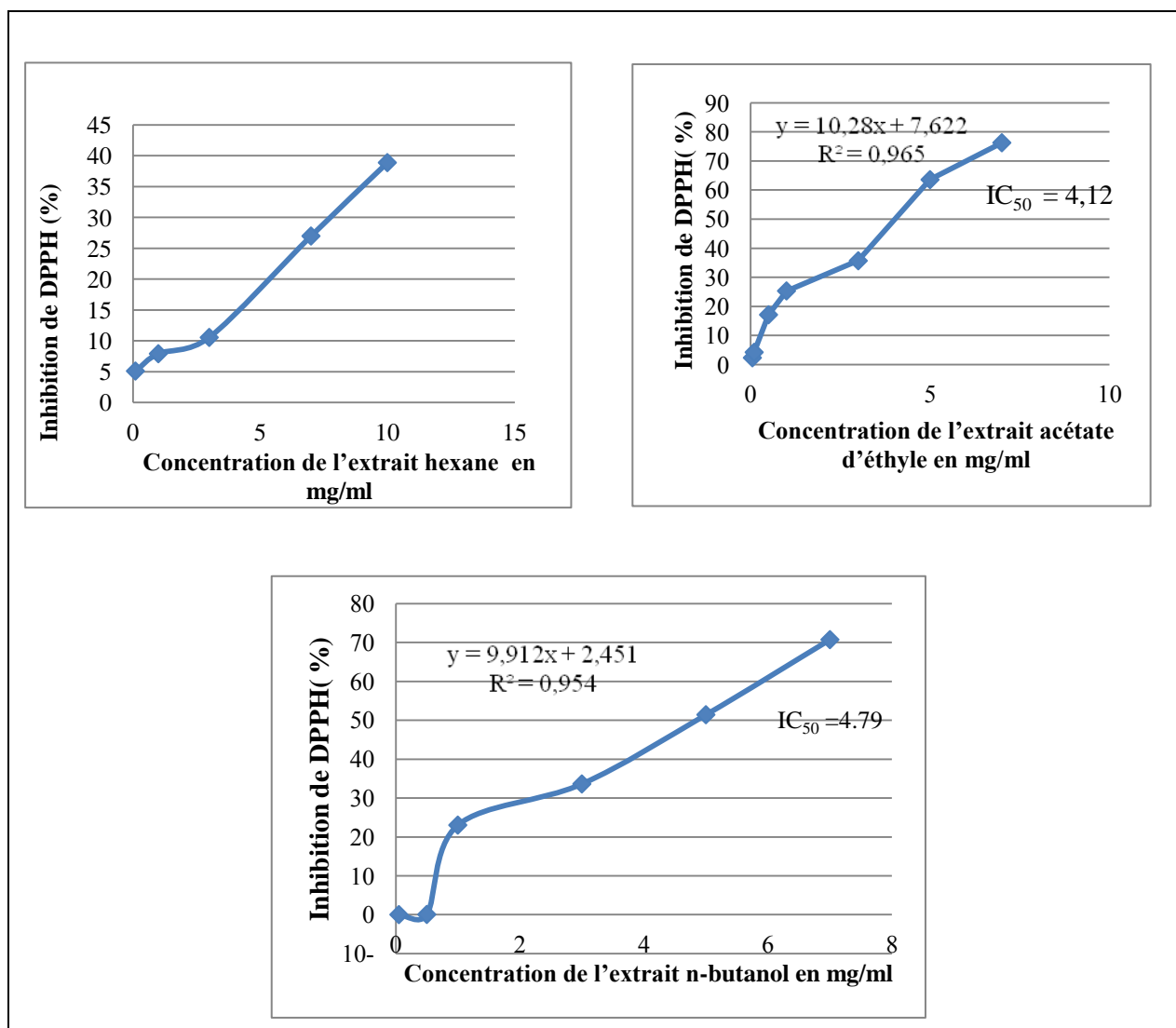
La figure 24 montre que l'extrait hexane du cultivar Deglet-Nour présente une faible activité anti-oxydante avec un pourcentage d'inhibition du radical DPPH à la concentration de 10 mg/ml de l'extrait égale à 38,9 %.

Par ailleurs, l'extrait d'acétate d'éthyle illustre une activité anti-oxydante élevée avec un pourcentage d'inhibition de 76,3 % à la concentration de 7mg/ml et un IC<sub>50</sub> de 4,12 mg/ml.



L'extrait n-butanol présente un  $IC_{50}$  de 4.79 mg/ml. Ces résultats montrent une activité antioxydante élevée de cette cultivar.

Il a été remarqué pour le cultivar Deglet-Nour, que l'extrait d'acétate d'éthyle est le plus actif par rapport à l'extrait n-butanol et hexane. Son  $IC_{50}$  égale à 4.12mg/ml suivie par l'extrait n-butanol avec un  $IC_{50}$  égale à 4.79 mg/ml et l'extrait d'hexane (fig. 24).



**Fig. 24-** Activite anti-oxydante des extraits du cultivar Deglet-Nour

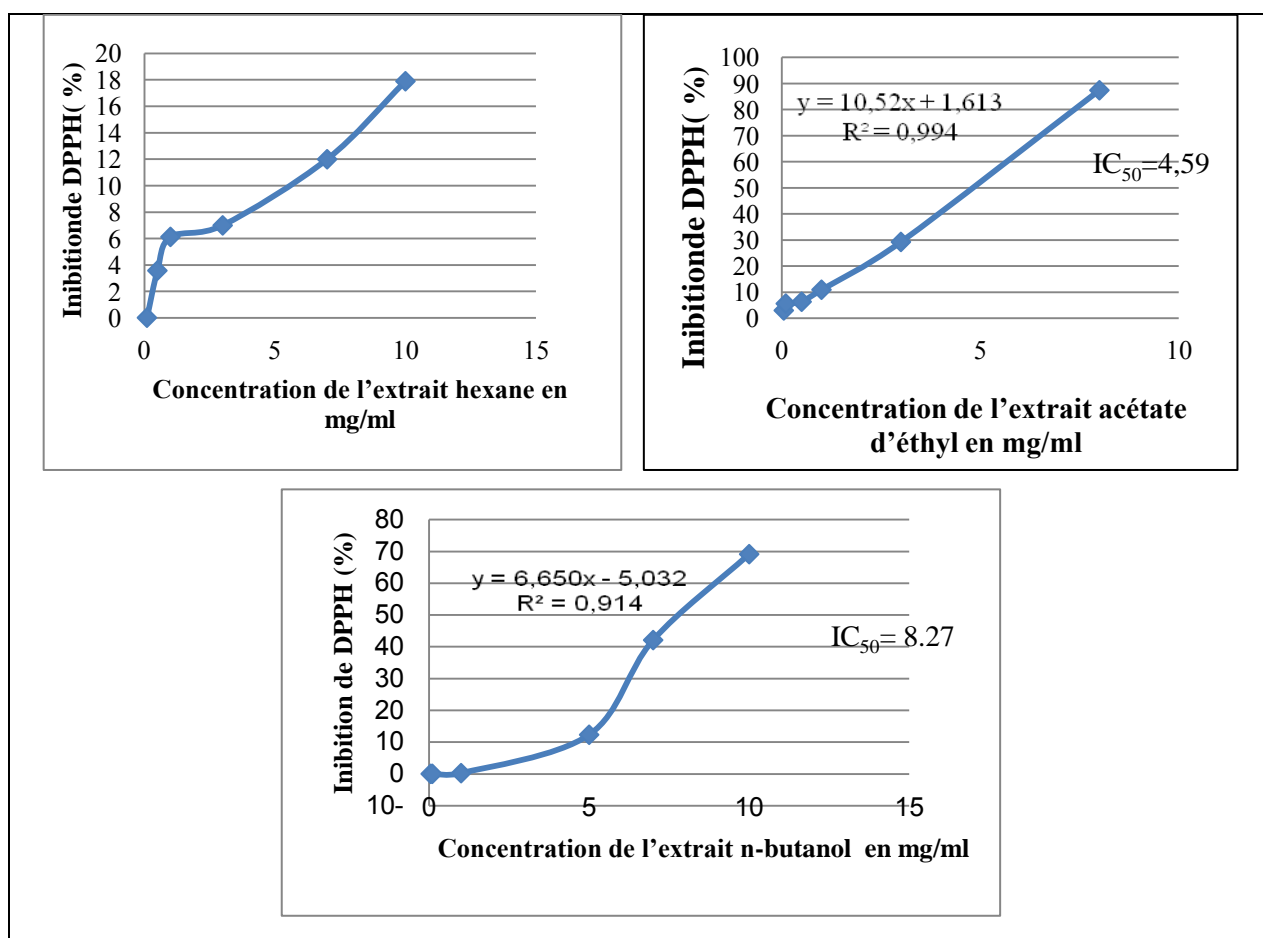
L'extrait d'hexane du cultivar Ghars présente une faible activité anti-oxydante. Le pourcentage d'inhibition estimé à la concentration de 10 mg/ml est égal à 17,9 % (fig. 25).

L'extrait d'acétate d'éthyle du cultivar Ghars possède une activité anti-oxydante élevée. Son pourcentage d'inhibition égale à 87,4 % à 8 mg/ml et l' $IC_{50}$  égale à 4,59 mg/ml.

La figure 25 montre que le pourcentage d'inhibition de l'extait n-butanol du cultivar Ghars est égale à 69,11 % à la concentration de 10mg/ml avec  $IC_{50}$  égale à 8.21 mg/ml.

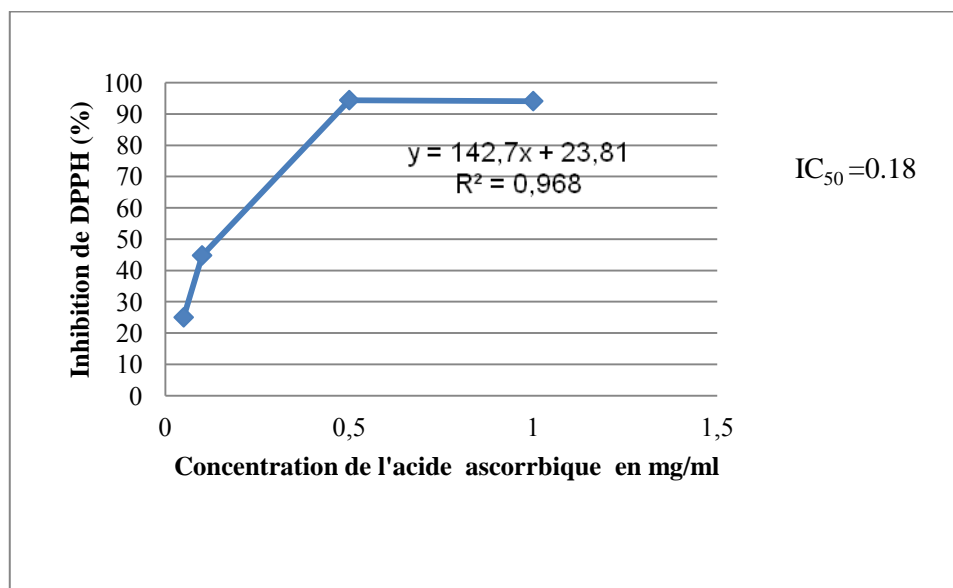
L'activité anti-oxydante de l'extrait d'acétate d'éthyle du cultivar Ghars est plus élevée par rapport aux extraits n-butanol et hexane avec un pourcentage d'inhibition à 8 mg/ml de 87,4% de suivie par l'extrait n-butanol avec 69,11% à 10 mg/ml et l'extraits d'hexane avec 17,9% à 10 mg/ml.

L' $IC_{50}$  le plus faible est estimé chez le cultivar Deglet-Nour présente l'activité anti-oxydante élevée par rapport aux deux autres cultivars. Les résultats obtenus montrent l'activité anti-oxydante se diffère d'un cultivar à un autre.



**Fig. 25-** Activite anti-oxydante des extraits du cultivar Ghars

La figure 26, montre que l'acide ascorbique possède une grande activité anti-oxydante avec un  $IC_{50}$  de 0.18 mg/ml par rapport aux extraits étudiés.



**Fig. 26-** Activite anti-oxydante de l'acide ascorbique

L'analyse statistique réalisée par LOUAILECHE et *al.*, (2015) indique la présence d'une corrélation fortement significative entre l'activité anti-oxydante et la teneur en composés phénoliques et en flavonoïdes.

La capacité de réduction de radical de DPPH est induite par les antioxydants qui rapportent un électron ou un atome d'hydrogène (LOUAILECHE et *al.*, 2013).

Selon HENK et *al.*, (2003), les polyphénols jouent un rôle important dans le corps : ils ont des effets anti-inflammatoires, antioxydant, abaissent la tension artérielle et renforcent le système immunitaire (cité par AMEILAL, 2008).

GHIABA et *al.*, (2012), ont étudiés l'activité antioxydant des extraits méthanoliques de cinq cultivars de dattes. Ils rapportent que la concentration efficace de balayage ( $IC_{50}$ ) sur le radical de DPPH est de 10.83 à 21.27 mg/l. Les valeurs d' $IC_{50}$  diminuées dans l'ordre Deglet-Nour > Ghars > Tamjhourt > Degla-Beida > Tafezaouine.

Les pourcentages d'inhibition des dattes Égyptien étaient de 19.52, 23.22, 33.18, 68.14 et 79.32 pour les concentrations 6.5, le mg 12.5, 25, 50 et 100 respectivement. Le pourcentage d'inhibition de l'extrait éthanol était 10.00, 13.64, 22.70, 49.29 et 66.51 pour les concentrations 6.5, mg 12.5, 25, 50 et 100 respectivement (EL SOHAIMY et *al.*, 2015).

D'après les résultats de cette étude, les extraits acétate d'éthyle et n-butanol présentent une grande activité anti-oxydante par rapport aux extraits hexane. Ces extraits peuvent agir en

tant que piègeurs de radicaux. Cet effet diminue en ordre suivant: Deglet-Nour > Ghars > Degla-Beida.

*Conclusion*

## Conclusion

---

Le présent travail a consisté à réaliser quelques analyses qualitatives et quantitatives des extraits de trois cultivars de dattes de la cuvette de Ouargla (Ghars, Deglet-Nour et Degla-Beida).

L'analyse qualitative des extraits a mis en évidence la présence des flavonoïdes, des tanins, des coumarines, des terpénoïdes, des stérols, glycosides cardiaque et l'absence des alcaloïdes, des saponosides, des anthocyanes, des anthraquinones et des huiles volatiles dans les trois cultivars.

La chromatographie sur couche mince révèle la présence des flavonoïdes et d'autres métabolites non identifiés.

L'analyse quantitative est réalisée par le dosage des composés phénoliques et des flavonoïdes. La teneur en polyphénols des extraits est variée entre  $800 \pm 0.004$   $\mu\text{g}$  d'équivalent d'acide gallique/100g de datte et  $14000 \pm 0.006$   $\mu\text{g}$  d'équivalent d'acide gallique/100g. La teneur la plus élevée est celle de l'extrait n-butanol du cultivar Deglet-Nour. L'extrait hexane du cultivar Degla-Beida présente la teneur la plus faible en polyphénols.

La teneur en flavonoïdes varie entre  $215 \pm 0.63$   $\mu\text{g}$  d'équivalent de rutine/100g de datte et  $2393 \pm 0.81$   $\mu\text{g}$  d'équivalent de rutine/100g de datte. Dont les extraits acétates d'éthyle et n-butanol sont riches en flavonoïdes par rapport aux extraits hexanes chez les trois cultivars.

L'activité anti-oxydante a été évaluée par la méthode de réduction de radical libre DPPH. Une grande activité anti-oxydante a été trouvée dans les extraits d'acétate d'éthyle et n-butanol par rapport au l'extrait hexane, ces extraits peuvent agir en tant que piègeurs de radicaux. Cet effet diminue en ordre suivant: Deglet-Nour > Ghars > Degla-Beida.

Les analyses qualitatives et quantitatives des extraits bruts des dattes montrent que les trois cultivars renferment des métabolites secondaires qui ont des intérêts médicales et peuvent protéger l'organisme contre plusieurs maladies.

# *Références bibliographiques*

The image shows the title 'Références bibliographiques' in a bold, italicized, yellow font. The text is slanted to the right. Below the main text, there is a shadow effect consisting of multiple, slightly offset and semi-transparent copies of the same text, creating a 3D appearance. The background is plain white.

## Références bibliographiques

---

- ABDULLAH SALEH E., SAID TAWFIK M., MOHAMMED ABU-TARBOUSH H., 2011. Phenolic Contents and Antioxidant Activity of Various Date Palm (*Phoenix dactylifera* L.) Fruits from Saudi Arabia. *Food and Nutrition Sciences*, 2: 1134-1141.
- ABEROUMAND A ., DEOKULE S. S., 2008. Comparison of Phenolic Compounds of Some Edible Plants of Iran and India. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7 (4): 582-585.
- AL-FARSI M., ALASALVAR C., MORRIS A., BARON M., SHAHI F., 2005. Comparison of Antioxidant Activity, Anthocyanins, Carotenoids, and Phenolics of Three Native Fresh and Sun-Dried Date (*Phoenix dactylifera* L.) Varieties Grown in Oman. *J. Agric. Food Chem.*, 53: 7592-7599.
- AL-FARSI, M.A., LEE, C.Y., 2008. Nutritional and functional properties of dates: A review. *Critical Reviews in Food Science*, 48: 877–887.
- 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.
- AMELLAL H., 2008. Aptitude technologique de quelques variétés communes de dattes : formulation d'un Yaourt naturellement sucré et aromatisé. Thèse de Doctorat. Dép. Technologie alimentaire. Université Boumerdès : 146 p.
- AUDIGIE Cl. FIGARLLA J., ZONSZAIN F., 1984. Manipulations d'analyse biochimique. Ed. Doin, Paris : 1-84.
- BACHA M.A., NASR T.A. SHAHEEN M.A., 1987. Changes in Physical and Chemical Characteristics of the Fruits of Four Date Palm Cultivars. *Proc. Saudi BioI. Soc.*10 : pp 285-295.
- BAHORUN T., 1997. Substances Naturelles actives: La flore mauricienne une source d'approvisionnement potentielle. Université de Maurice. AMAS, Food and Agricultural Research Council, Réduit, Mauritius: p 83.



## Références bibliographiques

---

BALIGA M. S., BALIGA B. R. V., KANDATHIL S. M., BHAT H. P., VAYALIL P. K., 2011. A review of the chemistry and pharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *Food Research International* 44 : 1812–1822.

BARKHATOV V., ELISSEEV V., 1979. Guide des travaux pratiques du contrôle technico-chimique de la production des conserves. INIL, Boumerdes : 23-41.

BEN ABBES F., 2011. Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « *Phoenix dactylifera* L. ». Mémoire de Magister en Génie des procédés pharmaceutiques. Université Ferhat Abbas-Sétif : 79 p.

BENCHELAH A.C., MAKHA M., 2008. Les dattes : intérêt en nutrition. *Phytothérapie* 6: 117–121.

BENZAHI K., 2001. Contribution à l'étude des flavonoïdes dans la Plante cynodn Dactylon-L (chindent), mémoires de Magister en Chimie Organique. Université de Ouargla : p15-17.

BETTAYEB H., 2015. Etude phytochimique des extraits bruts de dattes (Ghars, Deglet-Nour, Degla-Beida). Mémoire de MASTER en Biochimie appliquée. Université Kasdi Merbah, Ouargla : p 33.

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.

BIRADAR S. R., RACHETTI B. D., 2013. Extraction of some secondary metabolites and thin layer chromatographie from different parts of *Centella asiatica* L (URB). *American journal of life sciences*. 1 (6): pp 234-247.

BOIZOT N., CHARPENTIER J. P., 2006. Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier. INRA - Amélioration, Génétique et Physiologie Forestières, Laboratoire d'Analyses Biochimiques. 79-82.

BROU K. G., MAMYRBEKOVA-BEKRO J. A., DOGBO D. O., GOGBEU S. J., BEKRO Y. A., 2010. Sur la Composition Phytochimique Qualitative des Extraits bruts Hydrométhanoliques des Feuilles de 6 Cultivars de *Manihot Esculenta* Crantz de Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, Vol.45 N.2, pp.200-211.

## Références bibliographiques

---

BRUNETON J., 1999. Pharmacognosie phytochimie plantes médicinales. 3e édition Tec et Doc, Paris : p 1120.

CHAOUCH N., 2001. Etude des alcaloïdes dans le coloquinte *Colocynthis vulgaris* (L) Schrad (Cucurbitacées) Région de Oued N'sa (Wilaya de Ouargla). Mémoire de Magister. Chimie organique appliquée. Université de Ouargla. p 44.

CHITRAVADIVA C., MANIAN S., KALAICHELVI K., 2009. Qualitative analysis of selected medicinal plants, Tamilnadu, India. Middle-East journal of scientific research 4 53-. 144-146.

COLLIN S., CROUZET J., 2011. Polyphénols et procédés. Ed. Lavoisier, Paris : p 29.

CUENDET, M., 1999. Recherche de nouveaux composés capteurs de radicaux libres et antioxydants à partir d'une plante d'Indonésie : « *Fagraea blumei* » (Loganiaceae) et de trois plantes d'altitude : « *Bartsia alpina* » (Scrophulariaceae), « *Loiseleuria procumbens* » (Ericaceae) et Camp, Thèse de doctorat, p 24.

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.

DELILLE L., 2007. Les plantes médicinales d'Algérie. Édition BERTI. Alger : 122.

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*, 53:194-200.

DIALLA D., 2000. Ethnopharmacological survey of medicinal plant in Mali and phytochemical study of four of them: *Ghinus oppositifolius* (Azoaceae), *Diospyros abyssinica* (Eblanceae), *entada africana* (Meliaceae). These de doctorat en Science, université de Lausanne, Lausanne Suisse.

DIALLO A., 2005. Etude de la phytochimie et des activités biologique de *Syzygium guineense*; Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université BAMAKO, MALI : p 38-47.

DJERBI M., 1994. Précis de phoenici-culture. Ed. FAO : p 191.

DJERIDANE A., YOUSFI M., NADJEMI B., MAAMRIM S., DJIREB F. And STOCKER P., 2006. Phenolic extracts from various Algerian plants as strong inhibitors of porcine liver carboxylesterase. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*, 21: 719-726.

## Références bibliographiques

---

DJOUAB A., 2007. Préparation et incorporation dans la margarine d'un extrait de dattes des variétés sèches. Mémoire de MAGISTER. En Génie alimentaire. Université M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES : p 116.

DJOUDI I., 2013. Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera.l*) dans la région de Biskra. Mémoire de Magister en Agriculture et environnement en régions arides. Université Mohamed Kheider Biskra : p 19.

DSA.2014-2015. Direction des Services Agricoles de la wilaya de Ouargla, Service des statistiques agricoles.

EL SOHAIMY S.A., ABDELWAHAB A.E., BRENNAN C.S., ABOUL-ENEIN A.M., 2015. Phenolic Content, Antioxidant and Antimicrobial activities of Egyptian Date Palm (*Phoenix dactylifera L.*) Fruits. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 9(1) January, Pages: 141-147.

ESTANOVE P., 1990. Note technique : Valorisation de la datte. In : Options méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM : pp 301-318.

FALLEH H., KSOURI R., CHAIEB K., KARRAY-BOURAOUI N., TRABELSI N., BOULAABA M., ABDELLEY C., 2008. Phenolic composition of *Cynara cardunculus L.* organs, and their biological activities. Compt. Rend. Biol. Vol. 331: 372-379.

FAO. 2007. Date palm production. [www.fao.org/docrep/t0681E/t0681E00.htm](http://www.fao.org/docrep/t0681E/t0681E00.htm).

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.

FIORUCCI S., 2006. Activités biologiques de composés de la famille des flavonoïdes: Approches par des méthodes de chimie quantique et de dynamique moléculaire. Thèse de doctorat. Université Nice-Sophia Antipolis : p 212.

GHASEMZADEH A.,GHASEMZADEH N., 2011. Flavonoids and phenolic acids: Role and biochemical activity in plants and human. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(31): 6697-6703.

## Références bibliographiques

---

- GHIABA Z., BOUKOUADA M., DJERIDANE A., SAIDI M., YOUSFI M., 2012. Screening of antioxidant activity and phenolic compounds of various date palm (*Phoenix dactylifera*) fruits from Algeria. *Mediterr J Nutr Metab* 5:119–126.
- GONNET, J.F., JAY M., 1972. The Flavonic Aglycones of *Anthyllis-Vulneraria*. *Phytochemistry* (Oxford), 11, 2313 – 2316.
- GONZALEZ, A. G ; ESTEVEZ-BRAUN, A., 1997. Coumarins, *Nat. Prod. Reprod*, 14 : 465-475.
- GOURCHALA F., 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 en vue de l'obtention d'un Doctorat en Biochimie appliquée. Université Badji Mokhtar – Annaba : p 518.
- GUILLAUME D., CHARROUF Z., 2005. Saponines et métabolites secondaires de l'arganier (*Argania sapinosa*). Vol. 14, N° 6 : 509-513.
- HALLIWELL, B; GUTTERIDGE, J.M.C., 1999. *Free radicals in biology and medicine*, Oxford, UK.
- HANNACHI S., KHITRI D., BENKHALIFA K., BREC DE LA PERRIERE R. A., 1998. Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Ed. Anep, Rouïba: 12-13.
- HARBORNE J. B., 1973. *Phytochemical methods*, London. Chapman and Hall, LTD: 49-188.
- HARRAK M. H., BOUJNAH M., 2012. Valorisation technologique des dattes au Maroc. Institut National de la Recherche Agronomique. INRA : p34.
- HOPKINS W., 2003. *Physiologie végétale*, 2<sup>ème</sup> édition, De Boeck Université, Bruxelles : 495p.
- HUSSAIN I., KHATTAK M., ULLAH R., MUHAMMAD Z., KHAN N., KHAN F., ULLAH Z., HAIDER S., 2011. Phytochemicals screening and antibacterial activities of selected medicinal plants of khyberpakhtunkhwa Pakistan. *African Journal of pharmacy and Pharmacology*. Vol 5 (6): 746-750.
- KHADRAOUI A, 2011. Eau et impact environnemental dans le Sahara Algérien : p 323.

## Références bibliographiques

---

- KHADRAOUI A., 2006. Eaux et sols en Algérie, gestion et impact sur l'environnement : p 329.
- KHAN A., QURESHI R., ULLAH F., GILANI S., NOSHEEN A., SAHREEN S., LAGHARI M K., LAGHARI M Y., REHMAN S., HUSSAIN I., MURAD W., 2011. Phytochemicals analysis of selected medicinal plant of Margalla Hills and surroundings. Journal of medicinal plants research, Vol 5 (25): 6017-6023.
- KRIEF S., 2003. Métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de l'alimentation des chimpanzés (*Pan troglodytes schweinfurthii*) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées. Thèse de Doctorats en Écologie et Chimie des Substances Naturelles. Muséum National d'histoire naturelle, France : p 24.
- LACOLLEY P., BABUTY D., BOULANGER C., GHALEH B., LOIRAND G., PINET F., SAMUEL J. L., 2007. Biologie et pathologie des cœurs et des vaisseaux. Ed. John Libbey EUROTEXT, Paris : p 311-314.
- LAOUINI S., 2014. Etude phytochimique et activité biologique d'extrait de des feuilles de *Phoenix dactylifera* L dans la région du Sud d'Algérie (la région d'Oued Souf). Thèse de Doctorat en sciences en: Chimie Industrielle. Université Mohamed Khider Biskra : p 37.
- LOUAILECHE H., HAMMICHE D., HAMOUDI F., 2015. Total Phenolic, Flavonoid Contents and in Vitro Antioxidant Activity of Algerian Date Palm Varieties: A Comparative Study American Journal of Food Science and Health Vol. 1, No. 3: p. 63-68.
- MAHBOUB R., 2008. Contribution à l'étude de réhabilitation de la palmeraie du département d'agronomie saharienne (Ex : I.T.A.S). Mémoire d'ingénieur d'état en sciences agronomique, université Kasdi Merbah, Ouargla : 31-32.
- 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.
- MANSOURI A., EMBAREKG., KOKKALOU E., KEFALAS P., 2005. Phenolic profile and antioxydant activity of the Algerian ripe date fruit (*phonix dactylifera*). Food Chemistry. 89: 411-420.

## Références bibliographiques

---

- MARFAK. A., 2003. Radiolyse gamma des flavonoïdes. Etude de leur réactivité avec les radicaux issus des alcools : formation de depsides. Thèse de doctorat. Université de Limoges, 220 p.
- MARTIN SANCHEZ A. M., 2014. Valorization of co-products from date (Phoenix dactylifera L.) industry: characterization and application on food products. University Miguel Hernandez, Orihuela. Thesis of doctorate: p 12-13.
- MIMOUNI Y., 2015. Développement de produits diététiques hypoglycémiants à base de dattes molles variété «Ghars», la plus répandue dans la cuvette de Ouargla. Thèse de doctorat en Sciences Biologiques. Université Kasdi Merbah, Ouargla : p 56.
- MOJAB F., KAMALINJAD M., GHADERI N., VANIDIPOUR H. R., 2003. Phytochemical screening of some species of Iranian plant. Iranian journal of pharmaceutical research, Vol 3: 77-82.
- MÜLLER-LISSNER SA., 1993. « Adverse effects of laxatives: fact and fiction », Pharmacology, vol. 47 Suppl 1, p. 138-45.
- MUNIER P., 1973. Le palmier dattier. Techniques agricoles et productions tropicales Ed. Larousse, Paris: 221p.
- N'GAMAN H. A., DAGO D. C. E., MAMYRBEKOVA-BEKRO J. A., BEKRO Y. A., 2011. CCM D'extraits Selectifs de 10 Plantes Utilisees Dans le Traitement Traditionnel de l'hypertension arterielle en Cote d'Ivoire. European Journal of Scientific Research. Vol.66 No.4: pp. 575-585.
- NEZAM EL-DIN., A.M., ALI L.M., 1982. Study on the pigment contents of some varieties of date. Journal of Research for Agriculture and Water Ressources (Iraq), 1 , (2).
- NOWITZ T., BOTTET J., 2000. Encyclopédie des plantes médicinales : identification, préparation, soins. Edition Larousse.
- OJEIL A., EL DARRA N., EL HAJJ Y., BOU MOUNCEF P., RIZK T. J. ET MAROUN R. G., 2010. Identification et caracterisation de composes phenoliques extraits du raisin chateau ksara. Lebanese science journal, Vol. 11, No. 2 :117-131.

## Références bibliographiques

---

- OUCHEMOUKH S., HACHOUD S., BOUDRAHAM H., MOKRANI M., 2012. Antioxidant activities of some dried fruits consumed in Algeria. *Food science and technology*, 49: 329-332.
- PELAGIE Y., ALEXIS T., KOUDORO Y., AGBANGNAN P., NDAHISCHIMIYE V., SEBASTIEN D. T., WOTTO D., AZANDEGBE E. C., SOHOUNHLOUE D., 2015. Etude comparative des Composés phénoliques et activité antiradicalaire des extraits des Graines de *Garcinia kola* (Guttiféreae) et de *Cucumeropsis edulis* (cucurbitacéae) du Bénin. *International Journal of Innovation and Scientific Research* Vol. 15 No. 1: pp. 217-227.
- PEYRON G., 2000. Cultiver le palmier dattier. Ed. CIRAD, Montpellier: p 110.
- PINCEMAIL ,J ; DEFRAIGNE, J.D., 2004. Les antioxydants un vaste réseau de defenses pour lutter contre les effets toxiques de l'oxygène. Service de Chirurgie Cardio-vasculaire, Pro biox SA. Sart Tilman 4000 Liège, Belgique.
- RANDERATH k., 1971. Chromatographie sur couche minces. 2<sup>eme</sup> édition Goathier-Villars. Paris : p44.
- 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: Indole-3-acetic acid conjugation. *Physiologia Plantarum*, 50: 347-352.
- SELVAM, A. B. D., 2008. Inventory of vegetable crude drug samples housed in botanical survey of India, Howrah. *Pharmacognosy Reviews*, 2: 61-94.
- TELLI A., MAHBOUB N., BOUDJENEH S., SIBOUKEUR O.E.K., MOULTIMATI M. F., 2010. Optimisation des conditions d'extraction des polyphénols de dattes lyophilisés (*Phoenix dactylifera* L) Variété Ghars. *Annales des Sciences et Technologie* Vol. 2, N° 2 : 107-114.
- VERMERRIS, W., 2006. Phenolic compound biochemistry, Springer, Dordrecht. ISBN-10 1-4020-5163-8 (HB).

محمد ابراهيم عبد المجيد, زيدان هندی عبد الحميد, جميل برهان السعدنى . 1996. آفات النخيل و التمور في العالم العربي .  
المطبعة الأولى. المكتبة الأكاديمية. ص 19.

# **ANNEXES**



Annexe 1- Préparations de dattes



A- Variété Degla Beida

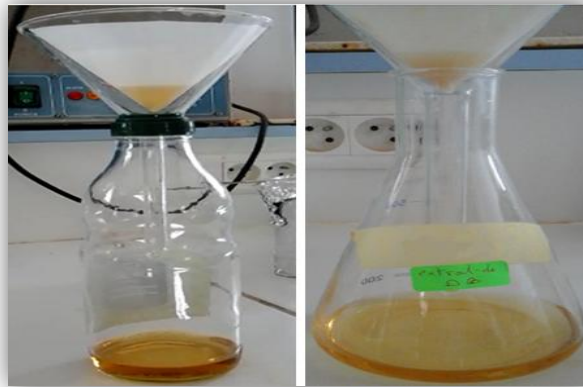


B- Variété Deglet Nour



C- Variété Ghars

## Annexe 2- Filtration de l'extrait



## Annexe 3- Extraits bruts des trois variétés de datte



## Annexe 4- Extraction liquide –liquide



## Annexe 5- Screening phytochimique



**a)-** Screening phytochimique des extraits de la variété Dagla-Beida



**b)-** Screening phytochimique des extraits de la variété Deglet-Nour



c)- Screening phytochimique des extraits de la variété Ghars

#### Annexe 6- Appareils et matériels utilisé



A- Développement de plaque de CCM



B- Lampe UV 254-365 nm





C- Spectrophotométrie



D- Bain marie



E- Etuve

### Annexe 7- Dosage des polyphones



**Annexe 8-** CCM des extraits Acétate d'éthyle, révéle  $AlCl_3$ : développant n-butanol/Acétone/Eau (4/1/4)

Extraits / Témoins	Avant révélation		Après révélation	
	Rf	Couleur Visible	Rf	Couleur
Rutine	0.78	Jaune	0.78	Jaune foncé
Acide gallique	0.98	Marron	0.98	Marron fonce
Acide tannique	0.90	Marron claire	0.90	Marron claire
Catéchine	0.93	Marron claire	0.93	Marron claire
Degla-Beida	/	/	0.91	/
Deglet-Nour	/	/	/	/
Ghars	/	/	0.87	Marron

**Annexe 9-** CCM des extraits Acétate d'éthyle, révéle  $AlCl_3$ : développant n-butanol/Acétone/Eau (4/1/4)

Extraits / Témoins	Avant révélation		Après révélation		
	Rf	Couleur Visible	Rf	Couleur à 254nm	Couleur à 365nm
Rutine	0.70	jaune foncé	0.74	marron	jaune fluoresçant
Acide gallique	0.84	Marron	0.84	Violet- noir	marron
Acide tannique	0.83	Marron	0.83	marron claire	marron clair
Catéchine	0.84	marron clair	0.84	Violet	marron clair
Degla-Beida	/	/	/	/	/
Deglet-Nour	/	/	0.43 0.73 0.86	/	jaune clair jaune clair jaune clair
Ghars	/	/	0.43 0.73 0.85	/	jaune clair jaune clair jaune clair

**Annexe 10-** CCM des extraits n-butanol, révélé par AlCl<sub>3</sub>: développant n-butanol/ Acétone/ Eau

(4/1/4)

Extraits / Témoins	Avant révélation		Après révélation	
	Rf	Couleur Visible	Rf à 365nm	Couleur
Rutine	0.81	Jaune foncé	0.81	Violet foncé
Acide gallique	0.82	Jaune	0.82	Violet
Acide tannique	0.89	Jaune	0.89	Violet
Catéchine	0.95	marron claire	0.95	Marron claire
Degla-Beida	/	/	0.29 0.65	Jaune
Deglet-Nour	/	/	0.27 0.46 0.70 0.81	Jaune Jaune Jaune Jaune
Ghars	/	/	/	/

**Annexe 11-** CCM des extraits hexane, révélé par AlCl<sub>3</sub>: développant Acétate d'éthyle/ Acide formique/Eau (6.5/1.5/2)

Extraits / Témoins	Avant révélation		Après révélation	
	Rf	Couleur visible	Rf à 365nm	Couleur
Rutine	0.63	jaune foncé	0.63 0.73 0.84	jaune fluoresçant
Acide gallique	0.93	marron fonce	0.93	marron fonce
Acide tannique	/	/	/	/
Catéchine	0.96	marron claire	/	/
Degla-Beida	/	/	/	/
Deglet-Nour	/	/	/	/
Ghars	/	/	0.97	Jaune

**Annexe 12-** CCM des extraits Acétate d'éthyle, révélé par AlCl<sub>3</sub>: développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (6.5/1.5/2)

Extraits / Témoins	Avant révélation		Après révélation	
	Rf	Couleur visible	Rf à 365nm	Couleur
Rutine	0.70 0.79 0.84	jaune	0.70 0.79 0.84	Jaune
Acide gallique	0.94	marron fonce	0.94	Marron
Acide tannique	0.68	marron claire	0.68	Marron
Catéchine	0.95	marron claire	0.95	Marron
Degla-Beida	/	/	0.76 0.86	Jaune claire Jaune claire
Deglet-Nour	/	/	0.75 0.87	Marron jaune
Ghars	/	/	0.75 0.90	Marron jaune

**Annexe 13-** CCM des extraits n-butanol, révélé par AlCl<sub>3</sub>: développant Acétated'éthyle/ Acide formique/Eau (6.5/1.5/2)

Extraits / Témoins	Avant révélation		Après révélation	
	Rf	Couleur Visible	Rf à 365nm	Couleur
Rutine	0.72 0.81 0.89	jaune foncé	0.72 0.81 0.89	jaune fluoresçant
Acide gallique	0.91	Marron	0.91	Marron
Acide tannique	/	/	/	/
Catéchine	0.93	Marron	0.93	Marron
Deglet-Beida	/	/	0.68 0.77	Jaune
Deglet-Nour	/	/	0.66 0.75 0.86	Jaune
Ghars	/	/	0.63 0.72 0.77	Jaune



**Annexe 14-** CCM des extraits hexane, révélé vanilline sulfurique: développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8)

Extraits / Témoins	Avant révélation				Après révélation	
	Rf	Couleur Visible	Rf à 254nm	Couleur	Rf	Couleur
Rutine	0.06	jaune foncé	0.11	Noir	0.06	Jaune foncé
Acide gallique	0.87	marron	0.87	Violet	/	/
Acide tannique	0.55	marron claire	0.55	Gris	/	/
Catéchine	0.75	marron claire	0.75	Marron	0.75	Orange
Degla-Beida	/	/	/	/	/	/
Deglet-Nour	/	/	0.07	Gris	/	/
Ghars	/	/	/	/	/	/

**Annexe 15-** CCM des fractions Acétate d'éthyle, révélé vanilline sulfurique: développant Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8)

Extraits / Témoins	Avant révélation				Après révélation	
	Rf	Couleur Visible	Rf à 254nm	Couleur	Rf	Couleur
Rutine	0.063	jaune foncé	0.1 0.27	Gris	0.1	Marron
Acide gallique	0.87	Marron	0.87	Violet	0.87	Gris
Acide tannique	0.87	marron claire	0.87	Gris		/
Catéchine	0.76	Gris	0.76	Gris		Orange
Degla-Beida	/	/	0.1	Gris		/
Deglet-Nour	/	/	0.1 0.27 0.32 0.72 0.78	Gris	/	/
Ghars	/	/	0.1 0.27 0.33 0.42 0.72 0.78	Gris	/	/

**Annexe 16-** CCM des extraits n-butanol, révélé vanilline sulfurique: développant  
Acétate d'éthyle/Acide formique/Eau (68/8/8)

Extraits / Témoins	Avant révélation						Après révélation	
	Couleur Visible	Rf	Couleur	Rf à 254nm	Couleur	Rf à 365nm	Rf	Couleur
Rutine	jaune	0.06	Gris	0.1	Violet	0.1	0.06	Marron
Acide gallique	marron clair	0.85	violet	0.85	Gris	0.85	0.85	Gris
Acide tannique	/	/	/	/	/	/	/	
Catéchine	marron clair	0.76	Gris	0.76	Gris	0.76	0.76	Orange
Degla- Beida	/	/	Gris	0.13	Jaune Jaune	0.04 0.13	/	/
Deglet- Nour	/	/	Gris	0.04 0.13 0.46 0.72 0.78	Jaune	0.04 0.13	/	/
Ghars	/	/	Gris	0.13 0.46	/	/	/	/

**Annexe 17-** CCM des extraits hexane, révélé par UV: développant Chloroforme/  
méthanol/Acétone (18/1.5/1)

Extraits / Témoins	Avant révélation		Après révélation	
	Rf	Couleur	Rf	à 254nm
Rutine	0.4	jaune foncé	0.4	gris
Acide gallique	0.88	Marron	0.88	gris
Acide tannique	0.33	marron claire	0.33	gris
Catéchine	/	/	0.86	gris
Degla-Beida	/	/	/	/
Deglet-Nour	/	/	0.4	gris
Ghars	/	/	/	/

**Annexe 18-** CCM des extraits acétate d'éthyle, révélé par UV: développant  
Chloroforme/ méthanol/Acétone (18/1.5/1)

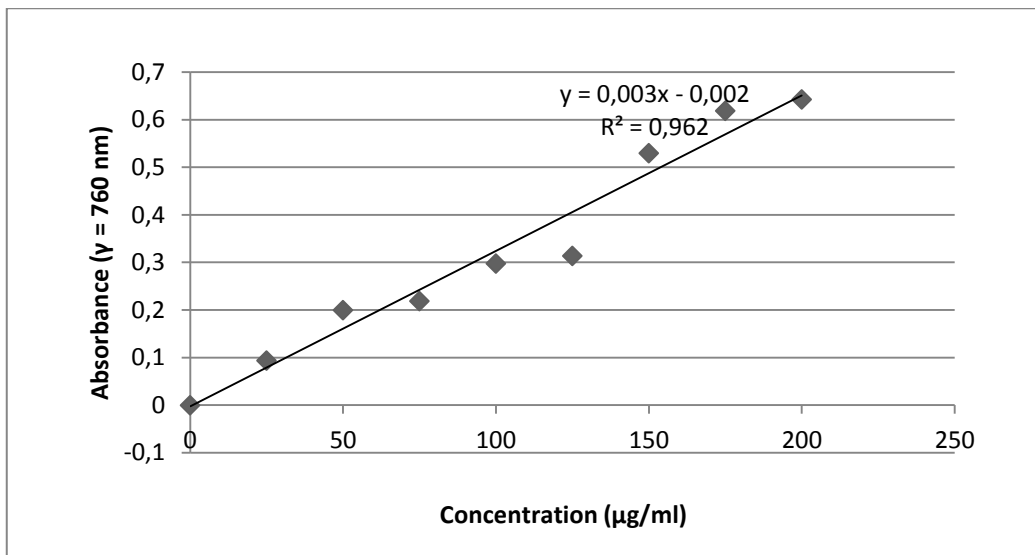
Extraits / Témoins	Après révélation			
	sous UV254nm		sous UV 365nm	
	Rf	Couleur	Rf	Couleur
Rutine	0.44	Gris	0.22	jaune
Acide gallique		/	/	/
Acide tannique	0.048	Gris	/	/
Catéchine	0.62	Gris	/	/
Degla-Beida	0.032 0.064	gris clair	/	/
Deglet-Nour		Gris	0.032 0.065 0.52	jaune pâle
Ghars	0.032 0.065 0.16 0.51	Gris	/	/

**Annexe 19-** CCM des extraits n-butanol, révélé par UV: développant  
Chloroforme/ méthanol/Acétone (18/1.5/1)

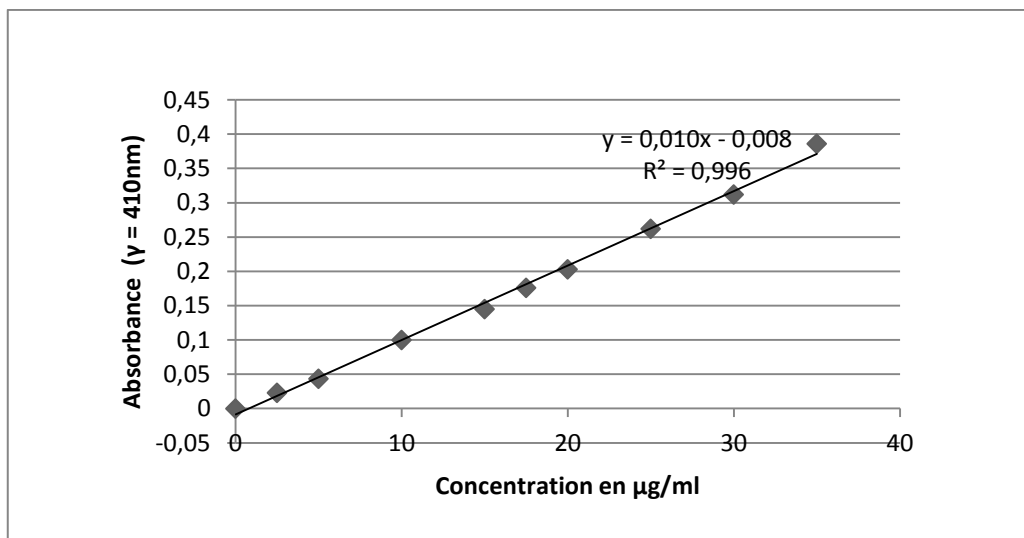
Extraits / Témoins	Après révélation			
	sous UV254nm		sous UV 365nm	
	Rf	Couleur	Rf	Couleur
Rutine	0.19	Gris		
Acide gallique	/	/	/	/
Acide tannique	0.05	Gris	/	/
Catéchine	0.58	Gris	/	/
Degla-Beida	0.08	Gris	/	/
Deglet-Nour	0.08 0.16	Gris	0.13 0.41	Jaune pale
Ghars	0.07 0.16	Gris	/	/

**Annexe 20-** Produits chimiques utilisées dans cette étude

<b>Produit chimique</b>	<b>Fournisseur</b>
Méthanol	Batch
Hexane	Batch
acétate d'éthyle	Batch
Chloroforme	Batch
n-butanol	SIGMA-ALDRICH
trichlorure d'aluminium( $\text{AlCl}_3$ )	Batch
chlorure de fer ( $\text{FeCl}_3$ )	SIGMA-ALDRICH
carbonate de sodium ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )	Batch
acide formique	SIGMA-ALDRICH
acide sulfurique( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )	Batch
hydroxyde de potassium (KOH)	SIGMA-ALDRICH
hydroxyde de sodium (NaOH)	Batch
acide gallique	Batch
Catéchine	SIGMA-ALDRICH
Rutine	SIGMA-ALDRICH
acide ascorbique	Batch
Folin-Ciocalteu	Batch
Plaque de CCM 20x20 cm	Silica gel 60778-25 EA (sigma)



**Annexe 21-** Courbe d'étalonnage de l'acide gallique



**Annexe 22-** Courbe d'étalonnage de la rutine

## Analyses qualitatives et quantitatives des extraits bruts de dattes

### Résumé

Les analyses qualitatives et quantitatives des extraits bruts de dattes, Ghars, Deglet-Nour et Degla-Beida de la région de Ouargla ont été étudiées. Les analyses qualitatives réalisées par des réactions colorées et par chromatographie sur couche mince révèlent la présence des flavonoïdes, des tanins, des coumarines, des terpénoïdes, des stérols, glycosides cardiaque et l'absence des alcaloïdes, des saponosides, des anthocyanes, des anthraquinones et des huiles volatiles dans les trois cultivars.

Les dosages quantitatifs en polyphénols par la méthode de Folin-Ciocalteu et des flavonoïdes par la méthode d' $AlCl_3$  montrent que le cultivar Deglet-Nour et Ghars sont riches en polyphénols et flavonoïdes et ils sont faibles chez les extraits hexane des trois cultivars. Cette étude montre que les dattes ont une activité antioxydants qui permet de prévenir contre diverses maladies.

**Mots clés :** dattes, analyses qualitatives, analyses quantitatives, activité antioxydant.

## Qualitative and quantitative analysis of the rough date extracts

### Summary

Qualitative and quantitative analysis of the rough date extracts, Ghars, Deglet-Nour and Degla-Beida of the Ouargla region have been studied. The qualitative analyses carried out by reactions coloured and thin layer chromatography reveal the presence of the flavonoids, the tanins, the coumarins, the terpenoids, the sterols, the cardiac glycosides and the absence of the alkaloids, the saponosids, the anthocyanins, the anthraquinones and the volatil oils in the three cultivars.

The quantitative proportioning of polyphenols by the Folin-Ciocalteu method and the flavonoids by the  $AlCl_3$  method shows that Deglet-Nour and Ghars cultivars are rich in polyphenols and they are weak at the hexane extracts of the three cultivars. This study shows that the dates have an antioxydants activity which makes it possible to prevent various diseases against.

**Key words:** dates, qualitative analysis, quantitative analysis, antioxydant activity.

## التحليل الكيفي و الكمي للمستخلص الخام للتمور

### ملخص

تمت دراسة التحليل الكيفي و الكمي للمستخلص الخام للتمور لمنطقة ورقلة دقلة نور ، غرس ، دقلة بيضاء. التحاليل الكيفية أنجزت باستعمال كواشف ملونة وبواسطة الكروماتوغرافي على الطبقة الملساء فكتشفت عن وجود بعض المركبات الفينولية، الفلافونويدات، التتينات (العفصيات) ، الكومارين، التربينويدات، الستيجولات ، جليكوزيدات القلب وغياب القلوبيدات، الصابونين، الانتوسيان، أنتخاكينون و الزيوت الطيارة في الأصناف الثلاثة. أظهرت المعايرة الكمية للفينولات باستعمال الكاشف Folin-Ciocalteu والفلافونويدات بواسطة  $AlCl_3$  أن صنف دقلة نور و غرس غنيان بالفينولات والفلافونويدات وتنخفض نسبتهم لذا مستخلص الهكزان في الأصناف الثلاثة للتمور. كما أظهرت هذه الدراسة أن للتمور نشاط مضاد للأكسدة يقي من عدة أمراض.

**الكلمات الدالة:** التمر، التحليل النوعي، التحليل الكمي، النشاط المضادة للأكسدة.