

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة والحياة

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté par

IKHLEF Hayet

MAGHRAOUI Khadra

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN BIOLOGIE

Spécialité : Pharmaco -Toxicologie

Sous Le Thème

**Screening phytochimique, Analyse Bibliographique
de l'Activité Anti-hémolytique du Palmier dattier**

Phoenix dactylifera L « Mech degla »

Soutenue publiquement le/...../2020

DEVANT LE JURY

Président	Mr CHADLI. R	Grade Pr	U. Mostaganem
Encadreur	Mme KRIBI. S	Grade MCB	U. Mostaganem
Examinatrice	Mme MISSOUM. F	Grade MCA	U. Mostaganem

Année universitaire : 2019/2020

Remerciements

Avant tout, mes remerciements infinis sont adressés à « Dieu le Tout Puissant » de m'avoir donné le courage et la santé pour achever ce travail.

Nous remercions notre encadreur de son grande aide durant la réalisation de ce travail, elle nous a orienté vers le succès avec ses connaissances et son encouragement .elle été présente à tout moment qu'on a besoin d'elle M^{me} KRIBI SORAYA.

Nous remercions les membres de jury d'avoir d'accepté d'examiner et de juger notre travail

M^r CHADLI Rabah, M^{me} MISSOUM. Fatiha

Nous remercions toute l'équipe de laboratoire de biochimie à l'université de Mostaganem pour leur accueil, leur sympathie ainsi que leurs idées constructives.

*Nous tenons à remercier monsieur le responsable de la spécialité pharmacotoxicologie professeur
DJEBLI .NOUREDDINE.*

A tout nos collègues de promotion pharmacotoxicologie.

Dédicace

Avant tous, je remercie le bon dieu de m'avoir mis sur le bon chemin pour pouvoir réaliser ce travail.

Je profite de cette occasion pour adresser vifs et

Sincères remerciements à !

Mon dieu grâce à lui je suis arrivée là

***Ma grand-mère** : merci d'être toujours à mes côtés et votre grand amour pour moi*

***Ma mère** : merci pour votre prière et tendresse*

***Mon père** : merci pour votre patience et le sacrifice qu'il a consenti à mon égard pendant toute la durée de mes études.*

***Mon frère** : Mohammed el Habib*

***Mes chères sœurs** : Karima, Mounia, Souad*

*A toute la famille Ikhlef et surtout Mes cousines **Karima** et **Samia, Zina, Houria, Fatima***

*À Ma petite cousine **Asia** et **Bouchra, Lojaine** et **Narjass***

*Je dédie mes meilleurs amis à **Mounir, Nassima, Narimane**.
merci pour votre moralité avec moi tout au long du travail.*

A tous ceux qui ont contribué de près ou loin pour l'élaboration de ce travail

***Mon binôme** : Khadra*

HAYAT

DÉDICACE

Nous commençons par remercier «ALLAH» tout puissant de nous avoir donné le courage, la Volonté et l'amour du savoir pour pouvoir réaliser ce modeste travail.

Mes chères dédicaces à mes chers parents, pour leur soutient et leurs sacrifices Que (dieu) les garde et leur donne la longue vie,

Mes chaleureuses dédicaces aux personnes qui croient en moi et que je les chérir

Mon grand- père et ma grand-mère.

*Mes sœurs et frères : **Lakhal, Laide, Fatima, Amina, Nassima** et .la femme de mon frère.*

*A mes chers amis : **Narimane, Nassima,** et*

*Mon Binôme : **Hayat***

A toute la promotion de Master II pharmacotoxicologie 2019/2020.

Que toute personne ayant participé de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail

En en fin nous espérons plus de succès, si dieu le veut.

KHADRA

Liste des abréviations

CP : Les Composés phénoliques

SIPF : Les suspensions intégrales des plantes fraîches

PA : Principes actifs

Ts : Test

Te : Témoin

% : Pourcentage

A : Absorbance

DBT : Deglet Beida au stade Tmar

DNT : Deglet Nour au stade Tmar

GT : Ghars au stade Tmar

h : Heure

°C Degré Celsius

L : Linné

J.C : Jésus- christ

Ha : Hectare

m : Mètre

mm : Millimètre

g : Gramme

mg : Milligramme

Kcal : Kilocalorie

V : Volume

Tpm : Tours par minute

UV : Ultra-violet

PBS : phosphate buffered saline (solution Tampon phosphate saline)

Liste des figures

Figure 1. palmier dattier <i>Phoenix dactylifera</i> L.....	11
Figure 2. Distribution géographique du palmier dattier dans le monde.....	12
Figure 3. Les différents organes de palmier dattier.....	16
Figure 4. Présentation de fruit de phœnix <i>dactylifera</i> L (Mech –Degla).....	22
Figure 5. Protocole de préparation de la solution d’infusion.....	24
Figure 6. Protocole de préparation de la solution de décoction.....	24
Figure 7. Protocole de préparation de la solution macération.....	26
Figure 8. Mise en évidence des tanins au niveau des extraits aqueux.....	28
Figure 9. Mise en évidence des coumarines au niveau des extraits aqueux.....	29
Figure 10. Mise en évidence des flavonoïdes au niveau des extraits aqueux.....	29
Figure 11. Mise en évidence des Anthocyanes au niveau des extraits aqueux.....	30
Figure 12. Mise en évidence des Alcaloïdes au niveau des extraits aqueux.....	30
Figure 13. Mise en évidence des terpénoïdes au niveau des extraits aqueux.....	31
Figure 14. Mise en évidence des saponines au niveau des extraits aqueux.....	31
Figure 15. L’effet protecteur des extraits des dattes sur les érythrocytes traités par H ₂ O ₂	36

Liste des tableaux

Tableau 1. la classification du palmier dattier.....	14
Tableau 2. Tests phytochimiques des fruits de <i>Phoenix dactylifera</i>	28

Table des Matières

Résumé

Introduction général2

Partie I : synthèse bibliographique

Chapitre I

Les plantes médicinales

1. Généralités.....	5
2. Plantes médicinales.....	5
2.1. La phytothérapie.....	5
2.2. L'aromathérapie.....	6
3. Les métabolites secondaires.....	6
3.1. Les Composés phénoliques.....	6
3.2. Les alcaloïdes.....	7
3.3. Terpénoïdes.....	7
4. Les extraits de plantes médicinales.....	8
4.1. Les formes des extraits de plantes médicinales.....	8
4.1.1. Les extraits aqueux.....	8
4.1.2. Extrait par solvant éthanoïques ou hydro alcooliques.....	8
4.1.2. Extrait par solvant éthanoïques ou hydro alcooliques.....	8
4.1.3. Extraits glycéринées.....	9
4.1.4. Autres formes galéniques des extraits.....	9
5. La phytochimie.....	9

Chapitre II

Description du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L « Mech degla »

1. Historique.....	11
2. Origine et répartition.....	12
2.1. Origine.....	12
3. Description botanique du palmier dattier.....	12

4. Classification.....	13
5. Description générale.....	14
5.1. Système racinaire.....	14
5.2. Système végétatif.....	15
5.2.1. Stipe ou tronc.....	15
5.3. Feuilles.....	15
5.4. Organes floraux.....	15
5.4.1. La fleur femelle.....	15
5.4.2. La fleur mâle.....	15
6. Description de la datte Mech Degla ou« Degla-Beida ».....	16
7. Les composés phytochimiques des dattes.....	17
7. 1. Les caroténoïdes.....	17
7.2. Les polyphénols.....	17
7. 3. Flavonoïdes.....	18
8. Composition biochimique et valeur nutritionnelle des dattes.....	18
8. 1. Les glucides.....	18
8. 2. Les protéines.....	18
8. 3. Les lipides.....	19
8. 4. Les minéraux.....	19
8.5. Le profil vitaminique.....	19

Partie II : Matériels et méthodes

Matériels et méthodes.....	22
1. Objectifs d'étude.....	22
2. Matériels biologique	23
Classification du palmier dattier.....	23
3. Matériels de laboratoire utilisé.....	23
4. Méthodes	23
4.1. Préparation de l'extrait aqueux par infusion.....	23
4.2. Préparation de l'extrait aqueux par décoction.....	24
4.3. Tests phytochimiques.....	25
4.4. Préparation de la macération alcoolique.....	26

Partie III : Résultats et interprétation

I. Résultats et interprétations des tests photochimiques.....	28
I.1. Interprétation des résultats.....	32

Partie IV :

Etude bibliographique de l'activité anti-hémolytique

Introduction.....	34
1. Matériel végétal.....	35
2. Mode de travail.....	35
2.1. Préparation des extraits bruts	35
2.2. Fractionnement de l'extrait.....	35
2.3. Evaluation de l'activité anti-hémolytique in vitro.....	35
3. Résultat et discussion.....	36
Interprétation.....	37
Discussion générale.....	38
Conclusion générale.....	40
Références bibliographiques.....	43

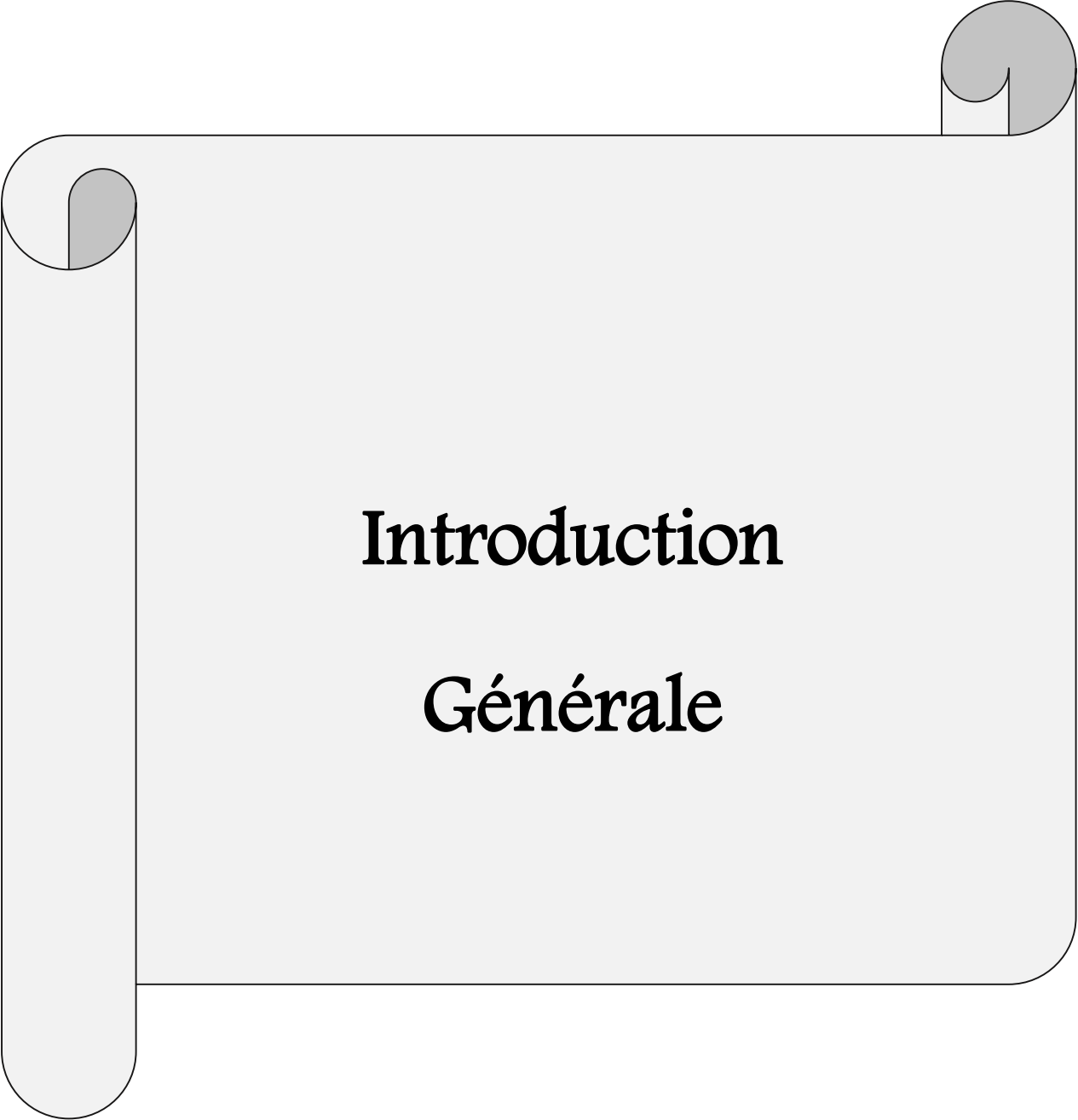
Résumé

Le palmier dattier (*phoenix dactylifera* L) constitue l'une des cultures les plus importantes dans les zones arides de l'Afrique du Nord. C'est la plante la plus importante tant sur le plan phytothérapeutique, écologique, économique que social.

L'objectif recherché à travers cette étude vise la caractérisation phytochimique et l'analyse bibliographique de l'activité anti hémolytique de *Phoenix dactylifera*, L variété « Mech degla ». Cette dernière a fait l'objet d'un screening phytochimique qualitatif des extraits des dattes (fruit) par la méthode d'infusion et de décoction. Les résultats ont mis en évidence la présence de métabolites secondaires pour les deux types d'extraits aqueux majoritairement les alcaloïdes, les tanins et les flavonoïdes.

L'étude bibliographique sur l'activité anti-hémolytique sur des érythrocytes humains a révélé que le palmier dattier présente un l'effet protecteur remarquable contre l'hémolyse oxydative induite par le H₂O₂.

Mots clés : *phoenix dactylifera* L (Mech- Degla) ; phytochimie ; étude bibliographique, Activité Anti-hémolytique



Introduction

Générale

Introduction générale

La plupart des espèces végétales possèdent des vertus thérapeutiques, en raison de leur Richesse en substances actives issues principalement de leur métabolisme secondaire. Elles Possèdent, en effet, des avantages dont les médicaments d'origine synthétique sont souvent dépourvus. L'Homme n'a découvert les vertus bénéfiques des plantes que par une approche progressive, facilitée par l'organisation des rapports sociaux, en particulier à partir du néolithique. L'observation liée à l'expérience et la transmission des Informations glanées au cours du temps fort que certains hommes deviennent capables de poser un diagnostic, de retrouver la plante qui soigne et finalement de guérir le malade (**Fouché et al., 2000**).

Le continent africain est doté d'une biodiversité parmi les plus riches dans le monde avec un nombre très élevé de plantes qui possèdent des propriétés biologiques très intéressantes qui trouvent des applications dans divers domaines, à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et agriculture (**Farombi, 2003**). Parmi ces plantes le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) L.

Le palmier dattier est une espèce végétale caractéristique des régions Sahariennes. Il joue un rôle écologique et social important, ses fruits sont considérés comme un aliment de base pour les populations de ces régions. En plus de son fruit savoureux très connu « la datte » qui représente une source économique importante, le dattier offre de nombreux produits à propriétés alimentaires et thérapeutiques employés en médecine traditionnelle comme les feuilles les fleurs le pollen et les graines (**Selmani, 2018**)

Les dattes sont produites dans 30 pays mais la majorité des productions reste localisée en Égypte avec 23%, placé en premier rang, l'Iran 20%, l'Arabie saoudite 19%, l'Irak, le Pakistan 10%, l'Algérie 10% est au quatrième rang mondial et les Émirats arabes 6% (**FAO, 2013**). Elles constituent aujourd'hui un produit échangé dans le monde.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre de valoriser la variété « Mech Degla » dit dattes sèche en matière phytochimique et de connaître l'activité Anti-hémolytique des extraits des fruites à travers une étude bibliographique.

Notre travail est devisé en plusieurs parties :

- ✓ Partie I : présente un aperçu bibliographique sur les plantes médicinales en générale, les

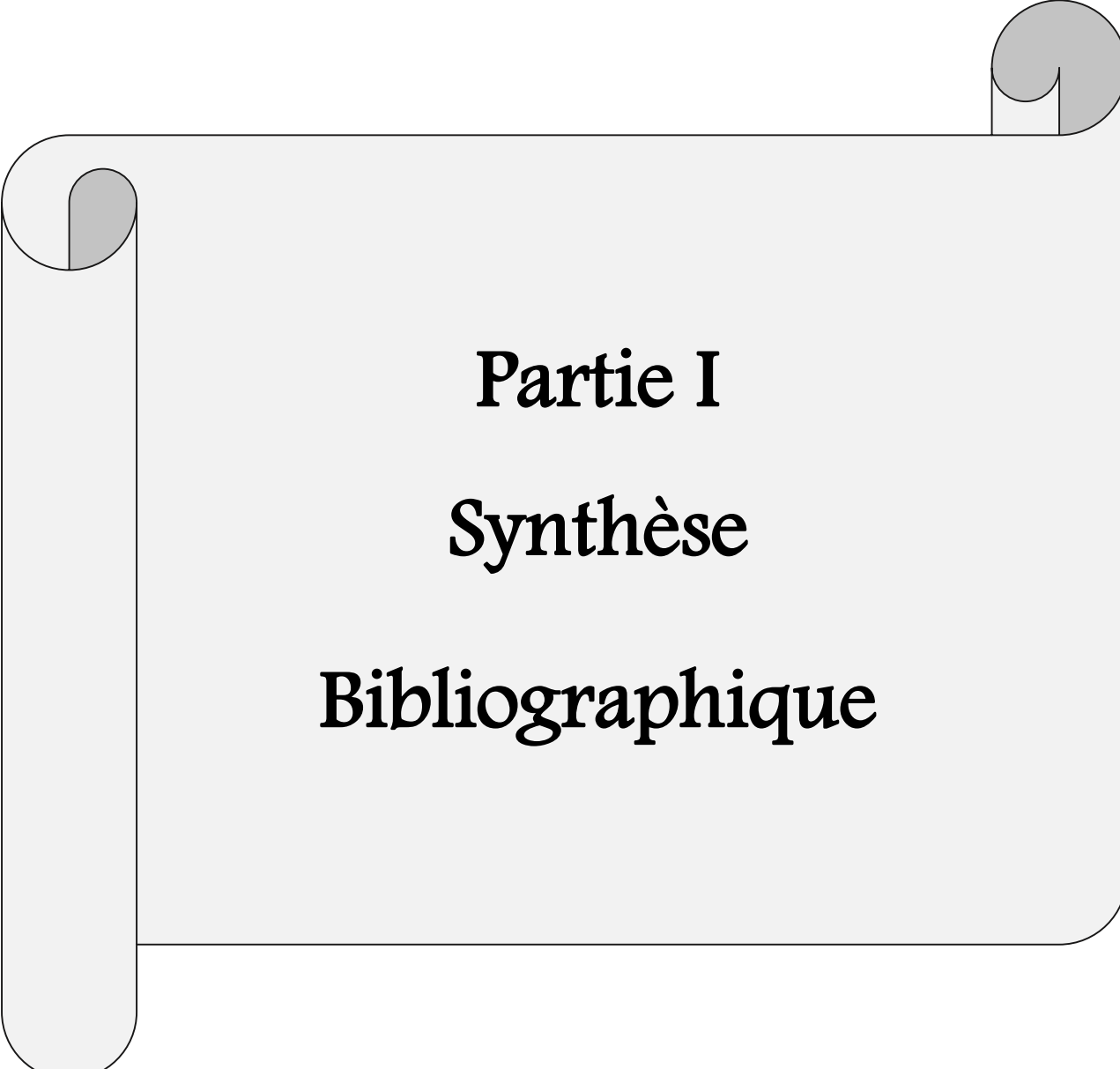
différents types d'extrait végétal et présentation du palmier dattier notamment la variété « Mech Degla »

✓ Partie II : traite la partie matériel et méthodes appliquées au criblage phytochimique pour l'étude qualitative des métabolites secondaires

✓ Partie III : résume l'ensemble des résultats et interprétation du screening phytochimique

✓ Partie IV : Vue les conditions sanitaires causées par la pandémie du COVID19, il nous a été impossible d'entamer la suite expérimentale de notre thème de mémoire de fin de cycle et qui porte sur l'étude de l'Activité Anti-hémolytique des extraits de *Phoenix dactylifera* L , alors il nous a été intéressant d'enrichir notre étude par la partie IV qui traite une analyse théorique sur les travaux de recherches relatifs à l'étude de l'activité anti-hémolytique des extraits du palmier dattier.

En fin, ce mémoire s'achève par une discussion générale, une conclusion générale et les références bibliographique.



Partie I
Synthèse
Bibliographique

Chapitre I

Les plantes médicinales

1. Généralités

Les plantes ont été une source inépuisable de médicaments pour les praticiens pour guérir certaines pathologies souvent mortelle, sans savoir à quoi étaient dues leurs actions bénéfiques administrées soit par friction inhalation cataplasme massage ou encore par voie orale (**Lee, 2004**). Actuellement l'ethnopharmacologie s'emploie à recenser partout dans le monde des plantes réputées actives et dont il appartient à la recherche moderne de préciser les propriétés et valider les usages car on estime qu'environ 80% des habitants de la planète ont recours aux médicaments traditionnels à base de plante en tant que soins de santé primaire (**Fleurentin et Pelt 1990**). La connaissance rationnelle des plantes médicinales date de l'Antiquité. Au cours des dernières décennies, les recherches scientifiques les plus modernes n'ont fait que confirmer le bien-fondé des vertus thérapeutiques de la plupart des plantes médicinales utilisées (**Carillon, 2000**). Le savoir traditionnel ancestral, transmis de génération en génération, est devenu aujourd'hui une mine d'informations extrêmement précieuses pour les chercheurs d'industrie pharmaceutique (**Fouché et al, 2000**).

2. Plantes médicinales

Une plante médicinale est définie par la pharmacopée française, comme une « drogue végétale au sens de la pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses ». Une « drogue végétale » est une plante ou une partie de plante, utilisée à l'état frais ou sous la forme desséchée (Fouché et al, 2000). L'expression drogue végétale ou, plus couramment, drogue, désigne donc une matière première naturelle servant à la fabrication de médicaments (**Mohammedi, 2013**).

2.1. La phytothérapie

La phytothérapie désigne la médecine fondée sur les extraits de plantes et les principes actifs naturels, la phytothérapie est le nom que porte la médecine par les plantes au moyen âge, ne pas

confondre avec la phytopharmacie qui désigne l'ensemble des substances utilisées, pour traiter les plantes. On peut distinguer deux types de pratiques :

- Une pratique traditionnelle par fois ancienne basée sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement c'est une médecine traditionnelle et encore massivement employée dans certains pays.
- La pratique basée sur les avancées scientifiques et les recherches des principes actifs des plantes (phytochimie) cette phytothérapie assimilée aux médicaments (**Mathieu et Fonteneau, 2008**).

2.2. L'aromathérapie

C'est une approche de soins, assez complexe, dont les essences aromatiques des plantes constituent la base (**Shaw, 2007**). C'est une « niche » de la phytothérapie utilisant les huiles essentielles pures tirées des plantes appréciées pour leur propriétés thérapeutiques le traitement suppose l'application des huiles essentielles sur le corps pour améliorer la santé physique, mentale ou émotionnelle de l'individu.

Les huiles essentielles sont presque toujours utilisées diluées, et de différentes façon par diffusion dans l'atmosphère, par massage, par inhalation, par voie orale (**Boyrie, 2014**)

3. Les métabolites secondaires

On distingue par « métabolites secondaires » toute substance présente chez un organisme et qui ne participe pas directement au processus de base de la cellule vivante contrairement aux métabolites primaires qui sont directement impliqués dans les grandes voies du métabolisme basal de la cellule. Les métabolites secondaires interviennent dans l'adaptation de la plante à son environnement ainsi que la régulation des symbioses et d'autres interactions plantes-animaux, la défense contre les prédateurs et les pathogènes

Chez les végétaux, ces composés secondaires regroupent plusieurs dizaines de milliers de molécules différentes, généralement rassemblés en superfamilles chimiques tel que les polyphénols, les terpènes, les alcaloïdes.....(**Newman., 2012**).

3.1. Les Composés phénoliques

Les Composés phénoliques (CP) correspondent à une grande variété de substances possédant un cycle aromatique portant au moins un groupement hydroxyle libre, la grande majorité de composés phénoliques dérivent de l'acide cinnamique formé par la voie du Shikimate (**Verrazzano et al., 2011**).

✓ Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des produits quasi universels des végétaux, souvent responsables de la coloration des feuilles et des fruits. Ils sont responsables de certaines colorations de nombreux végétaux. Ils ont un important champ d'action et possèdent de nombreuses vertus médicinales. Antioxydants, ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antibactériennes, et antivirales (Iserin, 2001)

✓ Tanins

Les tanins sont des composés phénoliques solubles dans l'eau, de poids moléculaire compris entre 500 et 3000 Da, ils ont la capacité de combiner aux protéines ce qui explique leur pouvoir tannant. Selon leur structure, on distingue deux groupes : tanins condensés et les Tanins hydrolysables (Frutos et al 2004).

✓ Coumarines

Se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés diverses ; elles sont capables de prévenir la peroxydation lipidique et de capter les radicaux hydroxyles Super oxydes et peroxydes (Ford et al ; 2001)

3.2. Les alcaloïdes

Un alcaloïde est une substance organique azotée d'origine végétale à caractère alcalin et présentant une structure moléculaire hétérocyclique complexe. On distingue les alcaloïdes Vrais qui sont dérivés des acides aminés dont l'azote est inclus dans le système hétérocyclique et les pseudos alcaloïdes dont l'azote est inclus dans le système hétérocyclique, ce type présente le plus souvent toutes les caractéristiques des alcaloïdes vrais mais ne sont pas dérivés des acides aminés (Badiaga, 2011)

3.3. Terpénoïdes

Le terme de terpénoïdes est attribué à tous les composés possédant une structure moléculaire construite d'un monomère à 5 carbones appelé isoprène. Les terpènes sont des Hydrocarbonés naturels, de structure soit cyclique soit à chaîne ouverte : leur formule brute est $(C_5H_x)_n$ dont le x est variable en fonction du degré d'insaturation de la molécule et n peut prendre des valeurs de 1 à 8 (Suent et al, 2016).

4. Les extraits de plantes médicinales

Les extraits de plantes sont des substances de consistance fluide, semi-solide, ou solide, résultant de l'évaporation soit d'un suc de plante, soit d'une solution extractive obtenue en traitant les matières premières végétales par un solvant approprié.

Chaque extrait est défini par son mode de préparation, la composants, la teneur éventuelle en principes actifs, la perte à la dessiccation ou le résidu sec.

Un extrait se prépare donc en deux temps :

- * La préparation du liquide extractif.

- * La concentration des solutions extractives effectuées par évaporation. (Fouché et al, 2000)

4.1. Les formes des extraits de plantes médicinales

4.1.1. Les extraits aqueux

A. Les tisanes : regroupent les infusions et les décoctions

***Infusion :** L'infusion consiste à recouvrir d'eau bouillante les parties végétales fragmentées. Elle convient aux parties de la plante les plus fragiles et à celle riches en huiles essentielles. Le temps d'infusion est variable selon les plantes (de quelques minutes à 1 heure) (Nogaret-Ehrhart, 2003).

*** La décoction :** convient aux parties ligneuses de la plante comme les tiges, les racines et l'écorce. Il s'agit ici de plonger les parties de plante sèche à froid dans de l'eau et de porter tout à ébullition pendant 10 minutes à 1h en fonction des plantes (Potel, 2002).

B. La macération : Il s'agit d'un processus d'extraction à température ambiante (15-20°C) le liquide employé peut être l'eau, alcool, parfois le temps de macération dépend des propriétés intrinsèques de la plante, la macération à l'eau ne doit pas se prolonger trop longtemps pour éviter tout risque de fermentation ou de moisissure (Potel, 2002).

4.1.2. Extrait par solvant éthanoliques ou hydro alcooliques

A. Les teintures : Sont des préparations alcooliques résultant d'un traitement extractif exercé par alcool éthylique sur les drogues sèches. On les prépare par macération (drogue+ solvant à froid) ; par lixiviation (passage plus ou moins rapide du solvant froid ou chaud à travers la poudre végétale). Les teintures correspondent au 1/5^e de leur poids de drogue sèche (sauf les teintures héroïques qui sont au 1/10^e). (Odile, 2011)

B. Les teintures mères : Actuellement, sont utilisés les teintures mères homéopathiques préparées à partir de drogues fraîches par macération 10 jours minimum (selon la pharmacopée

européenne) dans de l'éthanol de titre différent selon les plantes (45 à 65° en général). Elles correspondent au 1/10^e de leur poids de plante sèche (il faut donc tenir compte du degré de déshydratation de la plante).

C. Les alcoolatures : Ce sont des préparations résultant de l'épuisement par l'alcool des drogues fraîches. Les proportions employées sont à parties égales en poids de plantes fraîches et d'alcool à titre élevé. Les plantes fraîches sont mises à macérer pendant huit jours avec l'alcool dans un récipient clos. Après une compression on passe à une filtration. (**Fouchet et al, 2000**)

D. Les suspensions intégrales de plantes fraîches (SIPF) : Sont des cryobroyats composés de drogue fraîche suspension dans une solution hydro alcoolique. Elles sont obtenues à partir de la totalité de la drogue fraîche par un procédé original qui permet le blocage des réactions enzymatiques évitant ainsi tout risque de modification, ou dégradation des principes actifs. Il est indispensable de les diluer afin de débloquent les réactions enzymatiques et de diminuer le titre alcoolique (**Fouchet et al, 2000**)

4.1.3. Extraits glycinés

La plante fraîche est cryobroyée puis les principes actifs hydrosolubles isolés par extractions successives dans l'eau et l'alcool de degré croissant. L'alcool est évaporé sous vide puis le résidu sec est mis en suspension dans le glycérol (**Bertrand, 2010**).

4.1.4. Autres formes galéniques des extraits

Selon **Cazau-Beyret Nelly (2013)** plusieurs formes de préparations d'extraits peuvent être mises en œuvre pour l'obtention d'effet thérapeutique à partir d'une plante dont parmi :

A. Les extraits secs pulvérulents : Leur préparation se fait en trois phases : l'extraction des principes actifs (PA) par macération ou lixiviation dans l'eau ou l'alcool, la filtration et la concentration et en fin l'élimination du solvant par séchage.

B. La poudre de plante : Obtenue par simple broyage de la plante sèche, elle conserve le *totum* de la plante. Des gélules peuvent être fabriquées avec cette poudre

5. La phytochimie

Appelée aussi chimie des végétaux, est la science qui étudie la structure, le métabolisme et la fonction ainsi que les méthodes d'analyses de purification et d'extraction des substances naturelles issues des plantes. Elle est indissociable à d'autres disciplines telles que la

pharmacognosie, traitant des matières premières et des substances à potentialité médicamenteuse d'origine biologique (**Benedicte, 2007**)

Chapitre II

Description du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L « Mech degla »

1. Historique

Les palmiers les plus anciens remontent au miocène. Le palmier dattier a été cultivé dans les zones chaudes entre l'Euphrate et le Nil vers 4500 ans avant J.C. De là, sa culture fut introduite en Basse Mésopotamie vers l'an 2500 ans avant J.C. puis, elle progressa vers le Nord du pays et gagna la région côtière du plateau Iranien puis la vallée de l'Inde (**Munier, 1973**). Après l'Egypte, les techniques culturales du dattier gagnèrent la Libye puis se propagèrent d'abord vers les autres pays du Maghreb comme la Tunisie, l'Algérie et le Sud Marocain et arrivèrent ensuite dans l'Adrar Mauritanien (Figure 1).

Actuellement la culture du dattier s'étend dans l'Hémisphère Nord préférentiellement dans les régions arides et semi-arides chaudes (**Quinten, 1995**).



Figure1 : *Phoenix dactylifera* L (**Bouguera et al., 2003**).

2. Origine et répartition

2.1. Origine

Le palmier dattier semble avoir été cultivé pour la première fois dans les zones arides et semi arides chaudes de l'ancien monde situé entre l'Euphrate et Nil vers 4500 avant J.C (Munier, 1973). Il connut ensuite une extension vers les autres régions du monde (Wrigley, 1995).

➤ Répartition dans le monde

La culture du palmier dattier est concentrée dans les régions arides au Sud de la Méditerranée et dans la frange méridionale du proche Orient de puis le Sud de l'Iran à l'Est jusqu'à la côte atlantique de l'Afrique du Nord à l'Ouest, entre les altitudes 35° Nord et 15° Sud (figure 2). L'Espagne reste le seul pays d'Europe à produire des dattes principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche, située à l'Ouest d'Alicante à 39° Nord. Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Mexique, en Argentine, en Australie et aux Etats-Unis d'Amérique (Bougoudoura et al., 2015).

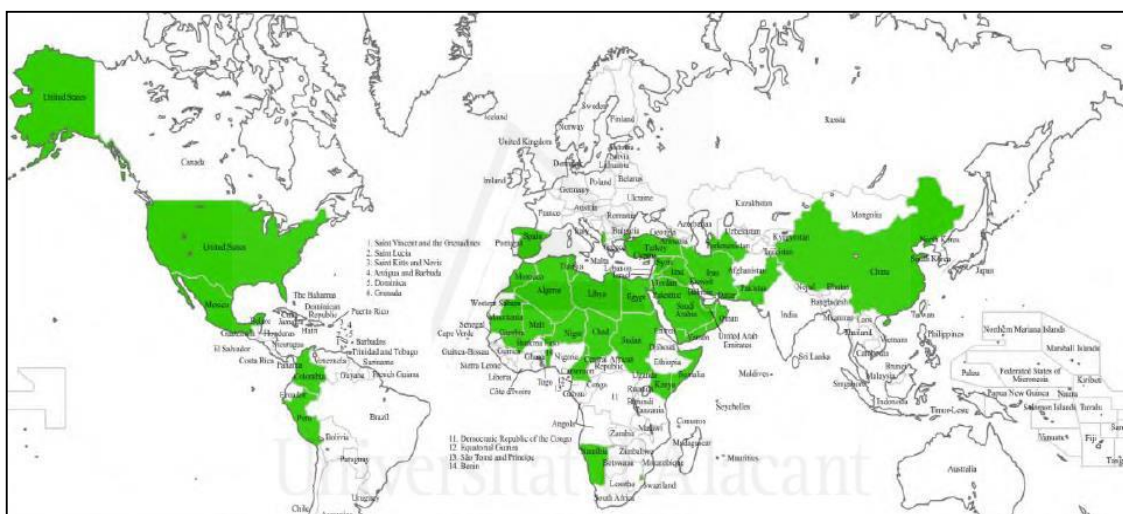


Figure 2. Distribution géographique du palmier dattier dans le monde (Sakin, 2013)

➤ Répartition en l'Algérie

En Algérie, Le palmier dattier est cultivé au niveau de 17 wilayas seulement (Messaid., 2007). La superficie occupée par le palmier dattier couvre 103.129 ha. Elle diffère d'une wilaya à une autre. La superficie la plus importante concerne les wilayas de Biskra et d'El-Oued atteignant toutes les deux 53.533 ha soit 52%, soit plus de la moitié de la superficie totale par le palmier dattier (Makhloufi., 2010). Selon les données de ministère de l'agriculture et du développement rural ; la phoeniciculture en Algérie s'étale sur une Superficie de plus de 160 mille hectares

avec un patrimoine phoenicicole qui dépasse les 18 Millions pieds. Bien que ce patrimoine soit reparti sur 17 wilayas du pays, Néanmoins il est Concentré principalement dans les wilayas Sud- Est et Sud- Centre du pays. La première place est occupée par Biskra avec plus 23 % du patrimoine national, suivie par la wilaya d'Adrar de près de 21% et la wilaya d'El Oued avec plus de 20% (**Benziouche, 2012**).

3. Description botanique du palmier dattier

- **Le tronc (stipe)**

Le stipe reste couvert durant plusieurs années par les bases foliaires des anciennes feuilles, celles-ci finissent par tomber et laissent des cicatrices visibles. L'accroissement du tronc en longueur se fait au niveau du phallophore ou bourgeon terminal. Le stipe peut atteindre 20 m de long, son épaisseur reste la même durant toute la vie du palmier, il peut présenter certaines zones de rétrécissement qui correspondent généralement à des périodes de sécheresse. (**Munier ,1973**)

- **Les palmes (Les feuilles)**

Les feuilles adultes présentent un rachis bien développé et limbe découpé en folioles, l'ensemble constitue la palme (dimensions : 2 à 6 m de longueur). (**Munier ,1973**)

- **Les spadices (inflorescences)**

Le palmier dattier est une plante dioïque, il y a donc des pieds mâles et des pieds femelles. Les inflorescences (spadices) sont en forme de grappes d'épis (0,25 à 1 m de longueur) enveloppées dans des spathes. En phoeniculture, la pollinisation artificielle est pratiquée pour une meilleure fécondation. (**Munier ,1973**)

- **La datte (fruit)**

La datte est une baie contenant une seule graine ou noyau. La forme et la consistance du fruit varient selon les cultivars. Concernant sa valeur nutritive et à titre d'exemple la datte sèche fournit environ 287 calories aux 100g et se situe sur ce point au même niveau que les autres fruits secs. (**Munier ,1973**)

4. Classification

D'après **Nixon (1950)**, le genre Phoenix comporte au moins douze espèces, parmi elles ; *dactylifera* (tableau 1).

Tableau 1. La classification du palmier dattier. **Nixon (1950)**

Embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Ordre	Arecales
Famille	Acéracées
Sous-famille	Coryphoidées
Tribu	Phoenicées
Genre	Phoenix
Espèce	<i>Dactylifera</i>

5. Description générale

Phoenix dactylifera L est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des Palmaceae, et à la sous-famille des Coryphineae. La famille des Palmaceae compte environ 235 genres et 4000 espèces (**Munier, 1973**). Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien, grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (**Bousdira et al. 2003 ; Bekkaye, 2006**) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes. (**El Homaizi, 2002**).

Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi-arides. Cet arbre peut s'adapter à de nombreuses conditions grâce à sa grande variabilité (**Amellal, 2014**).

5.1. Système racinaire

Munier (1973) note que le système racinaire est de type fasciculé. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que des radicelles et le bulbe ou plateau racinaire est volumineux et émergé en partie au-dessus du niveau du sol (Figure. 3).

Le système présente quatre zones d'enracinement :

- ✓ Zone 1 : ce sont les racines respiratoires, localisées à moins de 0,25m de profondeur
Qui peuvent émerger sur le sol.

- ✓ Zone 2 : ce sont les racines de nutrition, allant de 0,30 à 0,40 m de profondeur

- ✓ Zone 3 : ce sont les racines d'absorption qui peuvent rejoindre le niveau phréatique à une profondeur varies d'un mètre à 1,8 m
- ✓ Zone 4 : ce sont les racines d'absorption de profondeur, elles sont caractérisées par un géotropisme positif très accentué, la profondeur des racines peut atteindre 20 m (Figure 3) (Munier, 1973).

5.2. Système végétatif

5.2.1. Stipe ou tronc

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

5.3. Feuilles

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

5.4. Organes floraux

D'après Peyron (2000), tous les *Phoenix*, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes.

5.4.1. La fleur femelle

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et formée de 3 sépales soudés. Une Corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Le gynécée Comprend trois carpelles indépendants à un seul ovule (Munier, 1973).

5.4.2. La fleur mâle

Elle est ont forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (Belhabib, 1995). Les parties du palmier dattier sont schématisées dans la figure (3)

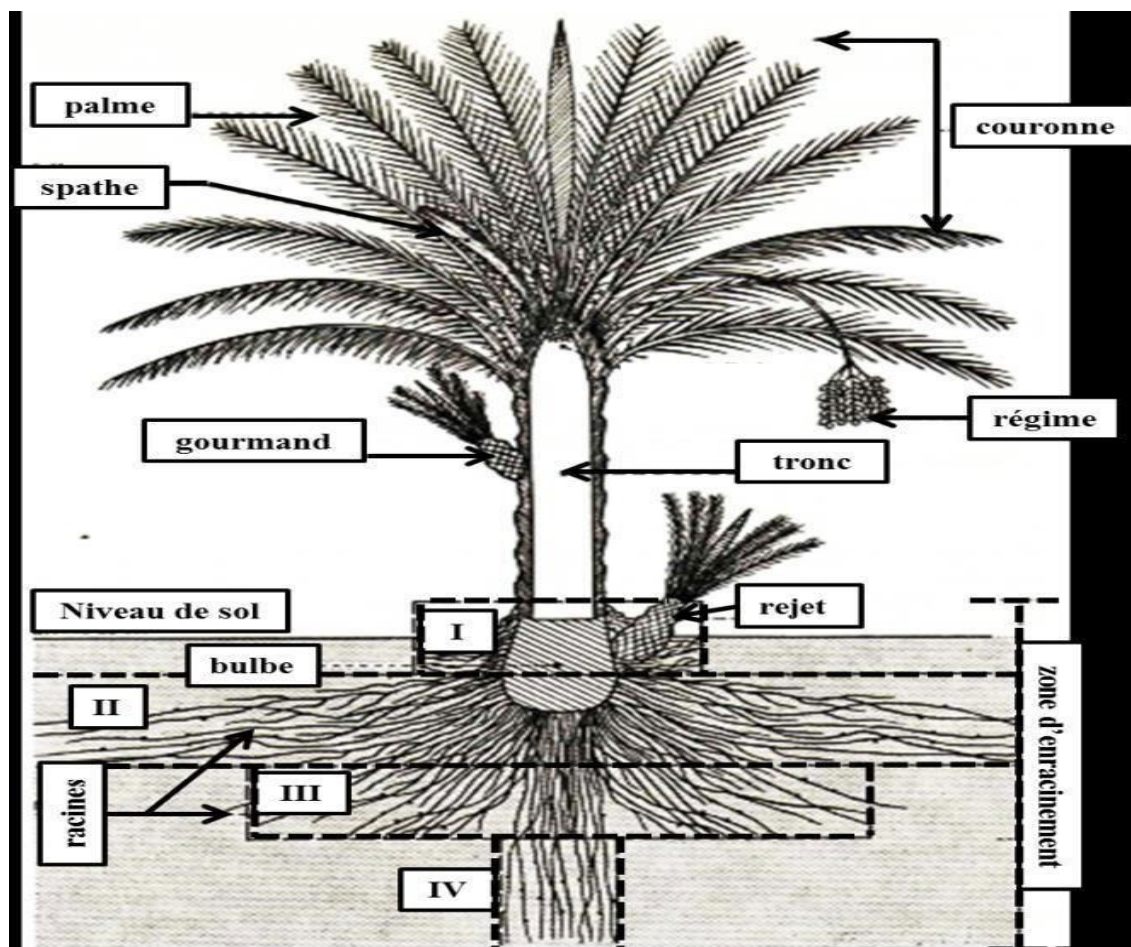


Figure 3. Les différents organes de palmier dattier (Munier, 1973).

6. Description de la datte Mech Degla ou « Degla-Beida »

Le fruit du palmier dattier se développe en changeant de taille, de couleur, d'aspect et de consistance, jusqu'au stade dit de «Tmar» où le fruit est mûr. Durant son évolution qui dure 200 jours, la datte passe par des stades successifs qui sont au nombre de cinq (Munier, 1973) : Stade I «Hababouk» ; Stade II «Kimri» Stade III «Khalal» Stade IV «Routab» Stade V «Tmar»

Mech Degla est un cultivar des dattes sèches de forme ovoïde assez large du côté périanthe. Il est de couleur jaune pâle (Ould el hadj *et al*, 2012). Il est en moyen de 3,94 cm de longueur et pèse 6,69 g (Sayah, 2009). Les dattes sèches ne passent pas par le stade Routab. Elles évoluent directement du stade Khalal au stade Tmar, sans ramollissement, leur pulpe est naturellement sèche (Munier, 1973), avec moins de 20% d'eau. Elles sont riches en saccharose (Dowson et

Aten, 1963). Elles sont de conservation très longue. Elle est destinée pour la production de la farine de dattes (**Rouvillois-brigol, 1975**).

7. Les composés phytochimiques des dattes

Ces composés sont très nombreux et variés, et certains sont largement répandus, comme les alcaloïdes, les terpènes et les tanins. Ils ont suscité un très grand intérêt parmi plusieurs chercheurs dont les cliniciens en raison de leur activité anti-hémolyse, leurs propriétés hypocholestérolémiantes, et d'autres avantages pour la santé telles que la prévention du cancer, celle du diabète et des maladies cardiovasculaires.

La datte fraîche est réputée contenir de nombreuses classes de composés bioactifs tels que les caroténoïdes, les polyphénols particulièrement les acides phénoliques, les iso-flavones, les lignanes, les flavonoïdes, les tanins, et les stérols. (**Duke, 2001 ; Al-Farsi et Lee, 2008 ; Duke et Beckstrom-Sternberg, 2007**).

7. 1. Les caroténoïdes

Les caroténoïdes sont un groupe de pigments naturels rencontrés dans les dattes à des teneurs importante allant de 913 pour les dattes fraîches à 973 $\mu\text{g} / 100 \text{ g}$ pour les dattes sèches (**Al-Farsi et Lee, 2008**).

Les principaux caroténoïdes trouvés dans la datte fraîche sont : le β - carotène (3,3-146 $\mu\text{g} / 100 \text{ g}$), la lutéine (28-541 $\mu\text{g} / 100 \text{ g}$) et la néo-xanthine (230-381 $\mu\text{g} / 100\text{g}$) (**Gross et al, 1983; Boudries et al, 2007**).

La consommation des aliments riches en caroténoïdes a été liée à la prévention du cancer, des maladies cardiovasculaires et d'autres processus dégénératifs impliquant le stress oxydatif (**Stahl et Sies, 2005**).

7.2. Les polyphénols

La datte fraîche est une bonne source en polyphénols, elle contient 3g/100g (**Duke, 2001**). L'analyse qualitative des composés phénoliques de la datte a révélé la présence des acides cinnamiques, p- coumarique, férulique, sinapique et des flavonoïdes, y compris procyanidines (**Al-Farsi et al, 2005 ; Hong et al., 2006**).

En plus de leur rôle important dans certaines propriétés sensorielles, plusieurs études ont souligné que beaucoup d'entre eux montrent des activités biologiques liées à leurs propriétés antioxydantes et anti-radicalaires, capables de piéger les radicaux libres générés en permanence par l'organisme ou formés en réponse à des agressions de l'environnement (**Vinson et Hontz, 1995**).

En effet, leur rôle d'antioxydants naturels permet à l'organisme de lutter contre les agressions de l'oxygène qui sont à l'origine d'un grand nombre de maladies, ce qui suscite de plus en plus d'intérêt pour la prévention et le traitement du cancer (**Weiguang et al, 2005**), des maladies inflammatoires (**Aruoma, 1994**), cardiovasculaires (**Stoclet et al., 2004 ; Scalbert et Williamson, 2000 ; Leifert et Abeywardena, 2008**) et neurodégénératives (**Ramassamy, 2006**).

7. 3. Flavonoïdes

Les flavonoïdes présentent la plus grande classe de polyphénols. Plusieurs études ont souligné que les flavonoïdes de différentes sources botaniques agissent comme antioxydants puissants encore plus que la vitamine C.

Différents types de flavonoïdes ont été identifiés dans la pulpe fraîche de la datte : flavanes, flavones, flavanones, flavonols et glycosides (lutéoline, lutéoline de méthyle, la quercétine, et quercétine de méthyle) (**Vyawahare et al, 2009 ; Mansouri et al., 2005**). Ces substances interviennent dans la réduction de certaines maladies chroniques, la prévention de certains troubles cardiovasculaires et processus cancéreux (**Tapas et al, 2008**).

8. Composition biochimique et valeur nutritionnelle des dattes

La littérature, au cours de ces dernières décennies, a montré un nombre important d'études sur la composition biochimique et valeur nutritionnelle des dattes (**Fayadh et Al- Showiman, 1990 ; Al-Hooti et al, 1997 ; Besbes et al, 2004**).

8. 1. Les glucides

Les dattes constituent un régime très énergétique en raison de leur richesse en hydrates de carbone qui représentent plus de 80% de la matière sèche. L'apport moyen en énergie des dattes fraîches et sèches est 213 et 314 kcal/100g, respectivement (**Al-Farsi et Lee, 2008**).

Les sucres majoritaires sont le fructose, le glucose (75%), qui sont rapidement absorbés par l'organisme, le rapport de leur teneur varie entre 1 et 2 selon le cultivar et le stade de maturation (**Al-Hooti et al, 1997 ; Myhara et al, 1999 ; Ahmed et al., 1995**). En petite quantité, le mannose, le maltose et d'autres sucres non réducteurs tels que saccharose sont présents.

8. 2. Les protéines

Les dattes contiennent en moyenne 2.5% de protéines. Bien que ces quantités de protéines soient faibles, les dattes sont considérées comme une source nutritionnelle importante car elles contiennent des acides aminés essentiels.

L'acide glutamique, l'acide aspartique, la lysine, la leucine, la glycine ont les acides aminés prédominants dans des dattes fraîches tandis que l'acide glutamique, l'acide Aspartique, la glycine, la proline sont dans les dattes sèches (Al-Farsi et Lee, 2008).

8. 3. Les lipides

Les chairs des dattes contiennent de lipides en très faible quantité (0,2- 0,5%). bien que le noyau contient 14 acides gras différents ; dans la chair de datte seulement 8 ont été trouvés à très faible concentrations ; les acides gras insaturés acide oléique ,18 :1 (50,1% des acides gras), acide linoléique 18 :2 (19,23%) et les acides gras saturés acide l'aurique (10,24%), palmitique (9,83%), myristique (7,51%) et stéarique (1,66%) (Al- Shahib et Marshall, 2003).

8. 4. Les minéraux

Les dattes sont l'une des meilleures sources naturelles de potassium avec des teneurs moyennes élevées (521%), Le potassium est un minéral essentiel, il maintient les contractions musculaires, y compris celles du muscle cardiaque et équilibre le métabolisme. 100 g de dattes fournissent les 15 % des recommandations journalières. Elles sont de bonnes sources en fer (2,69%), calcium (65%), magnésium (20%) et phosphore (72%). le calcium intervient principalement dans la composition des os et dans la régulation de la coagulation sanguine. Le magnésium assure la cohésion des protéines et agit en activateur des systèmes enzymatiques. Le phosphore a un rôle physiologique fondamental puisque les réactions de phosphorylation sont impliquées dans la production d'énergie et de faibles teneurs moyennes en sodium (Al-Shahib et Marshall, 2003 ; Al-Farsi et al., 2005;Ismail et al., 2006; Sahari et al., 2007 ;Belaroussi, 2019).

8.5. Le profil vitaminique

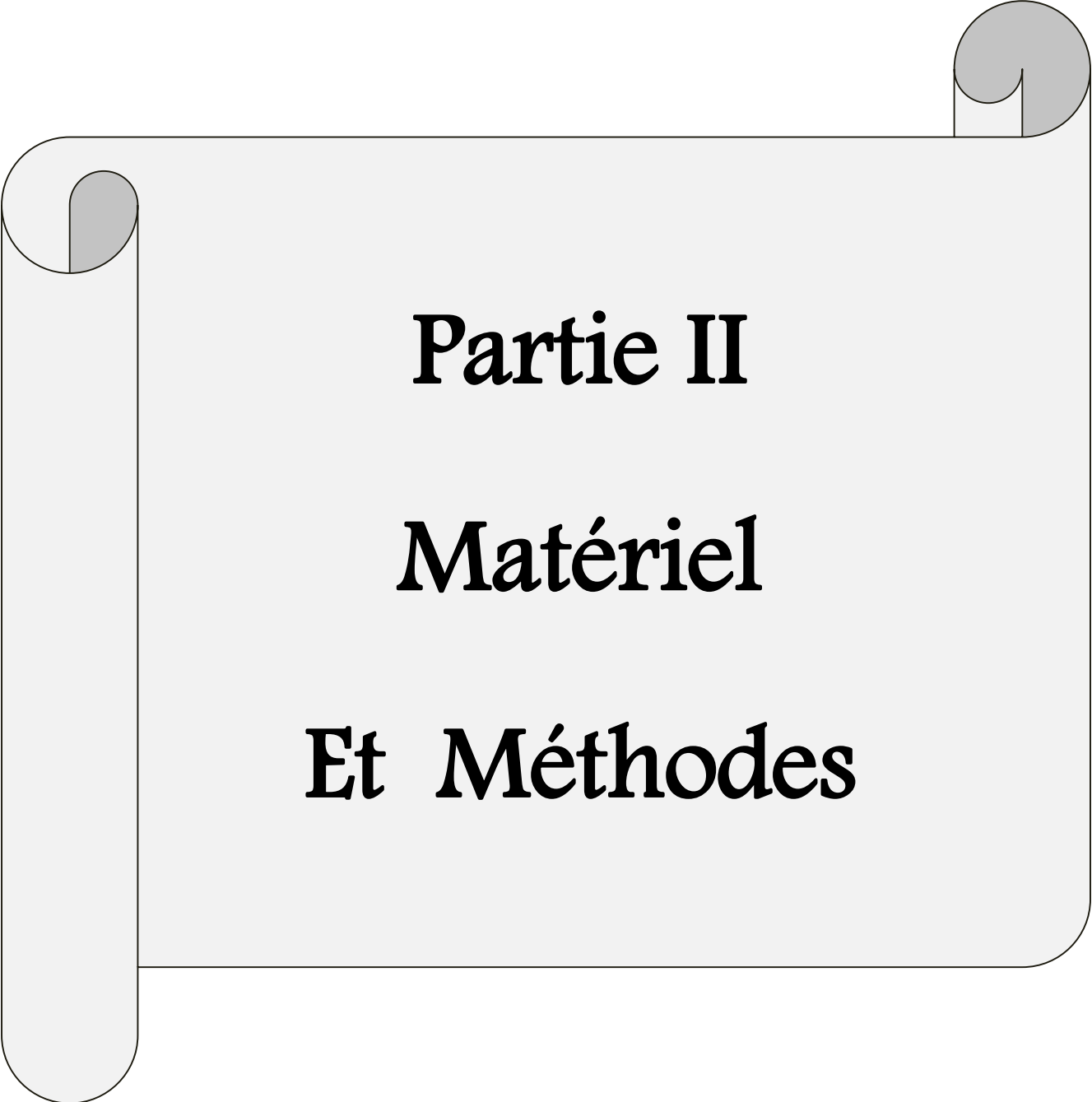
La datte se caractérise par des teneurs modérées en vitamines du complexe B : B2, B3, B6 et B9 ; 100 g de chair de datte fournissent 9% de l'apport nutritionnel journalier recommandé (ANR) d'un adulte (Al-Shahib, 1993 ; El-Sohaimy et Hafez, 2010).

- ✓ La vitamine B3 régule les cycles de transport de l'hydrogène.
- ✓ La vitamine B5 intervient dans la constitution de la coenzyme A. la vitamine B6 intervient dans la constitution du système nerveux central.
- ✓ La vitamine B9 contribue au métabolisme. Les vitamines A, B1 et C se trouvent en concentrations normes relativement faibles dans les dattes sèches 0, 04, 0,08 mg/100g et 3,9 mg /100 g respectivement (Al-Shahib, 1993 ; El-Sohaimy et Hafez, 2010).

La teneur en vitamines hydrosolubles semble être liée au stade de développement des dattes ; les vitamines B1, B3, B5, B6 se trouvaient en quantité élevée dans les fruits mûrs et B2, B9, B12 se sont révélés être plus élevés au stade immature (**Junaid et al., 2013**).

La concentration de caroténoïdes dans les dattes est d'environ (0,97 mg/100 mg). Les caroténoïdes participent à de nombreuses fonctions nutritionnelles importantes. Certains d'entre eux sont convertis en vitamine A.

Le complexe vitaminique participe à la synthèse de L'ADN et au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (**Baliga et al., 2011**).



Partie II

Matériel

Et Méthodes

Matériels et méthodes

Notre travail a été divisé en deux parties d'étude :

* Une parties pratique qui traite la phytochimie (révélation par coloration dont le protocole expérimental a été réalisé au laboratoire de biochimie à l'université de Mostaganem

* une partie théorique portant sur l'analyse bibliographique des études antérieures de *Phoenix dactylifera* Len se basant sur une documentation relative aux thèses et publication

1. Objectifs d'étude

L'intérêt de ce travail est la valorisation d'une plante médicinale très répandue en Algérie d'un intérêt nutritionnel très appréciable par la population et qui est le palmier dattier (*phoenix dactylifera*) poussant à l'état spontané dans la région saharienne. Cette étude vient aussi dans le but de consulter l'ensemble des études faites par la recherche dans le domaine phytothérapeutique.

2. Matériels biologique

*Le matériel végétal utilisé est le fruit du palmier dattier de la variété **Mech –Degla**

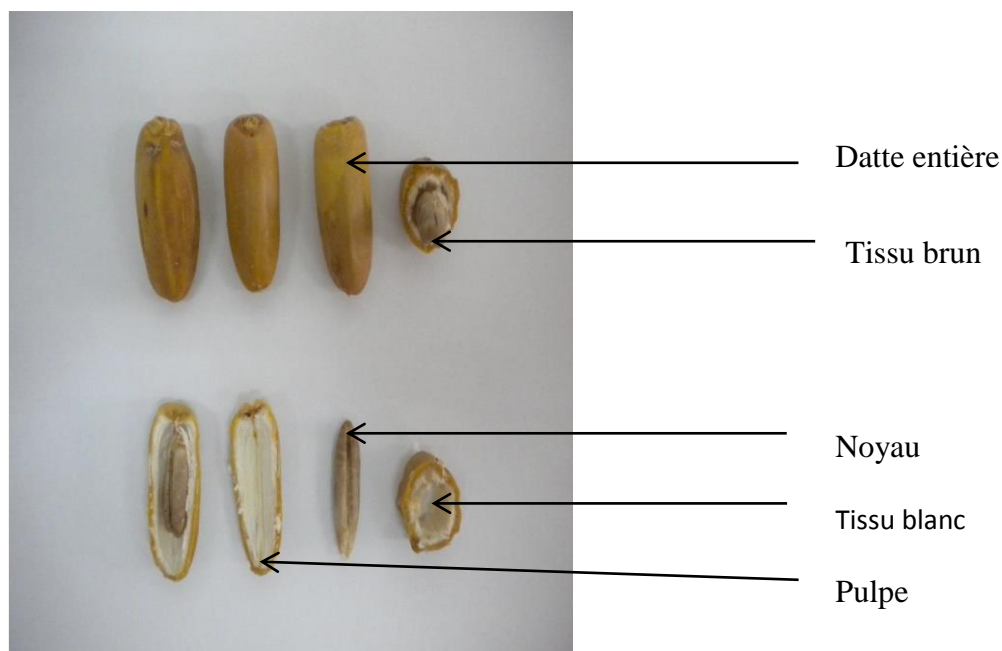


Figure 4. Présentation de fruit de *phoenix dactylifera* L (Mech –Degla)

Classification du palmier dattier

La place du palmier dattier dans le règne végétal est rappelée ci-dessous (Feldman, 1976)

Embranchement : Angiospermes

Classe : Monocotylédones

Ordre : Palmales

Famille : Palmacées

Genre : *Phoenix*

Espèce : *dactylifera*L

3. Matériels de laboratoire utilisé

Les réactifs	Verreries et appareils
Méthanol - Ethanol- FeCl ₃ - – CO ₃ N ₂ – Hcl - MgCl ₂ Chloroforme- Réactif de Mayer H ₂ Cl ₂ - KI - Réactif de Wagner - NH ₂ OH- H ₂ SO ₄ - Na OH - Eau distillé.	Tubes à essai- éprouvette graduée- flacons- bécher- entonnoir-papier filtre- balance, bain marie- micropipette- agitateur, rota-vapeur. Plaque chauffante

4. Méthodes

4.1. Préparation de l'extrait aqueux par infusion

- Introduire 10g de poudre du « Mech dégela » (fruit) dans 100ml de l'eau distillé bouillie
- Laisser infuser pendant 15 mn ensuite filtré la préparation et conserver dans des flacons propres au réfrigérateur

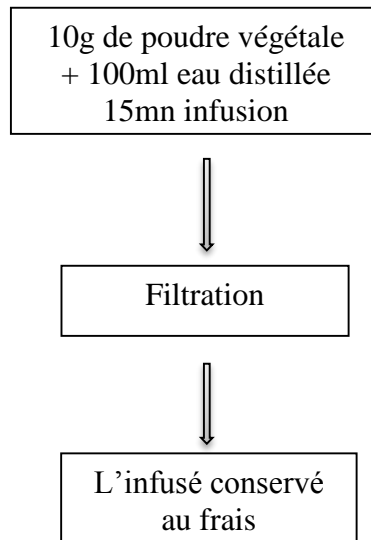


Figure 5. Protocole de préparation de la solution d'infusion

4.2. Préparation de l'extrait aqueux par décoction

- Mettre 10g de poudre du « Mech dégela » (fruit) dans 100ml de l'eau distillé
- Porter à ébullition pendant 20 mn ensuite filtrer la préparation et conserver dans des flacons propres au réfrigérateur

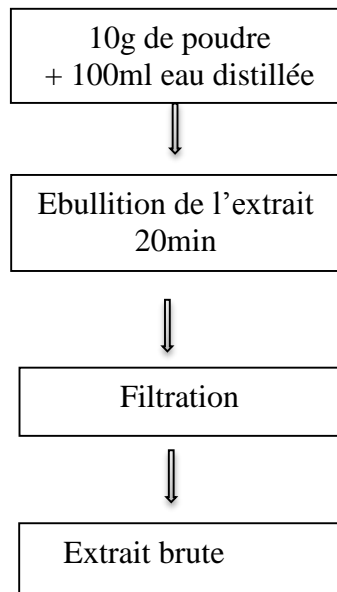


Figure 6. Protocole de préparation de la solution de décoction

4.3. Tests phytochimiques

Les tests phytochimiques sont réalisés sur l'extrait d'infusé et décoction du fruit du *Phoenix dactylifera*

A. Les flavonoïdes

- Ajouter à 1 ml d'extrait de fruit (*Phoenix dactylifera*), quelques gouttes de HCl 2% et FeCl₃ (3%), plus acétate de plomb à 10 %.

.Le test positif est marqué par l'apparition d'une couleur verdâtre ou précipité jaune qui caractérise les flavonoïdes. (Bhandary et al, 2012)

B. Les terpénoïdes

-Mélanger 1 ml de chloroforme et 1.ml de H₂SO₄ avec 1 ml d'extrait. Remarquer une couche brun-rougeâtre à l'interphase indique la présence des terpénoïdes (Agarwal et al, 2011)

C) Les alcaloïdes

-1 ml d'HCl à 1 %, sont ajoutés à 1 ml d'extrait par :

Test de Mayer

Test de Dragendorff

Test de Boucharda

- les tests positifs sont marqués par apparition d'un précipité jaune ou rouge orange.

D) Les tanins

15 gouttes de Fe Cl₃ 3% sont ajoutées à 5 ml d'extrait. Après 2mn d'incubation, un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleu noirâtre (tanins galliques) ou bleu-vert (tanins catéchiques) (Diallo, 2005)

E) Les coumarines

- Préparer une solution avec 2ml de la d'extrait.

-Ajouter 3 ml de NH₄OH à 10 %

-remarquer une couche jaune indique la présence des coumarines. (Bruneton, 1999).

F) les anthocyanes

-1ml de l'extrait et ajouté au 1ml de H₂SO₄ à 10% (agitation) plus 1 ml de NH₄OH à 10%.

-la présence d'anthocyanes est affirmée par une coloration bleue (Diallo ,2005)

G) Les saponines

- Ajouter 1 ml d'eau distillée à 2 ml de solution d'extrait
- Agitation pendant 1 minute

L'apparition d'une mousse qui persiste durant 15 minutes et dont l'épaisseur égale ou dépasse 1 cm. indique la présence des saponines

4.4. Préparation de la macération alcoolique

- Préparer la macération alcoolique avec le méthanol 96%, 20g de la poudre végétale ont été mises à macérer dans 200 ml de méthanol à température ambiante pendant 48h.
- Après filtration la solution est introduite dans le rota-vapeur pendant 20 min à 45- 50 C°
- L'extrait brute est récupéré dans des flacons stérilisés et opaques ensuite conservé dans le réfrigérateur jusqu'au moment de l'utilisation

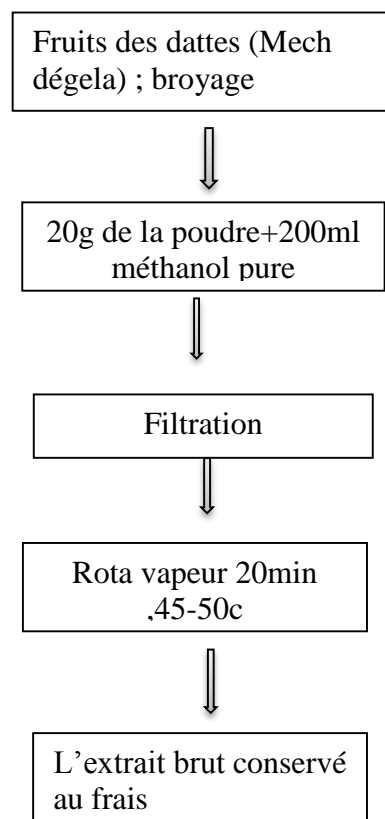
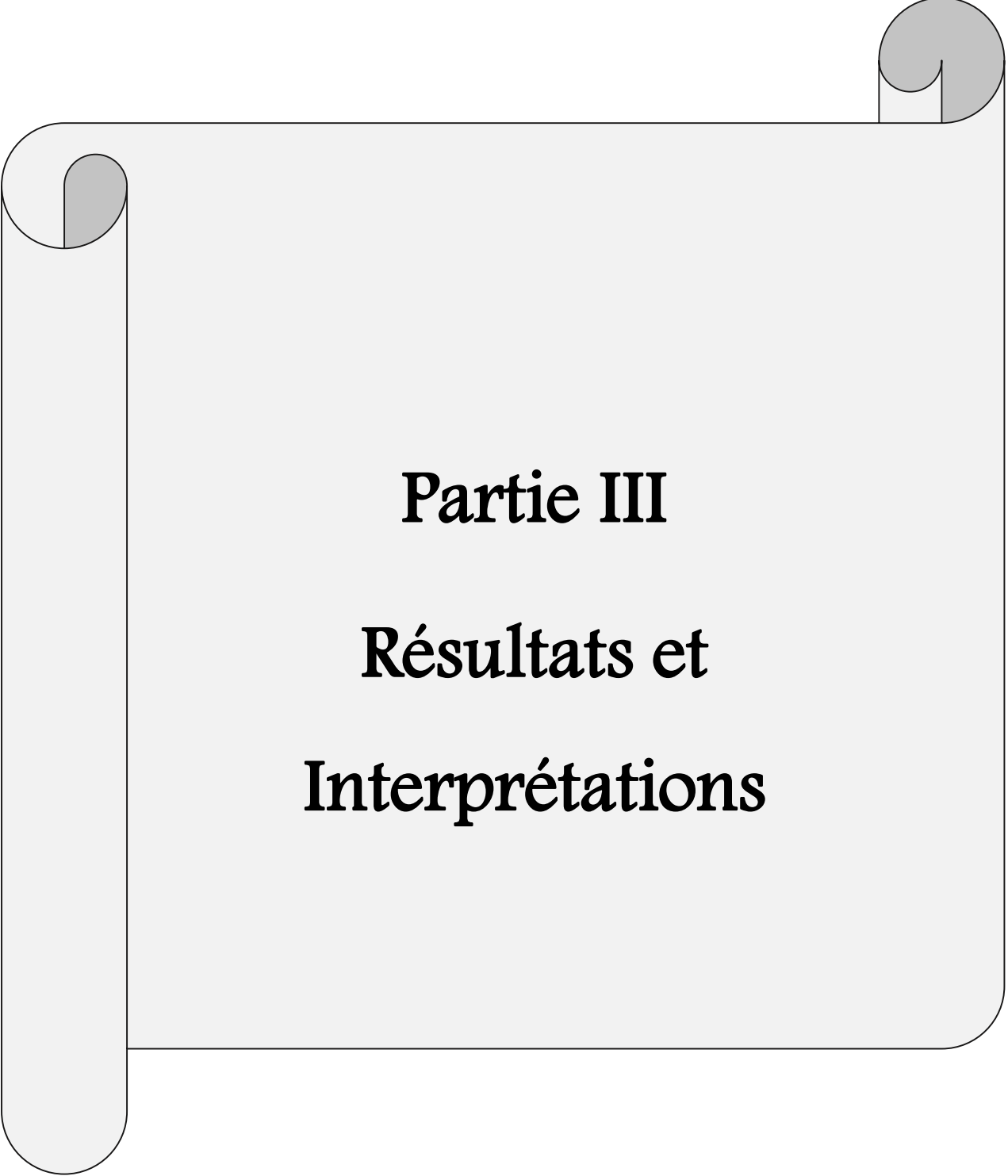


Figure 7. Protocole de préparation de la solution macération.



Partie III

Résultats et

Interprétations

I. Résultats et interprétations des tests photochimiques

Dans le but de mettre en évidence la composante phytochimique du palmier dattier, quelques tests phytochimiques ont été effectués sur les extraits aqueux de décoction et par infusion des fruits de *Phoenix dactylifera* L « Mech déгла ». Le tableau (1) et les figures numérotées du chiffre 8 jusqu'au 14 regroupent l'ensemble de ces résultats. Les légendes **Te** et **Ts** correspondent respectivement aux témoins et les tests

Tableau. 1 : Tests phytochimiques des fruits de *Phoenix dactylifera* L
(Extrait aqueux par infusion et décoction)

Tests phytochimiques	Infusion	Décoction
Tanins	+++	+++
coumarines	++	++
Flavonoïdes	++	+++
Anthocyanes	+++	++
Alcaloïdes	+++	--
Terpénoïdes	+++	+++
Saponines	++	+

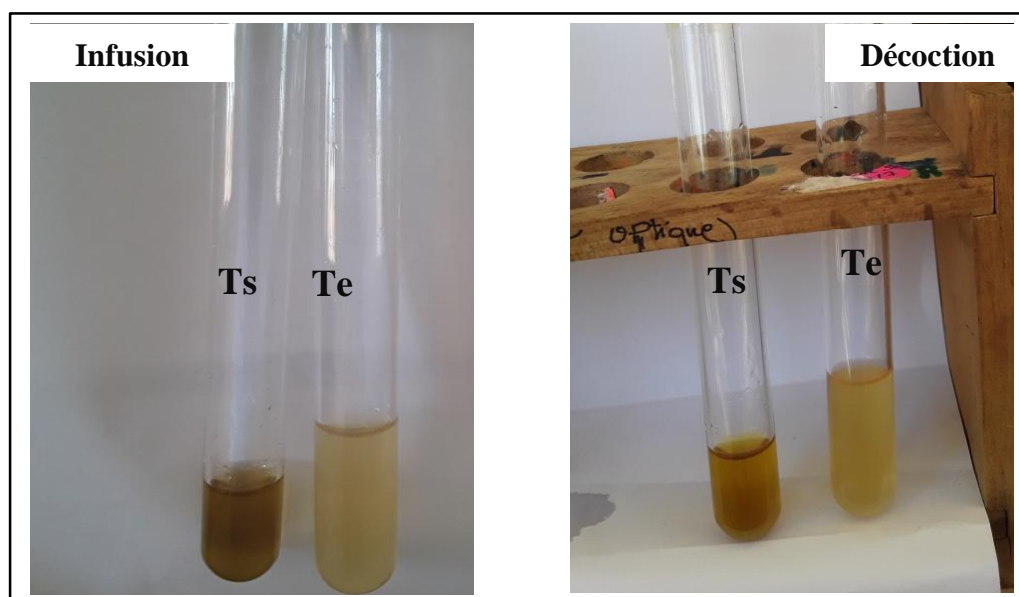


Figure 8. Mise en évidence des tanins au niveau des extraits aqueux
(Ts : test ; Te : témoin)

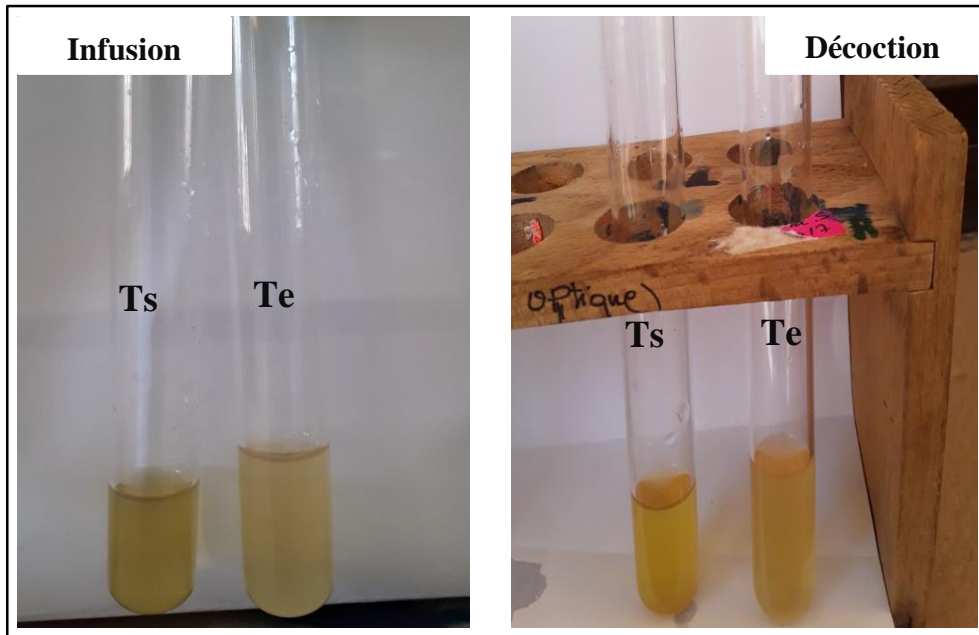


Figure 9. Mise en évidence des coumarines au niveau des extraits aqueux (Ts : test ; Te : témoin)

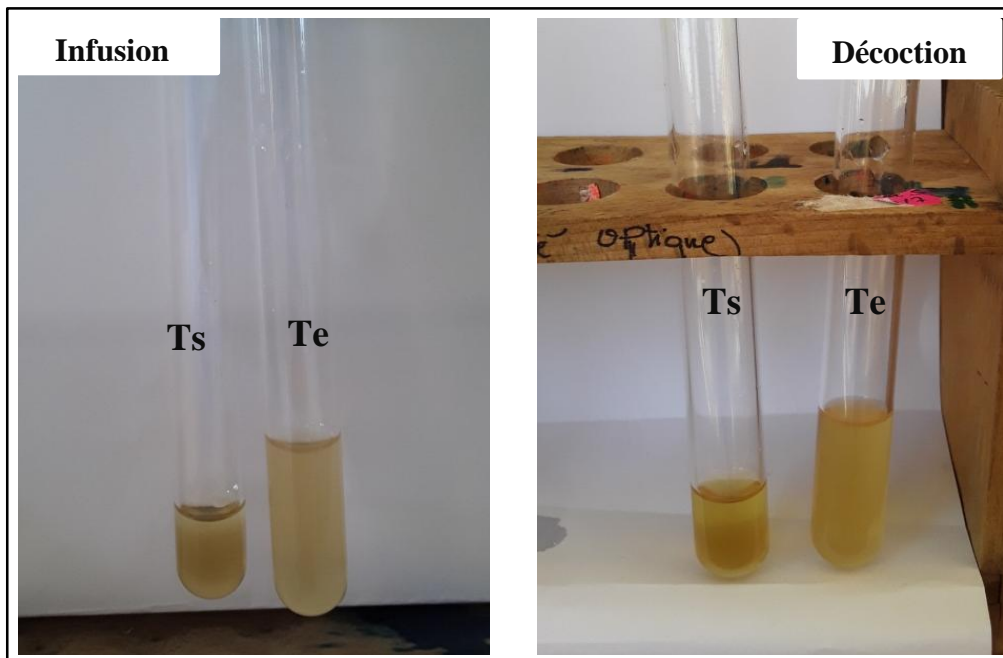


Figure 10. Mise en évidence des flavonoïdes au niveau des extraits aqueux (Ts : test ; Te : témoin)

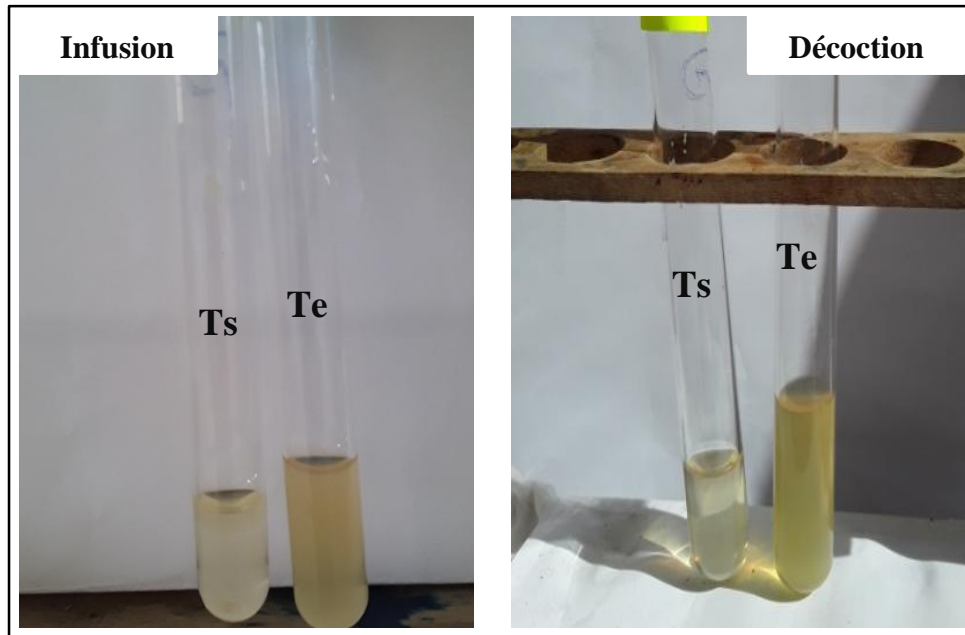


Figure 11. Mise en évidence des Anthocyanes au niveau des extraits aqueux (Ts : test ; Te : témoin)

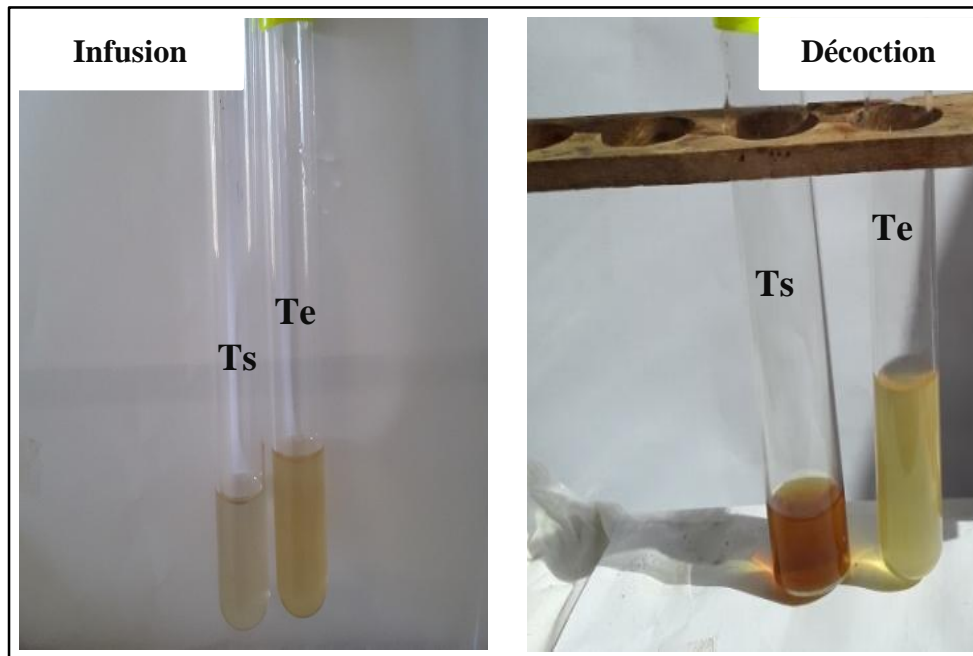


Figure 12. Mise en évidence des Alcaloïdes au niveau des extraits aqueux (Ts : test ; Te : témoin)

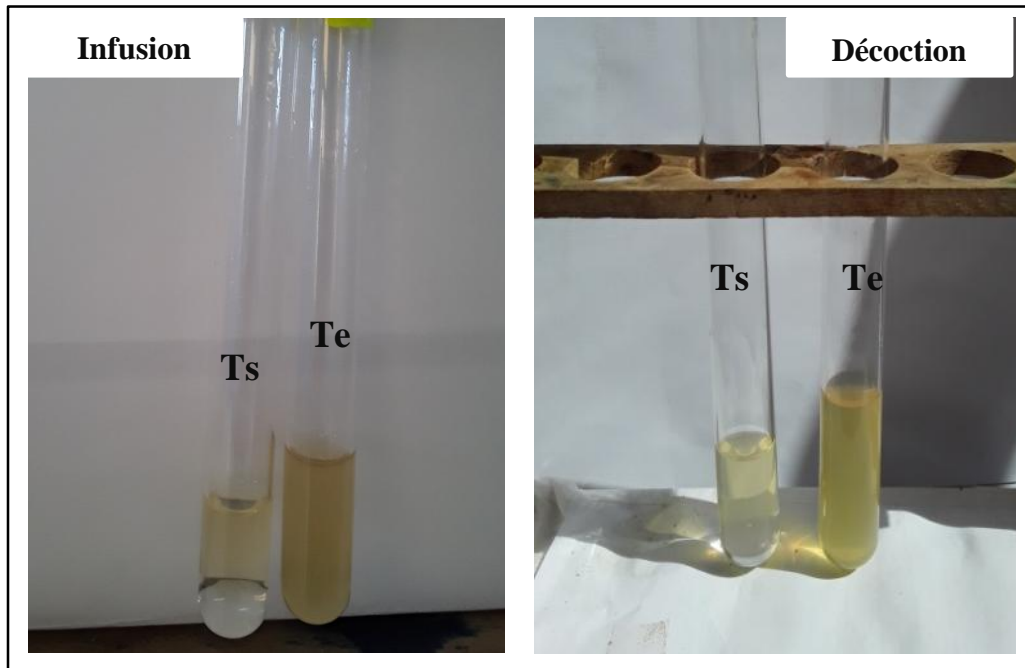


Figure 13. Mise en évidence des terpénoïdes au niveau des extraits aqueux (Ts : test ; Te : témoin)

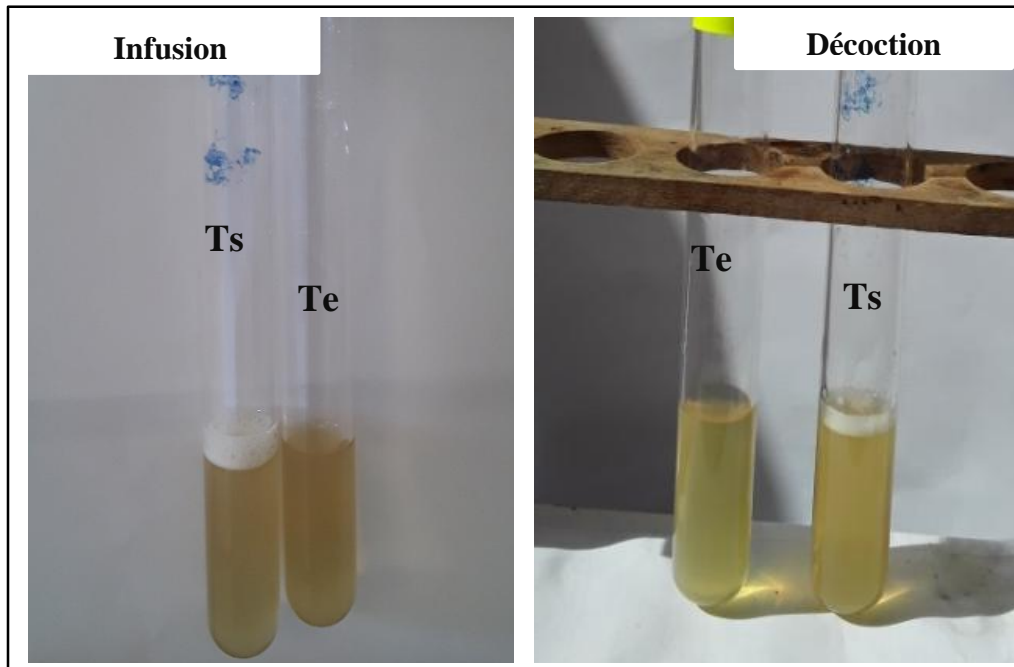
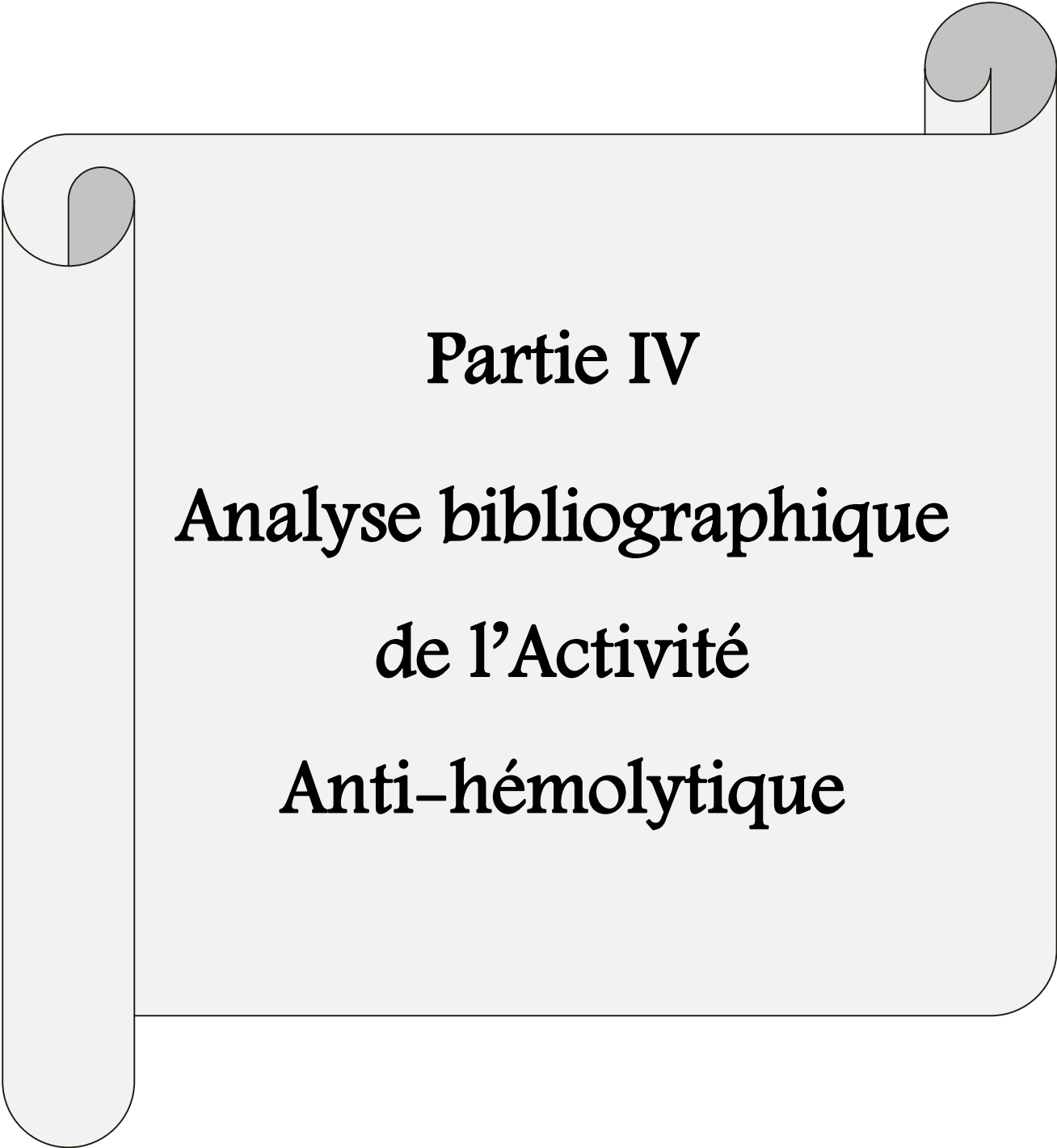


Figure 14 . Mise en évidence des saponines au niveau des extraits aqueux (Ts : test ; Te : témoin)

I.1. Interprétation des résultats

Les résultats obtenus des tests phytochimiques du palmier dattier, variété « Mech degla » révèlent une présence importante des Tanins et des terpénoïdes au niveau des deux types d'extraits aqueux d'infusion et de décoction (tableau 1), (figures 8 jusqu'au 14). Cependant les Anthocyanes et les alcaloïdes sont mieux révélés au niveau de l'extrait d'infusion par rapport à la décoction. Nous avons noté au niveau de la décoction, une présence importante des flavonoïdes et une absence des alcaloïdes (tableau 1), cela indique que le mode d'extraction a un impact sur la libération des métabolites secondaires dans le milieu des extraits. Les coumarines et les saponines sont moins importantes. Ces résultats sont basés sur la révélation de l'intensité de la coloration pour chaque test vis à vis des extraits utilisés (figure 8 jusqu'au 14) .



Partie IV

Analyse bibliographique

de l'Activité

Anti-hémolytique

Etude bibliographique de l'activité anti-hémolytique de *Phoenix dactylifera* L (Sayah, 2018)

Introduction

Phoenix dactylifera L a fait l'objet de plusieurs études en relation avec son écologie sa biogéographie ; sa biologie sa richesse nutritive ; sa composition chimique ; son usage en phytothérapie à savoir l'activité biologique, anti-oxydante et anti-hémolytique. Ces dernières années, plusieurs études ont été menées sur l'activité antioxydante des dattes. Les études menées sur l'activité anti-hémolytique des dattes restent modestes et concernent en particulier les dattes d'Arabie Saoudite (**Saleh et Otaibi, 2013** ; **Ismail et Altuwairki, 2016** et **Samad et al., 2016**) de Mauritanie (**Mohamed lemine et al.; 2014**) ; de Tunisie (**Masmoudi-allouche et al., 2016**); du Maroc (**Bouhlali et al., 2016**) ; de l'Algérie (**Mansouri et al., 2005** ; **Sayah., 2018**)

L'activité anti-hémolytique a été étudiée par l'auteur **Sayah (2018)** dans un travail de thèse réalisé sur trois variétés d'espèces de *Phoenix dactylifera* L (Ghars, Deglet Nour, et notre échantillon d'étude (Mech-Degla) appelé aussi Deglet-Beida

Nous allons analyser bibliographiquement la partie d'étude sur l'activité anti-hémolytique du palmier dattier inclus dans le travail de thèse réalisé par **Sayah (2018)** dans le cadre de l'obtention du diplôme de doctorat Es Science dont le thème est :

Caractéristiques physico-chimiques et biochimiques et activités Biologiques de quelques dattes sèches, molles et demi-molles de la Cuvette de Ouargla au stade Routab et Tmar

L'étude de l'activité anti-hémolytique du fruit du palmier dattier réalisée sur des érythrocytes humains a pour objectif de permettre d'apprécier l'effet protecteur des extraits des dattes contre l'hémolyse oxydative induite par le H_2O_2 . L'activité anti-hémolytique d'un extrait se mesure par la capacité des hématies à résister à l'attaque radicalaire. Elle est exprimée en pourcentage d'inhibition de l'hémolyse

1. Matériel végétal

L'auteur a évalué l'activité anti hémolytique, des extraits des fruits de trois cultivars d'espace *Phoenix dactylifera* L à savoir, Ghars, Deglet Nour et Deglet-Beida, récoltés à l'université de Kasdi Merbah-Ouargla (Algérie).

2. Mode de travail

2.1. Préparation des extraits bruts

La méthode utilisée est l'extraction par macération qui consiste à :

- Laisser le matériel végétal en contact prolongé avec un solvant à la température ambiante. 100 g de pulpe de dattes coupées en petits morceaux est macérés dans 300 ml d'un mélange méthanol/eau dans les proportions (80/20) (V/V) pendant 24 heures.
- Filtration puis évaporation sous pression réduite à 40°C à l'aide de l'évaporateur rotatif.

2.2. Fractionnement de l'extrait

Les extraits bruts sont épuisés avec des solvants de polarité croissante qui sont l'hexane, l'acétate d'éthyle et le n-butanol. Après évaporation des solvants, les extraits secs ont été conservés à 4°C avant les différentes analyses

2.3. Evaluation de l'activité anti-hémolytique in vitro

L'inhibition de l'hémolyse des érythrocytes humains par les extraits des dattes est évaluée par la méthode décrite par EBRAHIMZADEH. La méthode permet d'évaluer l'effet protecteur des antioxydants des extraits des dattes contre l'hémolyse oxydative induite par le H₂O₂. La libération d'hémoglobine par H₂O₂ peut être suivie par lecture de l'absorbance à 540nm.

Le résumé des étapes du protocole expérimental est :

- Les échantillons du sang veineux sont collectés à partir de personnes adultes saines. Ils sont recueillis dans des tubes en verre avec une quantité connue d'anticoagulant (héparine).
- Le sang est centrifugé à 1500 tpm pendant 10 minutes à 4 °C. Le surnageant est éliminé
- Les granules qui en résultent (érythrocytes) sont lavées soigneusement trois fois dans 10 volumes de tampon phosphate saline (0,1M, pH 7,4, PBS)

(avec centrifugation 1500 ×g, 5 minutes). Le surnageant et le culot des cellules blanches sont enlevés avec chaque lavage.

- Les érythrocytes lavées sont stockés à 4 °C et utilisées en 6 heures avant l'étude.
- Pour étudier l'effet oxydatif induit par H₂O₂, 2 ml d'érythrocytes à 4%, sont mélangés avec 0,5 ml de l'extrait de dattes.
- Après incubation pendant 5 minutes, 0,5 ml d' H₂O₂ sont ajoutés. Le mélange est incubé à 25 °C pendant 240 minutes.
- Le contenu des tubes est centrifugé à 2500 tpm pendant 10 minutes et l'absorbance est mesurée à 540 nm par un spectrophotomètre (UV-visible modèle DR 5000 HACH LANGE (NABAVI *et al.*, 2012).
- L'acide ascorbique est utilisé comme contrôle. Les résultats sont exprimés en pourcentage d'hémolyse selon la formule suivante :

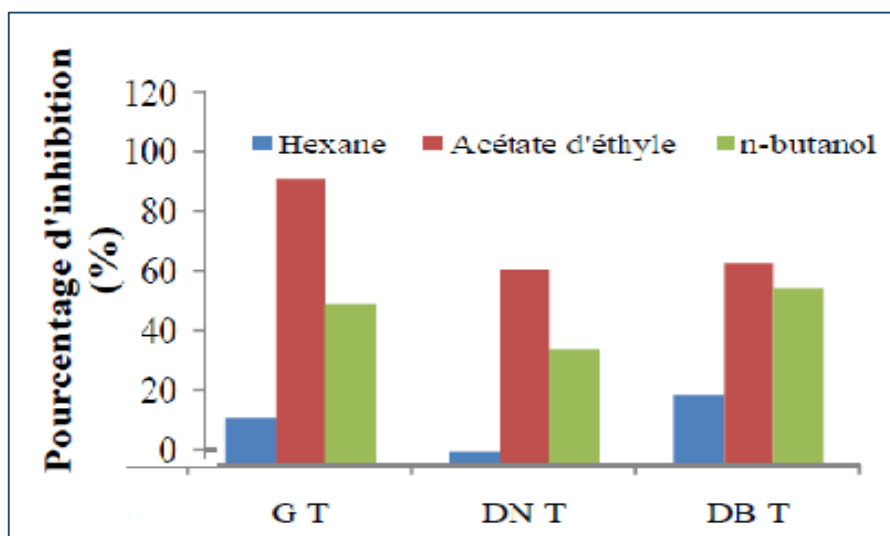
$$\text{Inhibition d'hémolyse (\%)} = [(A \text{ contrôle} - A \text{ extrait})/A \text{ contrôle}] \times 100$$

A contrôle : absorbance du contrôle

A échantillon : absorbance de l'échantillon

3. Résultat et discussion

Les résultats présentés sous forme des histogrammes (figure15) résumant l'évaluation de l'activité anti-hémolytique du fruit du palmier dattier sous différentes formes d'extraits



La figure 15. L'effet protecteur des extraits des dattes sur les érythrocytes traités par H₂O₂

Interprétation

L'activité anti-hémolytique au stade Tmar est positive pour les trois cultivars, la plus élevée est enregistrée par les extraits d'acétate d'éthyle (figure 15). Des pourcentages d'inhibition de 65,64% et 67,93 % respectivement des cultivars Deglet-Nour (**DNT**) et Degla-Beida, (**DNT**) (figure 15), indiquant leur effet inhibiteur de l'hémolyse de ces deux cultivars de dattes. La variété Ghars (**GT**) au stade Tmar a donné un pourcentage d'inhibition de 96,18% (figure15). Ces résultats montrent que les dattes sont efficaces dans la protection des érythrocytes selon le travail de **Sayah (2018)**

Discussion générale

Phoenix dactylifera L., communément appelé palmier dattier, est une espèce des régions Sahariennes. Ses fruits sont considérés comme un aliment de base pour les populations de ces régions. Le fruit se développe en changeant de taille, de couleur, d'aspect et de consistance, jusqu'au stade dit de «Tmar» où le fruit est mûr. Durant son évolution qui dure 200 jours, la datte passe par des stades successifs qui sont au nombre de cinq (**Munier, 1973**) : Stade I «Hababouk» ; Stade II «Kimri» Stade III «Khalal» Stade IV «Routab» Stade V «Tmar»

✚ La variété de « Mech-Degla » appelé aussi Degla-Beida est une variété des dattes sèches ne passent pas par le stade « Routab ». Elles évoluent directement du stade « Khalal » au stade Tmar, sans ramollissement, leur pulpe est naturellement sèche (**Munier, 1973**), avec moins de 20% d'eau. Elles sont riches en saccharose (**Dowson et Aten, 1963**). C'est l'exemple type de Mech-Degla (**Munier, 1973**)

✚ Les tests phytochimiques des fruits de la variété de « Mech degla » ont révélé une richesse de métabolites secondaires au niveau des extraits aqueux d'infusion et de décoction à savoir, les tanins, les terpénoïdes, les anthocyanes, les alcaloïdes, les flavonoïdes les coumarines et les saponines. Cette richesse phytochimique de *Phoenix dactylifera* L a été notée par plusieurs chercheurs. En effet La datte fraîche est une bonne source en polyphénols, elle contient 3g/100g (**Duke, 2001**). Les dattes sont riches en composés phénoliques (**Telli, 2009**) qui sont connus par leurs effets bénéfiques sur la santé humaine contre les maladies dégénératives (cancer et maladies Cardio-vasculaires. Les tanins sont les principaux polyphénols des dattes (**Chahata, 2000**) la présence de flavones, de flavanones et de flavonols ont été révélés dans des variétés de dattes d'Algérie (**Mansouri et al., 2005**).

Les acides phénoliques constituent une des principales classes des métabolites secondaires (**Sarni-manchado et Cheynier, 2006**). Les études de **Mansouri et al. (2005)** ; **Boudries et al. (2007)**; **Al farsi et al. (2005a)** ; **Telli (2009)** ont mis en évidence la présence dans les dattes de polyphénols, de flavonoïdes, d'anthocyanes. Il existe une corrélation entre la couleur de la datte et la teneur en anthocyanes (**Al-farsi et al., 2005b**). **Mansouri et al. (2005)** ont étudié le profil phénolique de sept variétés

de dattes algériennes. Ils ont signalé la présence de l'acide férulique, de l'acide coumarique, de l'acide sinapique et de quelques dérivés de l'acide cinnamique, l'acide dactyliférique qui est un composé caractéristique de la famille de *palmae*.

La présence des terpénoïdes est importante au niveau des deux types d'extraits du fruit de « Mech degla ». Même observation a été faite par **El Arem et al. (2011)** cet auteur a signalé la présence de 10 composés terpènes, dans les variétés Deglet Nour, Alig, Degla, Gosbi et Horra de Tunisie

✚ L'étude de l'activité anti-hémolytique du fruit a été réalisée bibliographiquement en se basant sur les travaux de **Sayah, (2018)** portant sur trois variétés de la datte Algérienne. Cet auteur a confirmé l'activité anti-hémolytique de « Mech degla » de *Phoenix dactylifera* exprimée en pourcentage d'inhibition de l'hémolyse important. Ces résultats s'accordent avec plusieurs travaux effectués par **Siboukeur (1997)** qui d'après lui la datte peut être considérée comme étant un aliment riche en fer (jusqu'à 2,03mg de fer/100g) et Elle peut contribuer à combattre les anémies ferriprives. **Hammouda et al. (2013)** a montré que l'activité anti-hémolytique des dattes est attribuée principalement aux polyphénols. L'activité anti-hémolytique élevée de *Phoenix dactylifera* peut être le résultat de sa teneur élevée en polyphénols, particulièrement en flavonoïdes et en tanins. L'implication des flavonoïdes dans la stabilisation des membranes des hématies est confirmée dans l'étude de **Chaudhuri et al., (2007)**. **Bouhlali et al. (2016)** signalent que les dattes du Maroc présentent une activité anti-hémolytique considérable (33,84%) avec une forte corrélation entre l'activité anti-hémolytique et les teneurs en polyphénols et en flavonoïdes.



Conclusion Générale

Conclusion générale

*Phoenix dactylifera*L. Communément appelé palmier dattier, est une espèce des régions Sahariennes. En Algérie le palmier dattier est cultivé dans les Oasis situées au sud du pays en particulier au nord du Sahara, sa culture occupe une superficie de 167.000ha (MA développement Rural 2015) avec 18.6 millions de palmier. Les principale régions phoenicicoles sont localisées dans les wilayas de : Adrar, Biskra, El Oued, Ghardaïa et Ouargla. . C'est la plante la plus importante tant sur le plan phytothérapeutique, écologique, économique que social.

Notre travail a été divisé en deux volets :

➤ Dans le premier volet nous avons procédé à l'extraction des molécules bioactives par la méthode d'extraction aqueuse, par infusion et décoction des fruits ainsi que la révélation du criblage phytochimique de *Phoenix dactylifera* de la variété Mech -Degla récolté dans la commune d'Ouargla.

➤ Dans un deuxième volet, nous avons analysé théoriquement en se basant sur une analyse bibliographique de l'activité Anti-hémolytique des extraits du palmier dattier

➤ Les résultats des tests phytochimique de la variété « Mech Degla » révèlent une présence importante des Tanins et des terpénoïdes au niveau des deux types d'extraits aqueux d'infusion et de décoction. Cependant les Anthocyanes et les alcaloïdes sont mieux révélés au niveau de l'extrait d'infusion par rapport à la décoction. Nous avons noté au niveau de la décoction, une présence importante des flavonoïdes et une absence des alcaloïdes, cela indique que le mode d'extraction a un impact sur la libération des métabolites secondaires dans le milieu des extraits.

➤ l'étude analytique des travaux réalisés par **Sayah (2018)** sur l'activité anti-hémolytique de *Phoenix dactylifera* « Mech Degla », nous a été utile pour mieux comprendre les démarches que l'auteur a suivi pour réaliser son projet d'étude à savoir, l'extraction par solvants organique de polarité croissante et les tests anti- hémolyse in vitro sur les érythrocytes humains.

L'auteur a évalué l'activité anti-hémolytique, des extraits des fruits de trois cultivars d'espace *Phoenix dactylifera* L, Ghars, Deglet Nour et Mech Degla appelée aussi Deglet-Beida (récoltés à l'université de Kasdi Merbah-Ouargla) (Algérie).

➤ Les résultats obtenus ont révélé qu'au stade Tmar le test anti-hémolytique est positive pour les trois cultivars, la plus élevée est enregistrée par les extraits d'acétate d'éthyle. Le pourcentage d'inhibition de l'hémolyse pour Mech Daga (**DBT**) est de 67,93 %. Cela confirme que cette variété des dattes est efficace dans la protection des érythrocytes et la stabilisation des membranes des hématies.

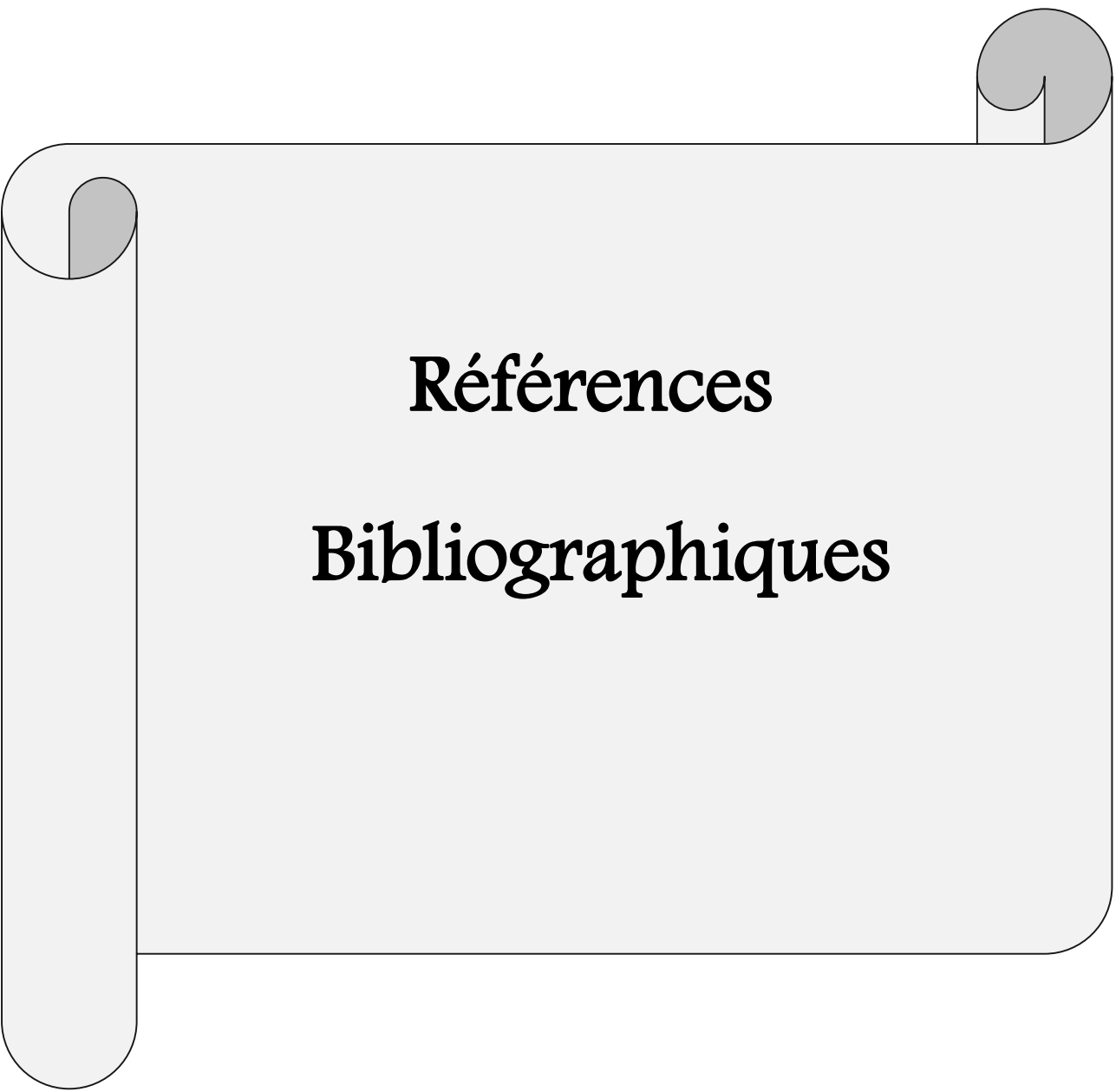
Cette étude ne constitue qu'une étape préliminaire dans la recherche de substances phytochimiques et sources naturelles biologiquement actives dans les cultivars de dattes

Il serait intéressant de :

** Réaliser des études plus approfondies pour identifier précisément les métabolites secondaires présents dans les dattes et déterminer leurs structures.*

** Poursuivre les études sur les activités biologiques des dattes afin de permettre dans le futur de préparer des produits à intérêt thérapeutique.*

** Enfin, il est fortement recommandé de trouver les moyens qui permettraient de lutter contre la dégradation que connaît actuellement le patrimoine phoenicicole de notre région saharienne afin de permettre à la population locale de bénéficier d'une denrée alimentaire, riche en substances naturelles biologiquement actives*



Références
Bibliographiques

References bibliographiques

A

- Ahmed A. I., Ahmed A. W. K. & Robinson R. K., (1995)**-Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. *Food Chem.* 54:305–309.
- ^aAl-farsi M.A, Alasalvar C., Morris N., Baron M., Shahidi F., (2005)** - Compositional and sensory characteristics of three native sun-dried date (*Phoenix dactylifera*L.) varieties grown in Oman. *Journal of agricultural and food chemistry*, vol. 53 (19): 7586-7591.
- ^bAl-farsiM.A, Alasalvar C., Morris A., Baron M., Shahidi F., (2005)**- Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids and phenolics of three native fresh and sundried date (*phoenix dactylifera* L.) varieties grown in Oman. *Journal of agricultural and food chemistry*, vol. 53: 7592-7599.
- Al-Farsi M.A et.Lee C.Y, (2008)**-Propriétés nutritionnelles et fonctionnelles des dattes *Revue critiques en science alimentaire et nutrition*, Volume 48, Issue 10 ; p, 877-887
- Al-Hooti S., Sidhu J.S., Qabazard H. (1997)**-Physiochemical characteristics of five Date fruit cultivars grown in the United Arab Emirates. *Plant Food for Human Nutrition.* 50 :101–113.
- Al-shahib W. & Marshall R.J. (2003)**- The fruit of the date palm: Its possible use as the best food for the future. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 54: 247-259. .DOI:10.1080/09637480120091982.
- Amellal-Chibane H., Noui Y., Djouab A., Benamara S. (2014)**-Compositional andMorphological Characteristics of the Tissues of Three Common Dates Grown inAlgeria *International Journal of Biological, Veterinary, Agricultural and Food Engineering.* 8 (10): 1068-1071.
- AruomaO.I.(1994)**-Nutrition and health aspects of free radicals and antioxidants.*Food Chem. Toxic.* 32: 671-683.

B

- Badiaga, M. (2011).** Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea Latifolia* Smith une plante médicinale africaine récoltée au Mali, thèse de doctorat, université de Bamako.10 p
- Bakkaye S., (2006)**-Lexique phoenicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA etRAB98/G31. P14-16, 24-25, 31
- Baliga S., Baliga V. &Kandathil S. (2011)**- A review of the chemistry andpharmacology of the date fruits (*Phoenix dactylifera* L.).*Food Research International.* 44: 1812-22.

- Belaroussi M. E.H. (2019)** - Etude de la production du palmier dattier (*Phoenixdactylifera L.*) variété Deglet Nour : cas des régions de Oued Mya et Oued Righ . Thèse de Doctorat en sciences Spécialité Sciences Agronomiques UniversitéKasdiMerbah – Ouargla
- Belhabib. S. (1995)**- Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (croissance végétative et fructification) chez deux cultivars (Deglet-Nour et Ghars) du Palmier dattier (*Phoenix dactylifera. L*) dans la région de Oued Righ. Mémoire, Ing, Agro. Batna. 54pages.
- Benedicte P. (2007)**-Recherche bioguide de molécules antipaludiques d'une plante guyamaise *Piper hostmannianum*. Université Paul Sabatier, Toulouse. Spécialité : chimie biologie santé : 22 p
- Benziouche S.E. et Cheriet F., (2012)**-Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie. *New. Medit.* 49-57.
- Bertrand B. (2010)** -Les secrets de l'Ortie.- 7ème édition. Editions de Terran (Collection Le Compagnon Végétal; N : 01) : 12 p.
- Besbes S., Blecker C., Deroanne C., Drira N., &Attia H., (2004)**- Date seeds: chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. *Food Chem.* 84:577-584.
- Boudries H., Kefalas P., Hormaso-mendez D. (2007)**- Carotenoid composition of Algerian date varieties (*Poenix dactylifera*) at different edible maturation stages. *Food chemistry*, vol. 101: 1372-1377.
- Bouguendoura N., Bennaceur M., Babahani S., and Benziouche SE. (2015)**-Date palm Status and perspective in Alegria. Springer Science+Business Media Dordrecht J.AL-Khayari et al.(eds.), Date Palm Genetic Resources and Ulitisation /Volume 1 :Africa and the America .
- Bouguera A., Doumma A., Evina H.E., Hamdouni N., MusumbuJ , (2003)**- Valorisation de savoirs et savoir-faire: Perspectives d'implication des acteurs, dontla femme, dans la conservation *in-situ* de la biodiversité du palmier dattier dans les oasisdu Djérid (Tunisie).Ed .Tunisie . 97 pages.
- Bouhlali e. D. T., Bammou M., Sellam K., Benlyas M., alem C., Filalizegzouti Y., (2016)**- Evaluation of antioxidant, antihemolytic and antibacterial potential of six Moroccan date fruit (*Phoenix dactylifera L.*) varieties. *Journal of King Saud University- Science*, vol. 28, 136-142.
- Bousdira K., Tirichine A. et Ben Khalifa A., 2003.** Le palmier dattier et les savoir-faire locaux : une centaine d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions saharienne. Adrar,
- Boyrie , f . (2014)** -Les plantes médicinales. Ed Sylvie Désormière : 48 p.

C

Carillon A. (2000)- Enseignement de physiologie intégrative et de phytothérapie clinique. Société Internationale de Médecine Endobiogénique et de Physiologie Intégrative

Cazau-Beyret N (2013) - Prise en charges des douleurs articulaires par aromathérapie et phytothérapie, pp.195.

Chaudhuri S., Banerjee A., Basu K., Sengupta B., Sengupta K., (2007)- Interaction of flavonoids with red blood cell membrane lipids and proteins: Antioxidant and anti-hemolytic effects. International Journal of Biological Macromolecules, vol. 41 42–48.

Chelli A., 1996. Etude bio-écologique de la cochenille blanche du Palmier dattier *Par la toria blanchardi* Targ (*Hom. Diaspididae*). A Biskra et ses ennemis naturels. Mémoire. Ing .INA. El-Harrach, 101 pages.

D

Dowson V. H. W. et Aten H., (1963) -. Récolte et conditionnement des dattes. Ed. FAO, Rome, Pp 6-47.

Duke J.A. (2001)-Handbook of Phytochemical Constituents of GRAS Herbs and other Economic Plants. CRC Press, Boca Raton, FL

E

El arem A., Flamin I G., Saafi E. B., Issaoui M., Zayene N., Ferchichi A., Hammami M., Helal A. N., Achour L. (2011)- Chemical and aroma volatile compositions of date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Food chemistry*, vol. 127: 1744-1754.

El Houmaizi M. A. (2002)- Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis. Thèse de fin d'étude du troisième cycle, Université Cadi-Ayyad, Marrakech, Maroc.

El-Sohaimy S.A., & Hafez E.E., 2010. Biochemical and nutritional characterizations of date palm fruits (*Phoenix dactylifera* L.). *J. Appl. Sci. Res.* 6(8):1060-1067.

F

FAO. (2013)- Consultation Scientifique et Réunion de haut niveau sur la gestion du Charançon rouge du Palmier, ROME. Centre international des hautes études agronomiques méditerranéennes 37p

Farombi O. (2004) –African indigenous plants with chemotherapeutic potentials and biotechnological approach to the production of bioactive prophylactic agents. *Journal Africain de Biotechnologie* 2 (12)

Fayadh J. M., & Al-Showiman S. S. (1990)- Chemical composition of date palm (*Phoenix dactylifera*L.). *J. Chem. Soc. Pakistan.* 12: 84- 103.

Ferrazzano F.G., Amato, I.,Ingenito,A., Zarrelli A., Panto G., PollioA. (2011). Plant polyphenol and their anti-cariogenic proprieties. (16) :1486-1507.

Fleurentin J. Pelt J.M. (1990) -Les plantes médicinales. *La recherche.* 21 (222), 811- 818

Ford R.A., Hawkins, D.R., Mayo B.C., Api A.M. (2001).The *in vitro* dermal absorption and metabolism of coumarin by rats and by human volunteer sunder simulated conditions of use in fragrances. *Food and Chemical Toxicology*, p39, 153-162.

Fouché JG, Marquet A, Hambuckers. (2000) - Les plantes au médicament observation du monde des plantes .Sart-Tiliman. .

Frutos, P., Hervás, G.,Giráldez , F and A , Mantecón. (2004). Review: Tannins and Ruminant nutrition. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 2 (2):191-202 p.

G

Gross J., Haber O., &Ikan R., 1983. The carotenoid pigments of the date. *Scientia Horticulturae.* 20 (3): 251–257.

H

Hammouda H., Cherif J. K., Trabelsi-Ayadi m., Baron A., Guyot S. (2013) - Detailed polyphenol and tannin composition and its variability in Tunisian dates (*Phoenix dactylifera* L.) at different maturity stages. *Journal of agricultural and food chemistry*, vol. 61(13): 3252-3263.

Hong Y.J., Tomas-Barberan F.A., Kader A.A., & Mitchell A.E., 2006. The flavonoid glycosides and procyanidin composition of Deglet Noor dates (*Phoenix dactylifera*). *J. Agric. Food Chem.* 54(6): 2405–2411.

I

Iserin, P. (2001)- Encyclopédie des plantes médicinales, Larousse VUEF, 2^{ème} Ed., Paris : 14,275.

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

J

Junaid A., Sheba H., Khan S., Ahmad K., Abdul J., Cheruth A.M. (2013)- Quantification of water soluble vitamins in six date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivar's fruits growing in Dubai, United Arab Emirates, through high performance liquid chromatography. *Journal of Saudi Chemical Society* .17: 9-16.

K

Konig, S., Schellenberg, A., Neef, H. et Schneider G. (1994) - Specificity of coenzyme binding in thiamin diphosphate-dependent enzymes. Crystal structures of yeast transketolase in complex with analogs of thiamin diphosphate. *J BiolChem* 269(14): 10879-10882.

L

Lee K.H. (2004)- Current developments in the discovery and design of new drug candidates from plant natural product leads; *J. of NAT; Prod.* 67: 273-283

Leifert W.R, Abeywardena M.Y., 2008. Cardio-protective actions of grape polyphenols. *Nutrition Research*. 28: 729–737.

M

Makhloufi A., (2010) - Etude des activités antimicrobienne et antioxydants de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Mémoire de doctorat d'état en biologie. Université Aboubaker Belkaid. Bechar.166P.

Mansouri A. B., Embarec G., Kokkalou E., Kefalas P., (2005)-. Phenolic profile and antioxydant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food chemistry*, vol. 89: 411-420

Masmoudi-allouche F., Touati S., Mnafigui K., Gharsallah N., El feki A., Allouche N., (2016)-. Phytochemical profile, antioxidant, antibacterial, antidiabetic and antiobesity activities of fruits and pits from date palm (*Phoenix dactylifera* L.) grown in south of Tunisia. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* ; vol. 5 (3) : 15-22.

Mathieu Marie-José, Fonteneau Jean-Marie. (2008)- Le manuel porphyre du préparateur en pharmacie. Published by Porphyre, Used / Softcover / Quantity Available: From LiBooks (Carling, France)

Messaïd H., (2007) -Optimisation du processus D'immersion- Réhydratation du système dattes sèches-jus d'Orange. Mémoire du diplôme de Magister. Université M'Hamed BOUGUERA-Boumerdès.96p.

Mohamed L. F., Mohamed V.O., Mohamed A., Maoulainine L., Zeinel Abidine O., Samb A., Ali O., (2014)- Antioxidant activity of various Mauritanian date palm (*Phoenix dactylifera* L.) fruits at two edible ripening stages. *Food Science & Nutrition*, vol. 2(6) :700-705.

Mohammedi Z. (2013) - Etude Phytochimique et Activités Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud-Ouest de l'Algérie. Thèse de doctorat en Biologie. Tlemcen : 170 p.

Munier P., 1973. Le palmier dattier. Technique agricole et production tropicale. Ed. Larousse, Paris, 221p

Myhara R.M., KarkalaJ., Taylor M.S., 1999.The composition of maturing Omani Dates *J. Sci. Food Agri.* 79: 1345–1350.

N

Nabavi S.F., Nabavi S.M., Heliö c., Alinezhad H., Zare M., Azimi R., Bahafar R., 2012. Antioxidant and antihemolytic activities of methanol extract of *Hyssopus angustifolius*. *Journal of Applied Botany and Food Quality*, vol. 85, (2): 1-4.

Newman L.A, Reynolds C.M (2004)-Phyto-degradation of organic compounds. *Curr Opin Biotechnol* 15:225–230. doi: 10.1016/j.copbio.2004.04.006

Nixon RW. 1950. Imported varieties of dates in the United states. US Dept Agris, 1950, cir834, 144p

Nogaret-Ehrhart A.S. (2003)- La phytothérapie Se soigner par les plantes. Edition Eyrolles :19-36 p

O

Odile M, (2004)- Biosynthèse des iso-prénoïdes:synthèse d'analogues du 1-désoxy-Dxylulose 5-Phosphate, inhibiteurs potentiels de la voie du méthylérythritol phosphate ;Thèse de Doctorat ;Univ.Louis Pasteur, pp.17-22.

Ould el hadj M. D., Cheick M., Hamdi W., Sayah Z., Bouaziz S., (2012)- Etude comparative de la production d'éthanol brut à partir de trois variétés de dattes communes (deгла beida, tacherwit et hamraya) réparties dans les différentes classes de dattes (molle, demi-molle et sèche) de la cuvette de ouargla (sahara septentrional est algérien). *Algerian journal of arid environment*, vol. 2 (2) : 78-87.

P

Peyron G.(2000)-Cultiver le palmier dattier. Ed. Cirad. Vol. 19. 110 pages.

Potel A M. (2002)- Les plantes médicinales au Sénégal (commune de Nguékokh, zone de la Petite Côte) Extraits du rapport du stage, sciences naturelles, effectué à Nguekokh : 22 p.

Q

Quinten M. (1995)- Diversité et structure génétique des populations algériennes de *fusaium oxyporumagent* de la fusariose vasculaire (bayouth) du palmier dattier .mémoire du doctorat, El harrach, Alger .52 P

R

Ramassamy C. (2006)- Emerging role of polyphenolic compounds in the treatment of Neuro-degenerative diseases: a review of their intracellular targets. *European Journalof Pharmacology*. 545: 51–64.

Rouvillois-brigol M.(1975)- Le pays de Ouargla (Sahara Algérien), Variations et organisation d'un espace rural en milieu désertique. Département de Géographie de l'Université de Paris-Sorbonne, Paris, 389p.

S

Sahari M.A., Barzegar M., &Radfar R., 2007. Effect of varieties on the composition of dates (*Phoenix dactylifera L.*)Note. *Food Science andTechnologyInternational*. 13(4): 269-275.

Saleh F. A., Otaibi M. M., (2013.- Antibacterial activity of date palm (*Phoenix dactyliferaL.*) fruit at different ripening stages. *Food processing and technology*, vol. 4, (12): 1-6.

Samad M.A., Hashim S.H., Simarani K.,Yaacob J.S., (2016.- Antibacterial Properties and Effects of Fruit Chilling and Extract Storage on Antioxidant Activity, Total Phenolic and Anthocyanin Content of Four Date Palm (*Phoenix dactylifera*) Cultivars. *Molecules*, 21 (419): 1-16.

SakinAbdrabo S., 2013. Analytical methods applied to the chemical characterization and classification of palm dates (*Phoenix dactylifera L.*) from Elche's Palm Grove. <http://hdl.handle.net/10045/28817>[consulté en janvier 2015].

Sarni-machadoetCheynier, (2006)- Les polyphénols en agroalimentaire. Ed. Tec et doc, Paris, 381 p.

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

Scalbert A., Williamson G. (2000)-. Apport alimentaire et biodisponibilité des polyphénols. *Journal of Nutrition* 130 (8S Suppl.) : 2073S-85S

Selmani C. (2018)- Contribution à la Préservation du Palmier Dattier : Etude de l'Androgène et de l'Organogène de quelques Cultivars d'Intérêt. Thèse de doctorat en Science Université Houari Boumediene. Algérie 148p

Shaw N. (2007)- Phytothérapie. Édition Véga, coll. Guide illustré du bien-être, N.Y :129-134 p

Siboukeur O. (1997)- Qualité nutritionnelle, hygiénique, et organoleptique du jus de dattes. Thèse de Magister en sciences agronomiques, INA, Alger, Pp 1-106.

Stahl W., Sies H., 2005. Bioactivity and protective effects of natural carotenoids. *Biochimica et Biophysica Acta*. 1740: 101– 107.

Stoclet J. C., Chataigneau T. N., diaye M., Min-Ho O., El Jasser B., Marta C.,Valerie B.,Schini K., 2004. Vascular protection by dietary polyphenols. *European Journal of Pharmacology*. 500 : 299-313.

Sun,V.,Wang,S.,Zhao,W.,Gwen.,G,Hongxun,T.,Lu,JWang,Y.,Chen,X.P.(2016)- Chemical constituents and biological research on plants in the genus curcuma .4(20):9-16.

T

Tapas A.R., Sakarkar D.M., Kakde R.B.(2008)- Flavonoids as nutraceuticals: areview *Trop. J. Pharm. Res.* 7 (3): 1089–1099.

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

V

Vyawahare. N., Rohini R. P., Khsirsagar A. (2009)- Phoenix dactylifera : An update of its indigenous uses, phytochemistry and pharmacology *Journal Internet de pharmacologie* 7 (1)

Vinson J., Hontz B.,(1995)- Phenol antioxidant index: Comparative antioxidant effectiveness of red and white wines, *J. Agric. Food Chem.* 43: 401–403.

W

Weiguang Y., Joan F., Casimir C.A.(2005)- Study of anticancer activities of muscadine grape phenolic *sin vitro*. *J. Agric. Food Chem.* 53: 8804–8812.

Wrigley G., 1995. Date palm, *phoenix dactylifera L.* (palmae) In : Evolution of crop plants. Smartt J .et W simmonds N.2 édition . Longman Scientific and technical, UK, 399-403.