

# الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Ibn Khaldoun–Tiaret  
Faculté des sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie



Mémoire de fin d'études  
En vue de l'obtention du diplôme de Master académique  
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie (D04)  
Filière : Sciences Biologiques  
Spécialité : Microbiologie Appliquée

Présenté par :  
M<sup>lle</sup> MEDDAH Khaoula  
M<sup>lle</sup> OKBI NourElhouda

## Thème

**Activité anti-inflammatoire des dattes et des probiotiques**

Soutenu publiquement le 29/09/2020

### Jury:

**Président:** Mme GOURCHALA F.

**Encadreur:** Mme. LAKHDAR TOUMI S.

**Co-Encadreur :** Mr Boudra A

**Examineur:** Mme MIHOUB F. MCA Université IBN KHALDOUN –Tiaret-

### Grade

MCA Université IBN KHALDOUN –Tiaret-

MCB Université IBN KHALDOUN –Tiaret-

MCB Université IBN KHALDOUN –Tiaret-

Année universitaire : 2019-2020

## Remerciements

*Nous exprimons d'abord nos profonds remerciements à ALLAH qui nous a éclairé le chemin du savoir et nous a donné la volonté d'achever ce travail.*

*Nos vifs remerciements et nos profondes gratitude vont particulièrement à notre encadrante Mme LAKHDAR TOUMI. S qui a dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique et pour son aide tout au long de ce travail, Sa grande disponibilité et ses précieux conseils.*

*Aussi à notre Co-encadreur Mr BOUDRA Abdellatif pour ses encouragements et ses conseils judicieux.*

*Nous remercions vivement les membres du jury, M<sup>me</sup> GOURCHALA. F et M<sup>me</sup> MIHOUB. F qui nous ont fait l'honneur d'accepter d'évaluer notre travail.*

*En fin, A tous les enseignants de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université IBN KHALDOUN de TIARET, ainsi qu'à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à notre formation.*

# Dédicaces

*Nous dédions ce travail à :*

- *Nos mères et Nos pères pour leur soutien, leur aide et leur patience.*
  - *Nos frères et Nos sœurs.*
  - *Toutes nos bonnes amies.*

# Liste des abréviations

**% INH** : Pourcentage d'inhibition de l'œdème

**AC** : Acceptable

**BC** : bon caractère

**CFU** :Unité formant colonie

**COX**:Cyclooxygénase

**FAO**: Food and Agriculture Organisation

**H%** :Humidité

**IL** : Interleukine

**IC50** : La concentration inhibitrice médiane

**M** :mauvais caractère

**MICI** : maladies inflammatoires chroniques intestinales

**NaOH** :Hydroxyde de Sodium

**PGE** : Prostaglandine

**pH** :Potentiel hydrogène

**TC %** :Teneur en cendre

**TNF  $\alpha$**  : Facteur de nécrose tumorale  $\alpha$

## Liste des figures

<i>Figure 1</i> Protocol expérimental de l'étude _____	4
<i>Figure 2</i> Longueurs des 14 variétés de dattes étudiées _____	9
<i>Figure 3</i> Diamètres des 14 variétés de dattes étudiées _____	10
<i>Figure 4</i> Longueurs et diamètres des noyaux _____	11
<i>Figure 5</i> Rendement en pulpe de 14 variétés de dattes étudiées _____	15
<i>Figure 6</i> Distribution qualitative des 14 variétés des dattes par rapport leurs Longueurs, largeurs et poids _____	20
<i>Figure 7</i> Distribution qualitative des 14 variétés de dattes par rapport à l'humidité et au pH _____	21

# Liste des tableaux

<i>Tableau 1 Les variétés de dattes de l'étude (appellations, provenance et quantité)</i>	<i>3</i>
<i>Tableau 2 Produits chimiques et appareils utilisés</i>	<i>5</i>
<i>Tableau 3 Paramètres dimensionnels des 14 variétés de dattes étudiées</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 4 Paramètres pondéraux des 14 variétés de dattes étudiés</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 5 Tableau comparatif entre les variétés mêmes appellation de de la présente étude et l'étude de Beniza et collaborateurs en 2019</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 6 Caractéristiques physico-chimique des 14 variétés de dattes étudiées</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 7 Evaluation qualitative des 14 variétés de dattes</i>	<i>18</i>
<i>Tableau 8 Activité anti-inflammatoire de différents extraits de dattes étudiée in vivo et in vitro</i>	<i>29</i>
<i>Tableau 9 Activité anti-inflammatoire in vivo de quelques souches probiotiques</i>	<i>32</i>

# Sommaire

Remerciements

Liste des abréviations .....	i
Liste des figures.....	ii
Liste des tableaux.....	iii
Liste des annexes .....	iv
Introduction.....	1

## Chapitre I : Matériel et Méthodes

1. Objectif de l'étude.....	3
2. Lieu et période de travail .....	3
3. Matériel végétal.....	3
4. Méthodologie .....	4
5. Appareillages et produits chimiques .....	4
6. Caractérisation morphologiques de la datte .....	5
7. Caractérisation physicochimiques des dattes .....	5
7.1. Teneur en eau.....	5
7.1.1. Principe.....	5
7.1.2. Mode opératoire .....	6
7.2. pH .....	6
7.2.1. Principe.....	6
7.2.2. Mode opératoire .....	6
7.3. Acidité titrable .....	7
7.3.1. Principe.....	7
7.3.2. Mode opératoire .....	7
7.4. Teneur en cendres .....	7

7.4.1. Principe.....	7
7.4.2. Mode opératoire .....	7
8. Synthèse bibliographique sur l'activité antiinflammatoires des dattes et des probiotiques	8
9. Analyse statistique .....	8

## **Chapitre II : Résultats et Discussion**

1. Caractérisation morphométrique des dattes de l'étude .....	9
1.1. Paramètres dimensionnels .....	9
1.1.1. Longueurs des fruits .....	9
1.1.2. Diamètre des fruits .....	10
1.1.3. Longueurs et largeurs des noyaux .....	10
1.2. Paramètres pondéraux.....	12
1.3. Rendement en pulpe .....	14
2. Caractéristiques physicochimiques des 14 variétés de dattes .....	15
2.1. Teneur en eau.....	16
2.2. Teneur en cendres .....	17
2.3. pH et acidité titrable .....	17
3. Evaluation qualitative des quatorze variétés de dattes.....	18
4. Répartition de 14 variétés de dattes selon les paramètres de qualité .....	19
5. Inventaire des 14 variétés de dattes de l'étude.....	22
6. Activité anti-inflammatoire des dattes .....	27
7. Activité anti-inflammatoire des probiotiques .....	31
Conclusion.....	33
Références bibliographiques .....	34
Annexes.....	40

# **Introduction**

## Introduction

---

L'inflammation est la réponse du système immunitaire aux dommages causés par des agents pathogènes microbiens tels que les virus et les bactéries, ainsi que par des produits chimiques nocifs ou des agressions physiques (Mukhija & Sundriyal, 2013).

Bien que douloureuse, la réponse inflammatoire est essentielle pour le maintien de l'homéostasie tissulaire (Ahmed, 2011) et est généralement une réponse curative. Cependant, elle peut évoluer dans certains cas à un état chronique, associé à diverses pathologies telles que les maladies inflammatoires chroniques intestinales (MICI), l'arthrite, la sclérose en plaques ou même le cancer (Weiss, 2002).

Le traitement actuel de l'inflammation fait appel aux anti-inflammatoires stéroïdiens et non stéroïdiens. Ces molécules bien qu'efficaces présentent le plus souvent des effets indésirables tels que les maladies gastro-intestinales, l'inhibition de l'agrégation plaquettaire et la toxicité hépatique et urinaire, ces effets secondaires peuvent gêner leur utilisation à long terme (Batlouni, 2010; Gaziano & Gibson, 2006).

Compte tenu de tous ces aspects négatifs liés à la consommation excessive des anti-inflammatoires synthétiques, il y a eu un intérêt croissant dans le sens de l'utilisation et du développement de nouvelles sources naturelles de molécules bioactives pour une éventuelle utilisation comme alternative aux médicaments conventionnels anti-inflammatoires.

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) est une source alimentaire très importante, avec une production mondiale en 2018 de 8526218 tonnes et Algérienne de 1094700 (FAOSTAT, 2020).

Le fruit du palmier dattier est une composante importante de l'alimentation dans la plupart des régions arides et semi-arides et une excellente source de composés bioactifs responsables de multiples propriétés biologiques (Elgindi et al., 2015).

Les probiotiques sont définis comme «des micro-organismes vivants qui, lorsqu'ils sont administrés en quantités adéquates, confèrent des bienfaits pour la santé de l'hôte» (FAO/WHO, 2002).

Par ailleurs, plusieurs études ont montré que les dattes (*Phoenix dactylifera* L.) (Bouhlali et al., 2018; El Abed et al., 2018) et les probiotiques (Ayyanna et al., 2018) présentent d'importantes capacités anti inflammatoires.

La présente étude s'intéressera alors dans un premier temps aux aspects morphométriques et physico-chimiques de quelques variétés de dattes et soulignera ensuite la grande importance des dattes et des probiotiques en tant qu'anti-inflammatoires naturels

# **Chapitre I**

## **Matériel et Méthodes**

## 1. Objectif de l'étude

Ce travail vise à enrichir et comparer les connaissances actuelles sur les paramètres morphologiques et physicochimiques de quatorze cultivars de dattes Algériennes d'une part et à mettre l'accent sur l'activité anti-inflammatoire des dattes, et des probiotiques d'autre part.

## 2. Lieu et période de travail

Notre travail a été réalisé dans le laboratoire de Technologie Alimentaire de la faculté de science de la nature et de la vie de l'université Ibn khaldoune TIARET. Il s'est étalé sur la période allant du 1<sup>er</sup> au 12 Mars 2020).

## 3. Matériel végétal

Le matériel végétal qui a été utilisé pour les différentes analyses dans cette étude était constitué de quatorze variétés de dattes « *Tlimso*, *Deglet-Nour 1*, *DegletNour 2*, *Tnisine* (*Deglakahla*), *Brino*, *Hmira*, *Timdjohert*, *Tontboshe*, *Gerbai* (*Halwadji*), *Bleh*, *Takerbashet*, *Shishe*, *Okreb*, *Kesba* » provenant de différentes régions : Biskra, Adrar, Ouargla (Tableau 1). Elles ont été récoltées en pleine maturité au stade Tmar pendant la saison 2019 et elles étaient conservées à 4°C dans des sacs hermétiques jusqu'à leur utilisation.

**Tableau 1** Les variétés de dattes de l'étude (appellations, provenance et quantité)

Variétés	Provenance	Quantité
<i>Tlimso</i>	Adrar	04Kg
<i>Hmira</i> , <i>Takerbashet</i> , <i>Shishe</i> , <i>Tontboshe</i> , <i>Gerbaï</i>	Adrar	500g
<i>DegletNour1</i> , <i>Brino</i> , <i>Deglet-Nour 2</i> , <i>Bleh</i> , <i>Okreb</i>	Biskra	500g
<i>Tnisine</i> , <i>Kesba</i> , <i>Timdjohert</i>	Ouargla	500g

## 4. Méthodologie

Le protocole expérimental de notre étude est résumé dans la figure 1

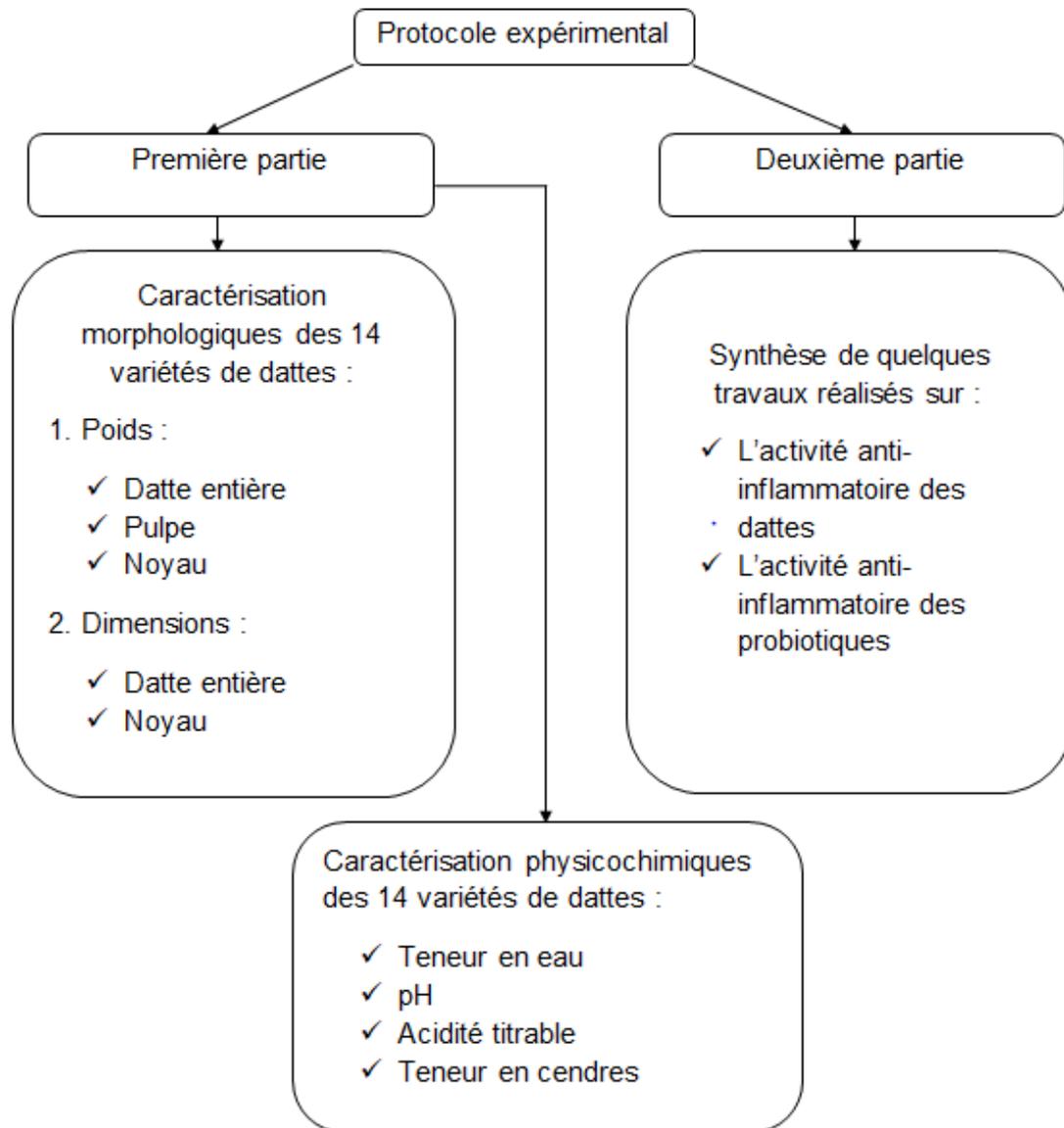


Figure 1 Protocol expérimental de l'étude

## 5. Appareillages et produits chimiques

Les produits chimiques ainsi que les appareils utilisés pour les différentes analyses sont indiqués dans le tableau 2

Tableau 2 Produits chimiques et appareils utilisés

Appareillage	Produits chimiques
pH-mètre (HANNA)	Hydroxyde de Sodium (NaOH)
Balance analytique (KERN)	Phénol phtaléine (C <sub>20</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub> )
Etuve (MEMMERT)	
Four à moufle (HERAEUS)	
Dessiccateur	
Agitateur (IKARCT BASIC)	
Pied à coulisse (MASTERCRAFT)	
Bain-marie	
Burette	

## 6. Caractérisation morphologiques de la datte

L'analyse morphologique des dattes a été réalisée sur un échantillon de vingt fruits prélevés aléatoirement de chaque variété:

- Les dimensions (longueur et largeur) de la datte entière et du noyau ont été déterminées avec un pied à coulisse.
- Le poids (datte entière, pulpe et noyau) a été déterminé à l'aide d'une balance analytique de type (KERN)
- Le rendement en pulpe a été calculé selon la formule suivante :

$$\text{Rapport P/D (\%)} = \text{poids de pulpe} * 100 / \text{poids de la datte entière}$$

## 7. Caractérisation physicochimiques des dattes

### 7.1. Teneur en eau

#### 7.1.1. Principe

La teneur en eau des dattes de l'étude est déterminée selon la méthode préconisée par NF V 03-707 (2000). Elle consiste à sécher un poids déterminé de datte dans l'étuve à une température de 103°C jusqu'à ce que la masse de l'échantillon soit constante (Williams, 1984).

### **7.1.2. Mode opératoire**

Sécher les capsules vides à l'étuve durant 15 mn à  $103 \pm 2^{\circ}\text{C}$  ; Laisser refroidir dans un dessiccateur ; Peser 5g de pulpe de datte de chaque variété coupé en petits morceaux ; Déposer l'échantillon dans la coupelle et l'ensemble est placé dans l'étuve à  $105^{\circ}\text{C}$  pendant 24h, sortir la coupelle de l'étuve et faire refroidir dans un dessiccateur puis peser .répéter jusqu'à poids constant.

### **Expression des résultats**

La teneur en eau est exprimée selon la formule suivante :

$$\text{H\%} = (\text{P2-P0})/(\text{P1-P0}) * 100$$

- P0 : poids capsule vide
- P1 : poids avant étuvage
- P2 : poids après étuvage
- P2-P0 = poids prise d'essai après étuvage
- P1-P0 = poids prise d'essai.

## **7.2. pH**

### **7.2.1. Principe**

Le pH des dattes de l'étude est déterminé selon la méthode préconisée par la NF V05-109(1970). La pH mètre est une méthode potentiométrique ; elle mesure la différence de potentiel entre deux électrodes dans la même sonde .celle-ci est liée directement au pH de la solution dans laquelle est immergée.

### **7.2.2. Mode opératoire**

Peser 10g de chaque échantillon debroyat de pulpe de dattes fraîches et placer dans un bécher, introduire 03 fois son volume d'eau (03 essais). Ensuite placer sous agitation à température  $60^{\circ}\text{C}$  dans un bain marie pendant 30 min. la lecture du pH se fait à l'aide d'un pH mètre après l'étalonnage avec des solutions tampons.

### **7.3. Acidité titrable**

#### **7.3.1. Principe**

L'acidité est déterminée selon la méthode de (Nielsen, 2010). L'acidité titrable présente la somme des acides minéraux et organiques, présents dans le produit. Elle est exprimée en fonction de l'acide dominant.

#### **7.3.2. Mode opératoire**

Introduire 05g de broyat de pulpe de datte dans une fiole de 50ml, ajouter 25ml d'eau distillée chaude à 50-60°C, homogénéiser le mélange, chauffer à reflux au bain marie pendant 30min , laisser refroidir, compléter jusqu'à 50ml, filtrer

Au filtrat sont ajoutées quelques gouttes de phénophtaléine titrer avec NaOH 0.1 N à une prise d'essai de 25ml prélever le volume de NaOH utilisé

#### **Expression des résultats**

L'acidité titrable est déterminée selon la formule suivante :

$$\text{Acidité titrable} = (V \times N \times 10 \times F / P) \times 100$$

- V : volume d'hydroxyde de sodium.
- N : normalité de l'hydroxyde de sodium (0,1).
- F : facteur de conversion de l'acide malique qui est égal à 0,067.
- P : prise d'essai.

### **7.4. Teneur en cendres**

#### **7.4.1. Principe**

La teneur en cendres des dattes de l'étude est déterminée selon la norme française (V05-113,1972).elle consiste en une incinération pour la destruction de toute matière organique sous l'effet de la température élevée à 500° C pendant 3h jusqu'à l'obtention d'un résidu blanchâtre ou gris.

#### **7.4.2. Mode opératoire**

Peser 10g de pulpe de datte de chaque variété, placer l'échantillon dans un creuset en porcelaine propre et sec puis soumettre l'échantillon à une

incinération au four à moufle à 500°C pendant 3h. Retirer le creuset du four et refroidir au dessiccateur pendant 30min avant d'être pesé

### **Expression des résultats**

$$\text{TC \%} = \frac{(P2 - P0)}{(P1 - P0)} * 100$$

- P0 : poids creuset vide
- P1 : poids avant incinération
- P2 : poids après incinération
- P2-P0= poids cendres
- P1 -P0= poids prise d'essai

## **8. Synthèse bibliographique sur l'activité antiinflammatoires des dattes et des probiotiques**

Cette partie a été faite suite à la situation sanitaire exceptionnelle (Covid19) qui prévaut dans notre pays et qui a gêné la continuation de notre travail expérimental.

Pour répondre en partie à notre objectif de départ, on a réalisé une synthèse sur les travaux réalisés (articles de recherche) en relation avec notre thème afin de présenter les évidences de la littérature concernant les potentiels anti-inflammatoires des dattes et des probiotiques.

## **9. Analyse statistique**

Les valeurs moyennes des données obtenues selon les tests étaient calculées au moyen du logiciel Excel de windows. Toutes les analyses physicochimiques étaient faites en triple pour chaque échantillon.

# **Chapitre II**

## **Résultats et Discussion**

## 1. Caractérisation morphométrique des dattes de l'étude

Les résultats de l'étude des paramètres morphométriques, à savoir la longueur ; le diamètre et le poids des 14 variétés de dattes sont résumés dans les Tableaux 3 et 4.

Une nette différence a été observée pour les différents paramètres étudiés. D'autres auteurs ont également rapporté des variabilités pour d'autres cultivars Algériens (Acourene et al., 2014; Beniza et al., 2019; Gourchala et al., 2018).

### 1.1. Paramètres dimensionnels

#### 1.1.1. Longueurs des fruits

La longueur moyenne des fruits varie de 2,79 à 4,55 cm, la variété *Bleh* présente la longueur la plus faible et la variété *Shishela* plus élevée (Tableau 3). Ces résultats sont très proches de celles rapportées en 2019 par Beniza et al. et en 2018 par Gourchala et al. pour des dattes Algériennes avec des intervalles de valeurs de (2,82 à 4,8 cm) et (2,85 à 4,22 cm) respectivement.

Elles sont par ailleurs inférieures aux longueurs trouvées par Chafi et al. en 2015 (3,27 à 4,73 cm) et Taouda et al. en 2014 (3,20 à 5,80 cm) pour des dattes Marocaines et en 2011 par El Arem et al. (3,30 à 4,80 cm) pour des dattes Tunisiennes.

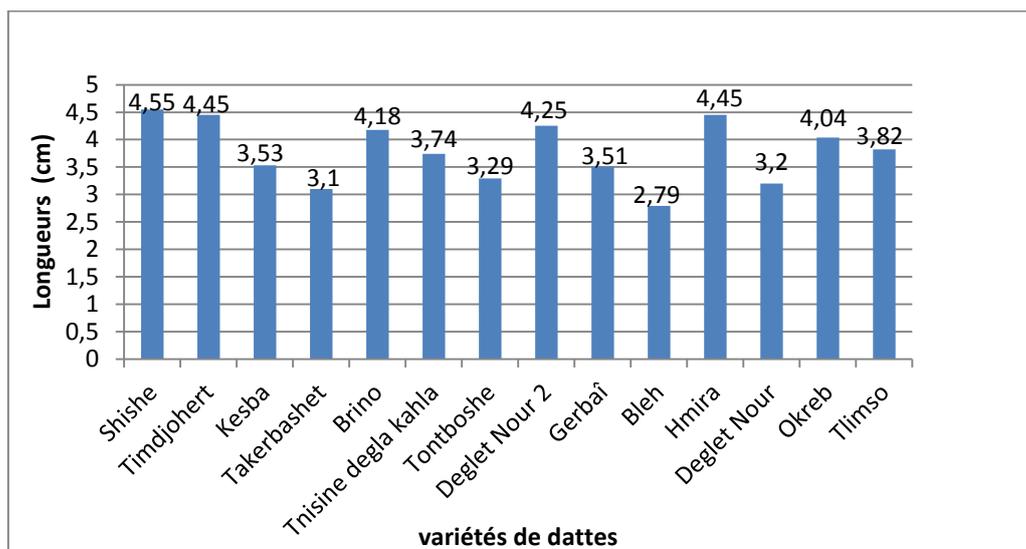
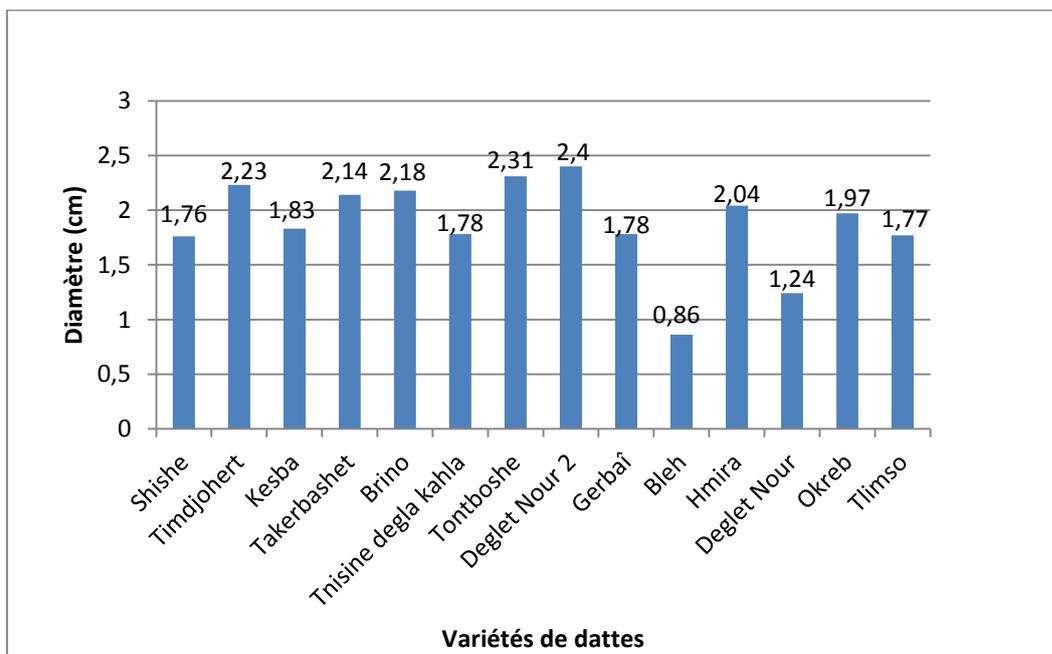


Figure 2 Longueurs des 14 variétés de dattes étudiées

### 1.1.2. Diamètre des fruits

Concernant le diamètre des fruits, le diamètre minimal moyen de 0,86 cm (Tableau 3) qui a été enregistré avec la variété *Bleh* semble présenter, à notre connaissance le plus faible diamètre en comparaison avec plusieurs études faites sur des cultivars Algériens et de pays voisins (Acourene et al., 2014; Beniza et al., 2019; El Arem et al., 2011; Taouda et al., 2014).

La valeur la plus basse après 0,86 cm était de 1,24 cm pour la variété *DegletNour 1*, tandis que le diamètre le plus élevé était de 2,4 cm pour la variété *DegletNour 2*. D'autres études sont rapportées des valeurs allant de 1,22 jusqu'à 2,94 cm pour des variétés Algériennes (Acourene et al., 2014; Beniza et al., 2019; Gourchala et al., 2018), de 1,5 à 2,97 cm pour des variétés marocaines (Chafi et al., 2015; Djaoudene et al., 2019; Taouda et al., 2014) et de 1,4 à 2,4 cm pour des variétés Tunisiennes (El Arem et al., 2011).



**Figure 3 Diamètres des 14 variétés de dattes étudiées**

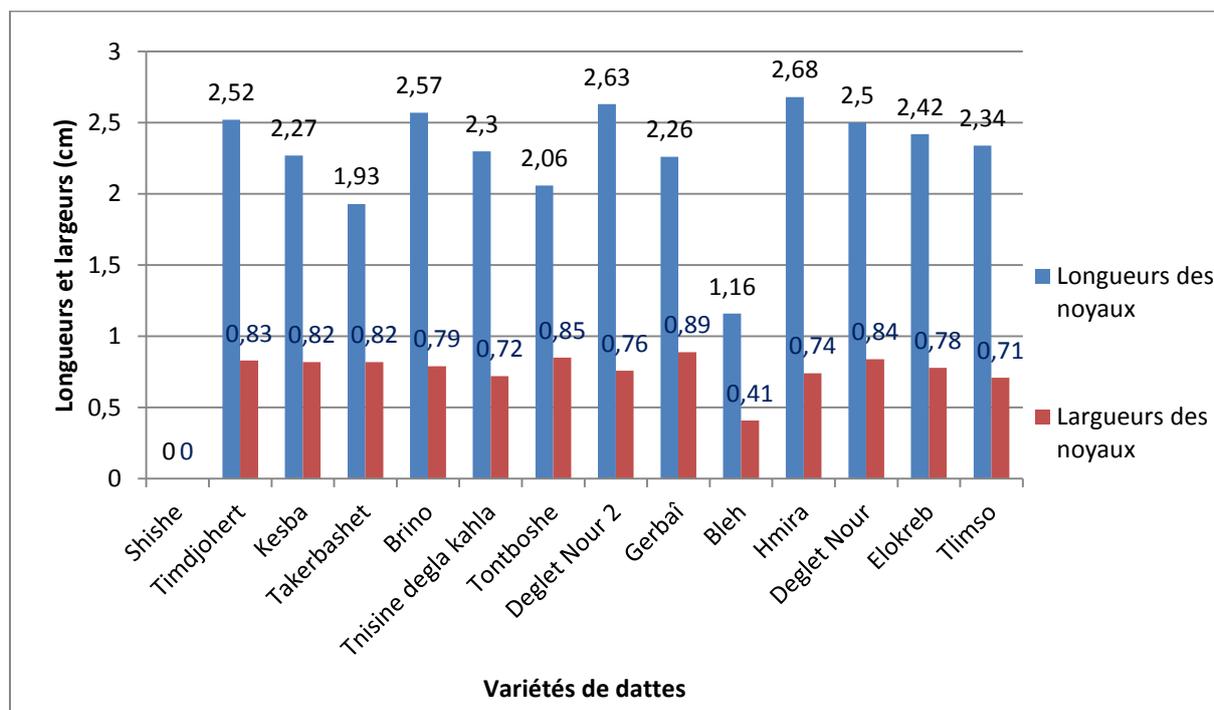
### 1.1.3. Longueurs et largeurs des noyaux

Pour la longueur des noyaux, on constate que la variété *Hmira* représente la longueur la plus élevée avec 2,68 cm et la variété *Bleh* la longueur la plus basse avec 1,15 cm.

Quant aux valeurs des diamètres de noyaux, nous avons remarqué que toutes les variétés présentent des diamètres allant de 0,41 à 0,89 cm. La valeur la plus élevée était enregistrée

avec la variété *DegletNour* et la valeur la plus faible avec la variété *Bleh* .Par contre la variété *Shishe* est dépourvue complètement de noyau.

Nos résultats sont inférieurs aux résultats obtenues pour des dattes Algériennes (Cheikhi, 2018) avec des longueurs de 0,83 à 2,90 cm et des diamètres de 0,55 à 2,40 cm et marocaines (Chafi et al., 2015) avec des longueurs de 2,16 à 2,56 cm et des diamètres de 0,97 à 1,12 cm.



**Figure 4 Longueurs et diamètres des noyaux**

**Tableau 3 Paramètres dimensionnels des 14 variétés de dattes étudiées**

Paramètres (cm)	Longueurs des fruits	Diamètres des fruits	Longueurs des noyaux	Diamètres des noyaux
Variétés				
<i>Shishe</i>	4,55±2,87	1,76±1,7		
<i>Timdjohert</i>	4,45±3,63	2,23±2,29	2,52±1,63	0,83±0,51
<i>Kesba</i>	3,53±2,21	1,83±2,18	2,27±1,15	0,82±0,47
<i>Takerbasset</i>	3,10±1,70	2,14±1,62	1,93±0,83	0,82±0,38
<i>Brino</i>	4,18±1,69	2,18±1,42	2,57±1,44	0,79±0,36
<i>Tnisinedeglakahla</i>	3,74±1,61	1,78±0,80	2,30±1,21	0,72±0,37

<i>Tontboshe</i>	3,29±1,07	2,31±1,40	2,06±0,49	0,85±0,29
<i>DegletNour 2</i>	4,25±2,35	2,18±2,40	2,63±1,52	0,76±0,37
<i>Gerbaï</i>	3,51±1,35	1,78±0,65	2,26±0,87	0,89±09,42
<i>Bleh</i>	2,79±1,86	0,86±0,65	1,16±1,13	0,41±0,37
<i>Hmira</i>	4,45±3,10	2,04±2,09	2,68±1,38	0,74±0,34
<i>DegletNour 1</i>	3,20±1,44	1,24±1,03	2,50±1,80	0,84±0,37
<i>Okreb</i>	4,04±1,28	1,97±0,90	2,42±1,31	0,78±0,31
<i>Tlimso</i>	3,82±2,08	1,77±0,76	2,34±1,26	0,71±0,35
Min-Max	2,79-4,55	0,86-2,4	1,16-2,68	0,41-0,89

## 1.2. Paramètres pondéraux

Le poids des dattes constitue un critère de qualité qui permet de différencier entre les variétés (Taouda et al., 2014). Les résultats présentés dans le Tableau 4 montrent que :

- La moyenne du poids des dattes entières est comprise entre 5,31 g pour la variété *Gerbaï* et 13,42 g pour la variété *Deglet-Nour 1*.
- La moyenne du poids des pulpes varie entre 4,10 g et 12,32 g pour les variétés *Gerbaï* et *Deglet-Nour 1* respectivement.
- Le poids moyen des noyaux est compris entre 0,75 g pour *Tnisine* et 1,22 g pour *Gerbaï*, à l'exclusion de la variété *Shishe* qui n'a pas de noyau.

**Tableau 4 Paramètres pondéraux des 14 variétés de dattes étudiés**

Paramètres (g) \ Variétés	Poids des fruits entiers	Poids des pulpes	Poids des noyaux	Rendement pulpe
<i>Shishe</i>	6,18±1,07	6,18±1,07		100%
<i>Timdjohert</i>	10,85±2,12	9,57±1,96	1,19±0,18	87,88%
<i>Kesba</i>	7,79±0,98	6,80±0,95	0,94±0,08	87,07%
<i>Takerbasset</i>	7,30±1,30	6,28±1,21	0,86±0,11	85,87%

<i>Brino</i>	12,45±1,50	11,47±1,49	0,9±0,11	92,14%
<i>Tnisinedeglakahla</i>	6,32±0,68	5,55±0,69	0,75±0,11	87,43%
<i>Tontboshe</i>	9,15±0,80	8,11±0,81	0,96±0,13	88,43%
<i>DegletNour 2</i>	12,23±1,54	11,38±1,54	0,84±0,10	92,98%
<i>Gerbaî</i>	5,31±0,43	4,10±0,37	1,22±0,12	77,14%
<i>Bleh</i>	11,61±0,60	10,69±0,62	0,85±0,1	92,01%
<i>Hmira</i>	10,16±1,64	9,24±1,59	0,92±0,11	90,70%
<i>DegletNour</i>	13,42±1,40	12,32±1,23	1,07±0,17	91,84%
<i>Okreb</i>	11,25±0,61	10,41±0,59	0,83±0,08	92,53%
<i>Tlimso</i>	8,1±0,89	7,19±0,82	0,85±0,13	88,76%
Min-Max	5,31-13,42	4,10-12,32	0,75-1,22	77,14%-100%

Les résultats des critères pondéraux des 14 variétés de dattes étudiés se situent dans l'intervalle de variation des résultats obtenus par Beniza et al. en 2019 pour des variétés de dattes Algériennes (4,1 g à 23,07 g) pour le poids des dattes entières, (3,18 à 22,4 g) pour le poids des pulpes et (0,63 à 1,53 g) pour le poids des noyaux.

Les valeurs des poids moyens des dattes entières rapportés par El Arem et al. en 2011 pour des variétés Tunisiennes sont très proches de nos résultats (6.49 à 13.84 g), tandis que celles obtenues pour des cultivars Marocains (7,20 à 26,26 g) (Chafi et al., 2015) sont nettement supérieures aux nôtres.

Par ailleurs, la comparaison de nos résultats avec l'étude faite en 2019 par Beniza et collaborateurs a révélée des différences entre les variétés de même appellation mais d'origines ou de saison différentes (Tableau 5):

**Tableau 5 Tableau comparatif entre les variétés mêmes appellation de de la présente étude et l'étude de Beniza et collaborateurs en 2019**

Variétés	Provenance (saison)	Longueurs Fruits (cm)	Diamètres Fruits (cm)	Poids des fruits (g)	Rendement pulpe
<i>Timdjohert</i>	Ouargla (2019)	4,45±3,63	2,23±2,29	10,85±2,12	87,88%
	Biskra (2018)	3.13±2.40	2.6±2.83	11.55±1.59	90.66%
<i>Hmira</i>	Adrar (2019)	4,45±3,10	2,04±2,09	10,16±1,64	90,70%
	Biskra (2018)	3.85±3.76	1.84±2.09	8.64±2.20	89.21%
<i>Okreb</i>	Biskra (2019)	4,04±1,28	1,97±0,90	11,25±0,61	92,53%
	Biskra (2018)	4.14±1.59	2.05±1.12	12.47±0.98	92.91%
<i>Tontboshe</i>	Adrar (2019)	3,29±1,07	2,31±1,40	9,15±0,80	88,43%
	Biskra (2018)	3.37±2.62	2.51±0.198	13.15±1.85	91.59%

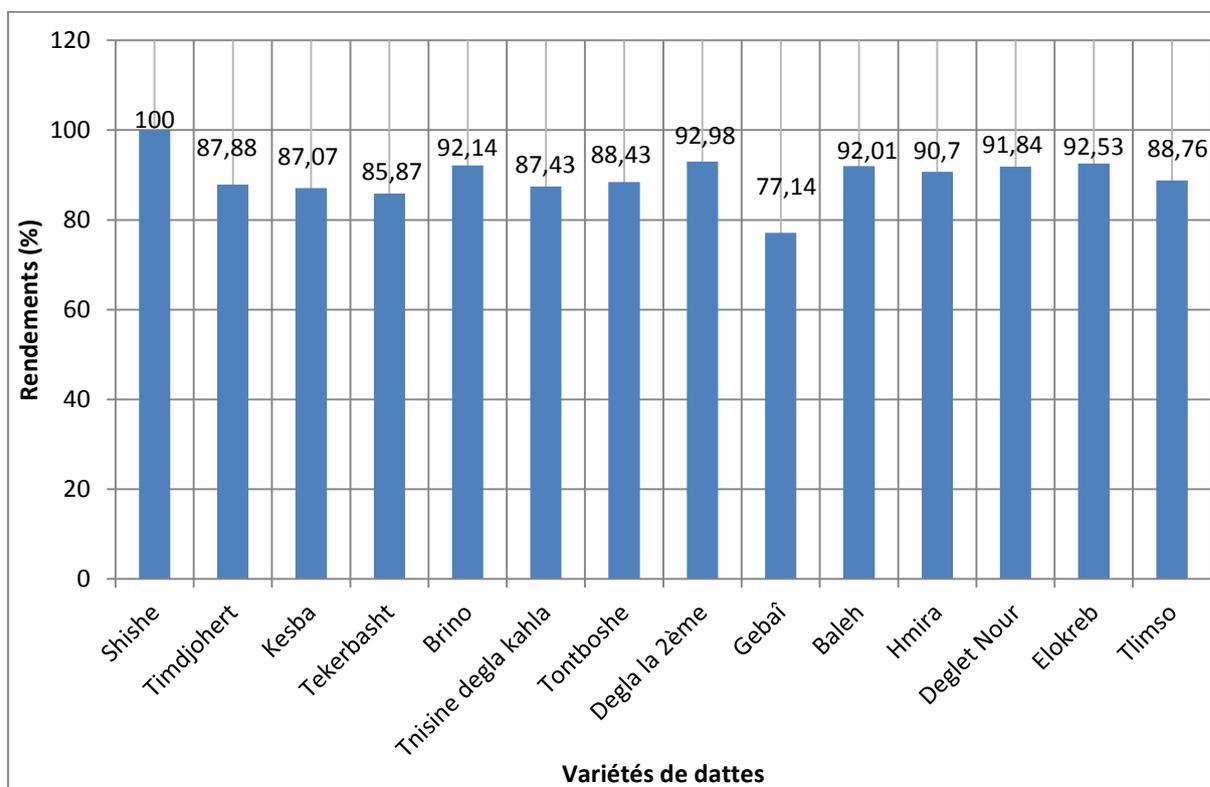
Le tableau 5 montre qu'il existe des différences tant sur les paramètres pondéraux que dimensionnels entre les variétés de même appellation mais de provenance différentes mais aussi entre les variétés de même appellation et provenance mais de saisons différentes, cela est probablement dû d'une part à la localité et les conditions climatiques de culture et d'autre part aux types de pollen utilisés car les phoeniculteurs utilisent des pollens d'origines différentes avec des pourcentages différents d'une année à une autre (Chaouch khouane, 2012).

### **1.3. Rendement en pulpe**

Concernant le rendement en pulpe, il s'avère que la variété Deglet-Nour 2 présente le pourcentage le plus élevé (92,98%) après la variété Shishe qui présente un rendement complet en pulpe (100%) puisque elle est sans noyau.

Les variétés *Okreb*, *Brino*, *Bleh*, *DegletNour 1* et *Hmira* présentent des pourcentages de (92,53%), (92,14%), (92,01%), (91,84%) et (90,70%) respectivement, suivies par les variétés *Tlimso*, *Tontboshe*, *deglakahla*, *Kesba*, *Timdjohert*, *Takerbashet* qui présentent des rendements

supérieurs à 85%, alors que le rendement le plus faible a été enregistré pour la variété *Gebaï* (77,14%) ce qui influence négativement sur sa qualité commerciale.



**Figure 5 Rendement en pulpe de 14 variétés de dattes étudiées**

## 2. Caractéristiques physicochimiques des 14 variétés de dattes

L'ensemble des résultats des analyses physico-chimiques réalisées sur les 14 variétés de dattes de cette étude sont rapportés dans le Tableau 6.

**Tableau 6 Caractéristiques physico-chimique des 14 variétés de dattes étudiées**

Paramètres Variétés	Teneur en eau (%)	Teneur en cendres	pH	Acidité titrable
<i>Shishe</i>	19,33±0,22	2,53±0,31	6,13±0,04	0,49±0,03
<i>Timdjohert</i>	20,47±1,02	3,20±0,67	5,20±0,25	0,71±0,02
<i>Kesba</i>	21,53±0,36	2,33±0,18	6,09±0,16	0,737±0,04
<i>Takerbaset</i>	20,33±0,22	5,80±0,13	5,65±0,16	0,49±0,07

<i>Brino</i>	24,53±0,36	1,53±0,09	6,09±0,14	0,825±0,03
<i>Tnisine</i>	20,47±0,36	2,07±0,09	5,93±0,09	0,76±0,07
<i>Tontboshe</i>	28,47±0,36	1,75±0,03	5,42±0,22	0,76±0,1
<i>Deglet-Nour 2</i>	25,47±0,36	1,80±0,13	6,09±0,35	0,71±0,03
<i>Gerbaï</i>	14,33±0,31	1,53±0,18	4,65±0,22	1,52±0,2
<i>Bleh</i>	25,07±0,36	2,00±0,53	6,32±0,05	0,335±0,04
<i>Hmira</i>	12,4±0,4	2,00±0,67	5,22±0,096	0,603±0,04
<i>Deglet- Nour1</i>	26,6±0,4	2,07±0,22	6,17±0,07	0,45±0,03
<i>Okreb</i>	30,07±0,62	3,20±0,27	6,41±0,32	0,38±0,03
<i>Tlimso</i>	15,93±0,22	2,67±0,22	5,18±0,07	1,25±0,03
Min-Max	12,4–30,07	1,53-5,8	4,65-6,41	0,335-1,52

### 2.1. Teneur en eau

La quantité d'eau présente dans les fruits est parmi les composants les plus importants de ceux-ci. Elle a une importance fondamentale pour juger la qualité de la datte et elle agit sursaconservation(Ben Saleh & Hellali, 2006).

D'aprèsHussein & Hussein(1983) la teneur en eau des dattes mures dépend de certains facteurs dont les plus importants sont la fréquence et le volume d'irrigation au stade « Bsar », d'une part et l'humidité relative au moment de la récolte et au niveau du lieu du stockage d'autres parts.

Les résultats que nous avons obtenus varient entre 12,4 à 30,07 % où la valeur la plus faible était pour la variété *Hmira* et la plus élevée pour la variété *Okrob*.

La comparaison de nos résultats avec les travaux de (Beniza et al., 2019)a révélé une grande similitude dans les teneurs en eaux avec des pourcentages allant de 12,07 à 29,21%, toutefois l'analysedes variétés de même appellationa montré des dissemblances entre *Deglet-Nour* (de Biskra et Oued Souf saison 2018) 14,07% et 19,22% avec nos résultats 26,6% (*Deglet-Nour*de Biskra saison 2019)et une concordance entre *Hmira*, *Tontbouch* et *Okreb* (de Biskra saison 2018) 12,07%, 29,21%, et 29,21% respectivement avec nos résultats12,4%,

28,47% et 30,07% sauf que nos variétés *Hmira* et *Tontbouch* proviennent de la région de Adrar.

L'étude menée par Ben Saleh & Hellali sur certaines variétés Tunisiennes en 2006 a donné des résultats dépassant de loin ce que nous avons obtenu dans notre étude avec des pourcentages allant de 20 à 55%. Alors que les résultats d'une autre étude faite sur des cultivars de dattes Marocains étaient proches des nôtres avec des pourcentages de 15 à 30% (Taouda et al., 2014). Cependant Chafi et collaborateurs ont obtenu dans une autre étude faite en 2015 sur des variétés Marocaines des valeurs beaucoup plus élevées (21 à 46%).

## **2.2. Teneur en cendres**

Le taux de cendres exprimé en pourcentage par rapport à la matière sèche est compris entre 1.53% pour la variété *Gerbaï* et 5,8% pour la variété *Takerbesht*. Ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par (Beniza et al., 2019) (1,35 à 3,15%) et par Halouadji et Limam en 2016 (1,49 à 2,43%), alors que les valeurs obtenues par Djoudi en 2013 étaient comprises entre 1,43 et 9% pour des variétés Algériennes.

## **2.3. pH et acidité titrable**

Le pH indique l'acidité ou l'alcalinité d'un produit, tandis que l'acidité titrable indique la quantité d'acides présente dans ce produit. On peut les considérer comme des indicateurs de la maturité ou du stade de mûrissement du fruit et de sa bonne saveur (Dehom, 2017). En plus le pH est un indicateur de qualité qui détermine la capacité de conserver les aliments (Chniti, 2015).

Les valeurs de pH des 14 variétés de dattes de cette étude se situent entre 4,65 et 6,41 pour *Gerbaï* et *Okrob* respectivement. Acourene et al. (2014) ont trouvé des valeurs de pH supérieures allant de 5.42 à 7.29 pour 54 cultivars Algériens. Tandis que les résultats obtenus en 2016 par Ait Yahya et Kharcha (5.18 à 6.33) et Boucenna et al. (4.91 à 6.28) pour des variétés Algériennes sont comprises dans l'intervalle de nos résultats.

Par ailleurs nos résultats sont inférieures aux valeurs de pH rapportées par El Arem et al. (2011) (6.74 à 7.01) et proches de ceux des dattes Marocaine (Bellaouchi et al., 2017) qui varient entre 4.8 à 6,4.

Il semble que le pH est généralement lié à la variété de dattes. Cette différence entre variété pourrait être expliquée par plusieurs facteurs tel que l'état physiologique du fruit et les conditions climatiques (Meligi & Sourial, 1982).

Quant à l'acidité titrable des 14 variétés de dattes étudiées, la moyenne la plus faible était obtenue pour la variété *Bleh* (0,34) et la plus élevée pour la variété *Gerbaî* (1,52). Ces résultats sont comparables à celles trouvées par Beniza et al. en 2019 (0,31 à 1,23). D'autres résultats inférieurs que les nôtres étaient rapportées par Bouaziz et Bordjibaen 2015 (0,16 à 0,24) et supérieurs rapportées par Djoudi en 2013 (0,35 à 5,2).

### 3. Evaluation qualitative des quatorze variétés de dattes

L'évaluation de la qualité des dattes se fait par un ensemble de méthodes, dont certaines prennent en considération les caractères physiques ou chimiques seuls ou combinés (Sabri et al., 2017). La répartition qualitative des 14 variétés de dattes de cette étude mentionnée dans le Tableau 7 a été faite selon les critères proposés par les auteurs (Meligi & Sourial, 1982; Mohammed et al., 1983) sur des variétés de dattes égyptiennes et irakiennes.

**Tableau 7 Evaluation qualitative des 14 variétés de dattes**

Paramètres Variétés	Longueur de fruit	Diamètre de fruit	Poids du fruit	Poids de pulpe	Humidité	pH
<i>Shishe</i>	++	+	+	+	++	++
<i>Timdjohert</i>	++	++	++	++	++	-
<i>Kesba</i>	+	+	+	+	++	++
<i>Takerbaset</i>	-	++	+	+	++	+
<i>Brino</i>	++	++	++	++	++	++
<i>Tnisine</i>	+	+	+	+	++	++
<i>Tontboshe</i>	-	++	++	++	+	+
<i>Deglet-Nour 2</i>	++	++	++	++	+	++
<i>Gerbaî</i>	+	+	-	-	++	-
<i>Bleh</i>	-	-	++	++	+	++
<i>Hmira</i>	++	++	++	++	++	-
<i>Deglet-Nour</i>	-	-	++	++	+	++
<i>Okreb</i>	++	++	++	++	+	++

<i>Tlimso</i>	+	+	+	+	++	-
---------------	---	---	---	---	----	---

+ : Acceptable, ++ : Bon caractère, - : Mauvais caractère

Les bons et acceptables caractères morphométriques (longueur, diamètre, poids de fruit, poids de pulpe) permettent une bonne commercialisation, contrairement aux bons et acceptables caractères physicochimiques (Humidité et pH) qui permettent un stockage dans des conditions favorables.

Sur le plan morphométrique, les variétés *Timdjohert*, *Brino*, *Deglet-Nour 2*, *Tontbouch*, *Okreb* et *Hmira* possèdent de bons caractères sur tous les paramètres à l'exception de *Tontbouch* avec un mauvais caractère de longueur, cela est dû à sa forme sphérique distinctive. D'autres variétés ont que des caractères acceptables (*Kesba*, *Tnisine* et *Tlimso*). Alors que les variétés *Shisheet* *Takerbaset* présentent des caractères acceptables à bons mais un mauvais caractère pour la longueur de *Takerbaset*. Les variétés *Bleh* et *Deglet-Nour 1* présentent de bons caractères pondéraux mais de mauvais caractères dimensionnels.

En ce qui concerne l'évaluation qualitative des variétés selon leurs propriétés physicochimiques, les cultivars *Shishe*, *Kesba*, *Brino* et *Tnisine* présentent de bons caractères et la variété *Tontboshe* des caractères acceptables. Les variétés *Timdjohert*, *Gerbaï*, *Hmira* et *Tlimso* ont une bonne humidité mais un mauvais pH.

Les variétés *Deglet-Nour 2*, *Bleh*, *Deglet-Nour 1* et *Okreb* possèdent un bon pH et une humidité acceptable alors que la variété *Takerbaset* a une bonne humidité et un pH acceptable.

#### **4. Répartition de 14 variétés de dattes selon les paramètres de qualité**

Les figures suivantes montrent la répartition des 14 variétés de dattes étudiées en fonction de leur qualité (bonne, acceptable, mauvaise) pour chaque paramètre morphologique et physicochimique:

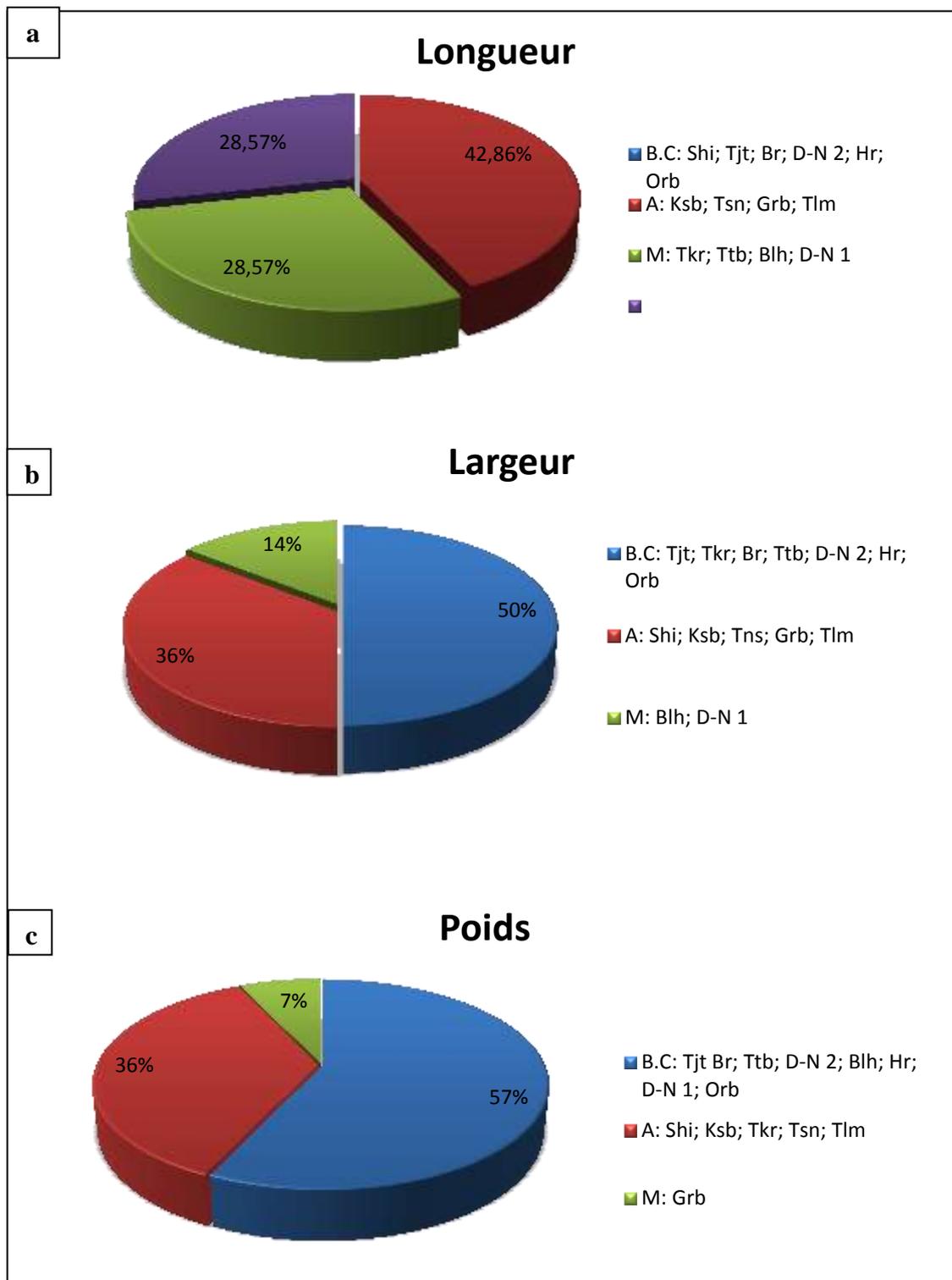


Figure 6 Distribution qualitative des 14 variétés des dattes par rapport leurs Longueurs, largeurs et poids

**B.C** : bon caractère, **A** : acceptable caractère, **M** : mauvais caractère, **Shi**: Shishe, **Ksb** : Kesba, **Br** : Brino, **Tsn** : Tnisine, 2<sup>ème</sup> : Deglet-Nour 2, **Blh** : Blah, **D-N 1** : Deglet-Nour 1, **Orb** : Okreb, **Tkr** : Takerbasht, **Ttb** : Tontbouch, **Tjt** : Timdjohert, **Grb** : Gerbaï, **Hr** : Hmira, **Tlm** : Tlimso

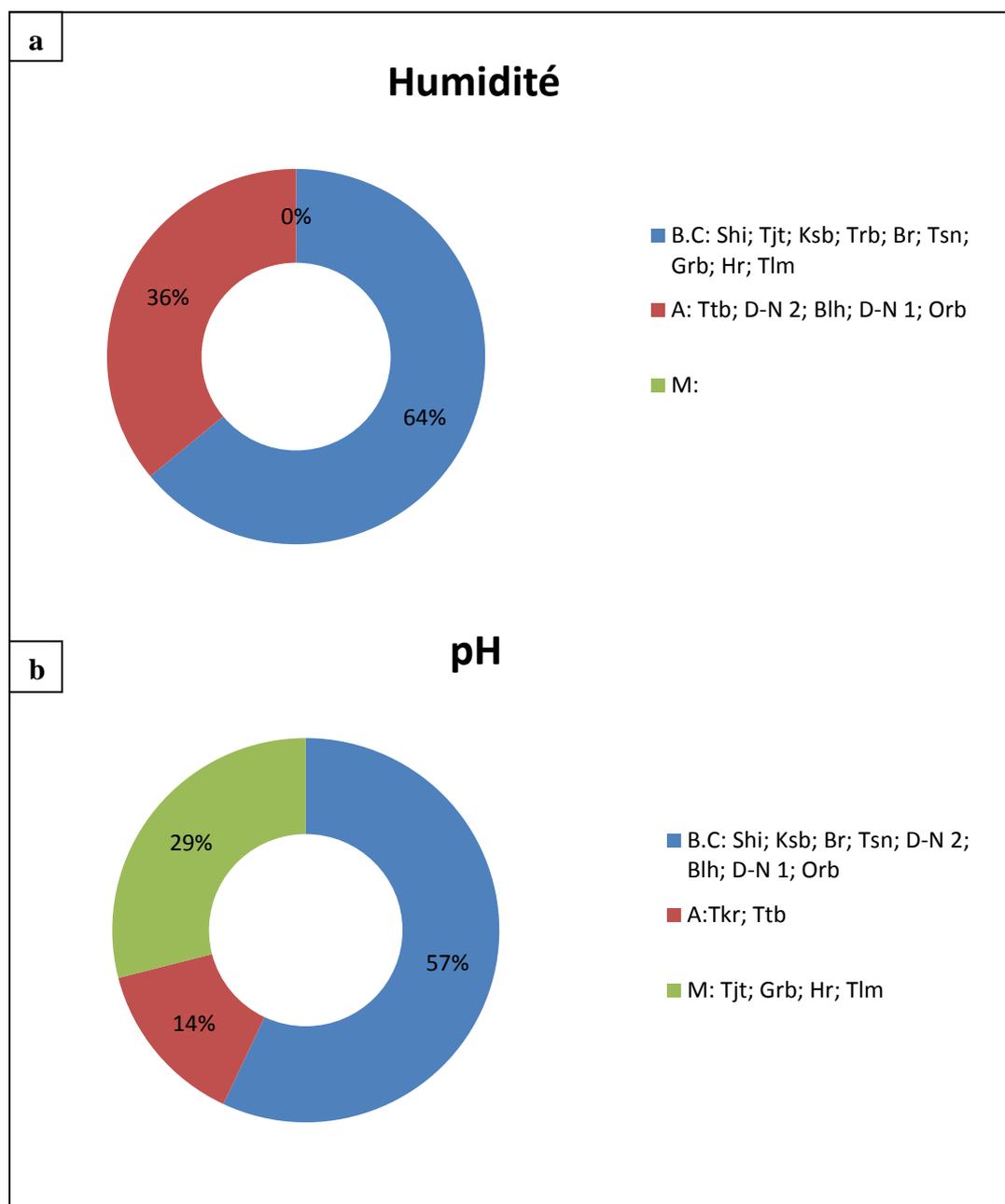


Figure 7 Distribution qualitative des 14 variétés de dattes par rapport à l'humidité et au pH

Les principales tendances observées dans les figures 6 et 7 sont :

- Longueur fruit : Caractère bon caractère dominant avec 6 espèces (42,86%). Ensuite acceptable avec 4 espèces (28,67%) et 4 espèces de mauvais caractère (28,57%) (figure 6.a)
- Diamètre fruit : Bon caractère dominant avec 7 espèces (50%), caractère acceptable avec 5 espèces (36%) et 2 espèces de mauvais caractère (14%) (figure 6.b)
- Poids de la datte entière : bon caractère dominant avec 8 espèces (57%), caractère acceptable avec 5 espèces (38%) et seulement une espèce de mauvais caractère (7 %) (figure 6.c).

- Humidité : bon caractère dominant avec 9 espèces (64%), caractère acceptable avec 5 espèces (36%) et aucune espèce de mauvais caractère (0%) (figure 7.a).
- PH : bon caractère dominant avec 8 espèces (57%), caractère acceptable avec 2 espèces (14%) et 4 de mauvais caractère (29 %) (figure 7.b).

On remarque sur l'ensemble des paramètres, que la majorité des variétés présentent des bons et acceptables caractères, sachant qu'un poids avantageux et des dimensions importantes constituent des caractéristiques intéressantes d'appréciation des qualités tant commerciales qu'industrielles des dattes.

### 5. Inventaire des 14 variétés de dattes de l'étude

	<p>Longueur : 3,35 cm    Diamètre: 1,83 cm    Poids de fruit : 7,79 g    Poids de pulpe : 6,8 g Longueur de noyau : 2,27 cm    Diamètre de noyau : 0,81 cm    Poids de noyau : 0,94 g Rendement en pulpe : 87,07%</p>
<b>KESBA</b>	<p>Humidité : 21,53%    Teneur en cendres : 2,33%    pH : 6,09    Acidité titrable : 0,74</p>
	<p>Longueur : 4,45 cm    Diamètre: 2,23 cm    Poids de fruit : 10,85 g    Poids de pulpe: 9,57 g Longueur de noyau : 2,52 cm Diamètre de noyau : 0,83 cm    Poids de noyau : 1,19 g    Rendement en pulpe : 87,88 %</p>
<b>TIMDJOHERT</b>	<p>Humidité : 20,47%    Teneur en cendres : 3,20%    pH : 5,20    Acidité titrable : 0,71</p>



**SHISHE**

Longueur : 4,55 cm    Diamètre: 1,76 cm  
 Poids de fruit : - g    Poids de pulpe: 6,18 g  
 Longueur de noyau : - cm  
 Diamètre de noyau : - cm Poids de noyau : - g  
 Rendement en pulpe : 100%

Humidité : 19,33% Teneur en  
 cendres : 2,53% pH : 6,13  
 Acidité titrable: 0,49



**TNISINE  
 (DEGLA KAHLA)**

Longueur : 3,74 cm    Diamètre: 1,78 cm  
 Poids de fruit : 6,32 g    Poids de pulpe: 5,55 g  
 Longueur de noyau : 2,31 cm  
 Diamètre de noyau : 0,72 cm Poids de noyau :  
 0,75 g Rendement en pulpe : 87,43%

Humidité : 20,47% Teneur en  
 cendres : 2,07% pH : 5,93  
 Acidité titrable : 0,76



**BRINO**

Longueur : 4,81 cm    Diamètre: 2,18 cm  
 Poids de fruit: 12,45 g    Poids de pulpe: 11,47g  
 Longueur de noyau : 2,57 cm  
 Diamètre de noyau : 0,79 cm Poids de noyau :  
 0,9 g Rendement en pulpe : 92,14%

Humidité : 24,53% Teneur en  
 cendres : 1,53% pH : 6,09  
 Acidité titrable: 0,83



**TAKERBESHT**

Longueur : 3,11 cm Diamètre: 2,14 cm  
Poids de fruit: 7,30 g Poids de pulpe: 6,28 g  
Longueur de noyau : 1,93 cm  
Diamètre de noyau : 0,82 cm Poids de noyau :  
0,86 g Rendement en pulpe : 85,87%

Humidité : 20,33% Teneur en  
cendres : 5,8% pH : 5,65  
Acidité titrable: 0,49



**HMIRA**

Longueur : 4,45 cm Diamètre: 2,04 cm  
Poids de fruit: 10,16 g Poids de pulpe : 9,24 g  
Longueur de noyau : 2,68 cm  
Diamètre de noyau : 0,74 cm Poids de noyau :  
0,92 g Rendement en pulpe : 90,7%

Humidité : 12,4% Teneur en  
cendres : 2,0% pH : 5,22  
Acidité titrable: 0,60



**OKREB**

Longueur : 4,04 cm Diamètre: 1,97 cm  
Poids de fruit: 11,25 g Poids de pulpe: 10,41g  
Longueur de noyau : 2,42 cm  
Diamètre de noyau : 0,78 cm Poids de noyau :  
0,83 g Rendement en pulpe : 92,53%

Humidité : 30,07% Teneur en  
cendres : 3,20% pH : 5,41  
Acidité titrable: 0,38



**DEGLET NOUR 1**

Longueur : 3,21 cm    Diamètre: 1,24 cm  
Poids de fruit: 13,42 g    Poids de pulpe: 12,32 g  
Longueur de noyau : 2,51 cm  
Diamètre de noyau : 0,84 cm Poids de noyau :  
1,07 g Rendement en pulpe : 91,84%

Humidité : 26,6% Teneur en  
cendres : 2,07% pH : 6,17  
Acidité titrable: 0,45



**BLEH**

Longueur : 2,79 cm    Diamètre: 0,86 cm  
Poids de fruit: 11,61 g    Poids de pulpe: 10,69 g  
Longueur de noyau : 1,16 cm  
Diamètre de noyau : 0,41 cm Poids de noyau :  
0,85 g Rendement en pulpe : 92,01%

Humidité : 25,07% Teneur en  
cendres : 2,0% pH : 6,32  
Acidité titrable: 0,34



**TLIMSO**

Longueur : 3,82 cm    Diamètre: 1,77 cm  
Poids de fruit: 8,1 g    Poids de pulpe: 7,19 g  
Longueur de noyau : 2,34 cm  
Diamètre de noyau : 0,71 cm Poids de noyau :  
0,85 g Rendement en pulpe : 88,76%

Humidité : 15,93% Teneur en  
cendres : 2,67% pH : 5,18  
Acidité titrable: 1,25



**GERBAÏ  
HALOUADJI**

Longueur : 3,51 cm    Diamètre: 1,78 cm  
Poids de fruit: 5,31 g    Poids de pulpe:4,1 g  
Longueur de noyau : 2,26 cm  
Diamètre de noyau : 0,89 cm Poids de noyau :  
1,22 g Rendement en pulpe : 77,14%

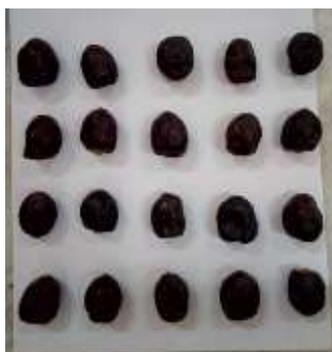
Humidité : 14,33% Teneur en  
cendres : 1,53% pH : 4,65  
Acidité titrable: 1,52



**DEGLET-NOUR 2**

Longueur : 4,25 cm    Diamètre: 2,4 cm  
Poids de fruit: 12,23 g    Poids de pulpe:11,38 g  
Longueur de noyau : 2,63 cm  
Diamètre de noyau : 0,76 cm Poids de noyau :  
0,84 g Rendement en pulpe : 92,98%

Humidité : 25,47% Teneur en  
cendres : 1,80% pH : 6,09  
Acidité titrable: 0,71



**TONTBOUCH**

Longueur : 3,29 cm    Diamètre: 2,31 cm  
Poids de fruit: 9,15 g    Poids de pulpe:8,11 g  
Longueur de noyau : 2,06 cm  
Diamètre de noyau : 0,85 cm Poids de noyau :  
0,96 g Rendement en pulpe : 88,43%

Humidité : 28,47% Teneur en  
cendres : 1,75% pH : 5,42  
Acidité titrable: 0,76

## **6. Activité anti-inflammatoire des dattes**

Dans cette partie, nous résumerons les propriétés anti-inflammatoires de quelques variétés de dattes telles que rapportées dans la littérature.

L'activité anti-inflammatoire de diverses parties de *Phoenix dactylifera* a été évaluée à travers plusieurs études (Ali Haimoud et al., 2016; Baroudi et al., 2019; Sabeur & Saidi, 2019). Une revue de la littérature axée sur l'activité anti-inflammatoire de quelques variétés de dattes (Tableau 8) de provenance Algérienne, Marocaine ou Tunisienne a montré leur fort potentiel anti-inflammatoire tant *in vivo* qu'*in vitro*.

Plusieurs auteurs ont testé l'activité anti-inflammatoire des dattes en utilisant le modèle d'inflammation aiguë de la patte (de souris ou de rats) induit par une substance chimique (le plus souvent la carraghénine), cette méthode décrite par Winter et collaborateurs en 1962 est largement utilisée pour cribler de nouveaux composés anti-inflammatoires en raison de sa simplicité d'exécution, de sa rapidité d'induction des symptômes caractéristiques de l'inflammation (développement de l'œdème dans l'heure qui suit l'injection, avec un effet maximal au bout de 6 heures) et également en raison de sa reproductibilité.

En effet, l'injection de la carraghénine provoque la libération de plusieurs médiateurs inflammatoires et pro-inflammatoires (prostaglandines, leucotriènes, histamine, bradykinine, TNF- $\alpha$ , etc.) qui sont responsables du processus inflammatoire (Wills, 1969),

La progression de l'inflammation aiguë est biphasique. La première phase commence par la libération d'histamine, de la sérotonine et de kinines après l'injection de l'agent phlogistique dans les premières heures, tandis que la deuxième phase est liée à la libération de substances de type prostaglandine (après 2 à 3 heures) (Bhukya et al., 2009). La deuxième phase est sensible aux agents anti-inflammatoires stéroïdiens et non stéroïdiens cliniquement utiles (Oates et al., 1991).

Les pourcentages d'inhibition de l'œdème induit par la carraghénine ou le formol pour l'étude de Kehili et al. en 2016 en présence de différents extraits de dattes étaient significatifs à hautement significatifs dans toutes les études mentionnées dans le Tableau et pour tous les cultivars utilisés, cette activité anti inflammatoire était même supérieure au traitement anti inflammatoire standard utilisé dans l'étude menée en 2019 par Baroudi et collaborateurs. Il est à noter également que certains auteurs ont testé l'activité anti inflammatoire des noyaux (Sabeur & Saidi, 2019; Saryono et al., 2018) et les résultats étaient très prometteurs.

D'autres modèles d'inflammation étaient employés par Bouhlali et al., (2018) pour tester l'activité anti inflammatoire de six cultivars de dattes Marocaines dont le modèle d'inflammation aigue de l'oreille de souris induite par l'huile de croton, l'inhibition de la dénaturation de l'albumine ovine et le potentiel de stabilisation de la membrane des globules rouges où tous les extraits de fruits de dattes ont montré une activité anti-inflammatoire variable selon les variétés.

Il est évident que l'activité anti-inflammatoire des dattes tant *in vivo* qu'*in vitro* est liée à leurs contenus en métabolites secondaires et à leurs comportements antioxydants, en effet, de nombreux travaux suggèrent que la propriété anti-inflammatoire de dattes est établie par le processus d'inhibition des enzymes COX-1 et COX-2 (Zhang et al., 2013).

Plusieurs hypothèses sur le mécanisme d'action de l'effet anti-inflammatoire du fruit dattier sont suggérées notamment le rôle des substances bioactives contenues dans les extraits de dattes dans la stimulation des glandes surrénales à produire plus de cortisone qui exerce à son tour un effet antiinflammatoire qui inhibent l'activité de la lipooxygenase et de la cyclooxygénase ; enzymes catalysant la synthèse des leucotrienes et des prostaglandines respectivement à partir de l'acide arachidonique et les autres pros inflammatoires tels que la sérotonine et l'histamine (Zhang et al., 2013).

**Tableau 8** Activité anti-inflammatoire de différents extraits de dattes étudiée *in vivo* et *in vitro*

Pays de provenance des dattes (variétés)	Partie utilisée	Cible	Modèle expérimental	Dose	Observation	Référence
Algérie ( <i>Deglet-Nour</i> )	Datte entière Extraits aqueux et hydro-cétonique)	souris femelles de souche «NMRI »	inflammation aigue de la patte induite par la carragénine	100-300 mg/kg	(% INH des 2 extraits >Diclofénac) Extrait aqueux (200 mg/kg) :90,60% Extrait hydro-cétonique des 3 doses : % d'inhibitions très rapprochées et très significatifs à la 3 <sup>ème</sup> , 4 <sup>ème</sup> et 5 <sup>ème</sup> heure après induction de l'inflammation	(Baroudi et al., 2019)
Algérie ( <i>Tantebouchte, Biraya, Degla Baidha, Deglet-Nour, Ali Ourached, Ghars and Tansine</i> )	Pulpe (Extrait méthanolique)	Souris Albinos suisse (2 sexes)	inflammation aigue de la patte induite par la carragénine	250 mg/kg	(% INH) (35.64 à 67.56%) (significatifs à très significatifs): <i>Ali Ourached</i> > <i>Deglet-Nour</i> > <i>Ghars</i> > <i>DeglaBaidha</i> > <i>Tansine</i> > <i>Tantebouchte</i> > <i>Biraya</i>	(Ali Haimoud et al., 2016)
Algérie ( <i>Deglet-Nour</i> )	Noyau (Extrait aqueux et cétonique)	souris femelles de souche «NMRI »	inflammation aigue de la patte induite par la carragénine	100-300 mg/kg	(% INH) Les 2 extraits possèdent des propriétés antiinflammatoires, égales ou supérieures au diclofénac (selon la dose)	(Sabeur & Saidi, 2019)
Algérie ( <i>Azarza</i> )	Dattes entière (Extrait aqueux : Robb)	souris albinos mâles	inflammation aigue de la patte induite par le formol	50 mg/kg	(% INH hautement significatifs) (68,23%)	(Kehili et al., 2016)
Tunisie ( <i>Deglet-Nour</i> )	Noyau (Extrait aqueux)	rats Wistar mâles	inflammation aigue de la patte induite par la	1-5 mg/kg	Diminution significative des médiateurs d'inflammation (IL-1 $\beta$ , COX-1, COX-2,IL-12 et PGE-2)	(Saryono et al., 2018)

**Chapitre II.....Résultats et Discussion**

			carragénine			
Maroc ( <i>Boufgous, Bouskri, Bousrdon, Bousthammi, Jihl, and Majhoul</i> )	Pulpe (Extrait hydro-méthanolique)	albumine de sérum bovin	Inhibition de la dénaturation de l'albumine ovine	200–1500 µg/ml	(IC50)(408,64 à 757,28 µg/ml)Bousrdoun> Jih >Bousthammi>Boufgous>Majhoul>Bouskri (non significatifs)	(Bouhlali et al., 2018)
		Sang de rats Wistar mâles sains	Potentiel de stabilisation de la membrane des globules rouges	200–1500 µg/mL	(IC50)(483.61 à 803.22µg/ml) Bousrdoun > Boufgous > Jihl > Majhoul > Bousthammi > Bouskri (non significatifs)	
		rats Wistar (2 sexes)	inflammation aigue de la patte induite par la carragénine	1000 mg/kg	(% INH) (15.97 à 65,02%) pour Jihl et Bouskrirespectivement avec des pourcentages d'inhibition significatives	
		souris albinos suisses mâles	inflammation aigue de l'oreille induite par l'huile de croton	20 µL of date fruit (2.5 mg/oreille)	(% INH) (74 à 19,33%) pour Jihlet Bouskrirespectivement avec des pourcentages d'inhibition significatives	

## **7. Activité anti-inflammatoire des probiotiques**

Le tableau 9 expose les travaux de quelques auteurs sur l'activité anti-inflammatoire de quelques souches probiotiques utilisant le modèle d'inflammation aigue de la patte induite par la carragénine qui est un test efficace pour l'évaluation du potentiel anti-inflammatoires et des effets anti-œdémateux (Amdekar et al., 2012)

Dans ce modèle d'inflammation, *L. casei* and *L. acidophilus* ont montré une diminution significative de l'épaisseur de l'œdème causé par la carragénine et une diminution des IL-6 et TNF- $\alpha$  (Amdekar et al., 2012).

Le traitement par *L. rhamnosus* (Amdekar & Singh, 2016) a montré une diminution de l'épaisseur des pattes dans la deuxième phase d'inflammation et a également réduit considérablement les voies associées à la synthèse des cytokines pro-inflammatoire telles que (IL-17, le TNF- $\alpha$  et l'IL-1 $\beta$ ), ces dernières sont libérées par les macrophages et d'autres cellules immunitaires. Ces cytokines jouent un rôle important dans l'initiation et la propagation des dommages inflammatoires aux muscles, aux articulations et aux os. Le traitement par *L. rhamnosus* a enfin régulé la hausse la synthèse des cytokines anti-inflammatoires (IL-4 et IL-10) qui inhibent la synthèse des prostaglandines (Tableau 9).

L'explication suggérée est que les *Lactobacillus* pourraient inhiber la cyclooxygénase (COX) qui synthétise les prostaglandines (Amdekar & Singh, 2016). Cet effet est similaire aux médicaments anti-inflammatoires, qui agissent également en inhibant la COX. Bien que les voies de COX et lipoxygénase jouent un rôle crucial dans le processus inflammatoire, l'inhibition de COX est plus efficace pour inhiber l'inflammation induite par la carragénine que les inhibiteurs de la lipoxygénase (Giuliano & Warner, 2002).

L'étude menée par (Archer et al., 2015) sur des espèces de *Lactobacillus* (*L. fermentum* MCC 2759, *L. fermentum* MCC 2760 et *L. delbrueckii* MCC 2775) valident leur potentiel probiotique. Solanki et al., (2015) a également signalé l'activité anti-inflammatoire de deux souches (*L. sporogenes* et *Bifidobacteriabifidum*).

**Tableau 9 Activité anti-inflammatoire in vivo de quelques souches probiotiques**

Souches bactériennes	Cible	Modèle expérimental	Dose	Résultats	Référence
<i>Lactobacillus acidophilus</i> (ATCC 314), <i>Lactobacillus casei</i> (ATCC 334)	Rats Wistar Males	inflammation aigue de la patte induite par la carragénine	$2 \times 10^7$ CFU/ml suspendu dans 500 $\mu$ l d'eau distillée	(%INH) : Diminution très significative ( $P < 0.001$ ) pour les 2 souches	(Amdekar et al., 2012)
		Dosage de cytokines		Diminution hautement significative de IL-6 et TNF- $\alpha$ pour les 2 souches ( $P < 0.0001$ ) -L.acidophilus: la plus faible diminution de (IL-6) -L. casei : la plus faible diminution de (TNF- $\alpha$ )	
<i>Lactobacillus rhamnosus</i> (ATCC 8530)	Rats Wistar femelles	inflammation aigue de la patte induite par la carragénine	$2 \times 10^7$ CFU/ml suspendu dans 500 $\mu$ l d'eau distillée	Diminution de l'épaisseur de la patte à partir de la 3 <sup>ème</sup> heure après induction de l'inflammation	(Amdekar & Singh, 2016)
		Dosage de cytokines		Diminution des IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ et IL-17 et augmentation significative de la sécrétion des IL-4 et des IL-10	
<i>Lactobacillus fermentum</i> MCC 2759, <i>L. fermentum</i> MCC 2760, <i>Lactobacillus delbrueckii</i> MCC 2775	Rats Wistar Males	inflammation aigue de la patte induite par la carragénine	$10^9$ CFU/ml dans 500 $\mu$ l d'eau distillée	Diminution significative de l'épaisseur des pattes ( $P < 0,05$ )	(Archer et al., 2015)
<i>Lactobacillus sporogenes</i> , <i>Bifidobacteriabifidum</i>	Rats Wistar deux	inflammation aigue de la patte induite	$10^8$ CFU/ml dans 500	Diminution significative de l'épaisseur des	(Solanki et al., 2015)

**Chapitre II.....Résultats et Discussion**

---

	sexes	par la carragénine	μl d'eau distillée	pattes (P <0,05)	
--	-------	--------------------	--------------------	------------------	--

# **Conclusion**

## Conclusion

La première partie de ce travail a permis de déterminer les caractéristiques morphométriques et physicochimiques de quatorze variétés de dattes (*Tlimso*, *Hmira*, *Takerbaset*, *Shishe*, *Tontboshe*, *Gerbaï*, *DegletNour 1*, *Brino*, *DegletNour 2*, *Bleh*, *Okreb*, *Tnisine*, *Kesba* et *Timdjohert*) provenant de trois régions du sud d'Algérie (Adrar, Biskra et Ouargla).

Cette partie a permis d'enrichir et de comparer les connaissances disponibles liées aux caractéristiques morphologiques et physicochimiques des variétés de dattes susmentionnées.

Concernant les propriétés morphométriques, les variétés *Timdjohert*, *Brino*, *Deglet-Nour 2*, *Okreb* et *Hmira* présentaient des bons caractères tandis que les variétés *Shishe*, *Kesba*, *Brino* et *Tnisine* avaient des bons caractéristiques physicochimiques. Ainsi, la variété *Brino* est celle qui présentait les caractéristiques les plus intéressants tant sur les paramètres morphométriques que physicochimiques.

Dans la deuxième partie, on s'est intéressé aux études scientifiques qui ont testé par des modèles *in vitro* et/ou *in vivo* l'activité anti-inflammatoire des dattes premièrement et des probiotiques deuxièmement. Et l'ensemble de ces travaux apportent des preuves scientifiques qui appuient l'utilisation des dattes et des probiotiques comme agents anti-inflammatoires avec une efficacité variable d'une souche probiotique à l'autre ainsi qu'entre les différentes variétés de dattes et les différentes parties de la même variété.

Cependant, aucune étude, à notre connaissance n'a été faite sur la mixture des dattes et des probiotiques qui est un mélange qui pourrait montrer des propriétés anti-inflammatoires plus intéressantes.

# **Références bibliographiques**

## Références bibliographiques

- Acourene, S., Djafri, K., Benchabane, A., Tama, M., & Taleb, B. (2014). Dates Quality Assessment of the Main Date Palm Cultivars Grown in Algeria. *Annual Research & Review in Biology*, 4(3), 487–499. <https://doi.org/10.9734/arrb/2014/5009>
- Ahmed, A. U. (2011). An overview of inflammation: Mechanism and consequences. *Frontiers of Biology in China*, 6(4), 274–281. <https://doi.org/10.1007/s11515-011-1123-9>
- Ait Yahya, D., & Kharcha, O. (2016). *Etude biologique de quelques variétés des dattes Algériennes*. Thèse de Master, Université Ibn Khaldoun de Tiaret.
- Ali Haimoud, S., Allem, R., & Merouane, A. (2016). Antioxidant and anti-inflammatory properties of widely consumed date palm ( phoenix dactylifera l .) fruit varieties in algerian oases. *Journal of Food Biochemistry*, 2. <https://doi.org/10.1111/jfbc.12227>
- Amdekar, S., Roy, P., Singh, V., Kumar, A., Singh, R., & Sharma, P. (2012). Anti-Inflammatory Activity of Lactobacillus on Carrageenan-Induced Paw Edema in Male Wistar Rats. *International Journal of Inflammation*, 2012, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2012/752015>
- Amdekar, S., & Singh, V. (2016). Studies on anti-inflammatory and analgesic properties of Lactobacillus rhamnosus in experimental animal models. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 13(2), 145–150. <https://doi.org/10.1515/jcim-2015-0087>
- Archer, A. C., Muthukumar, S. P., & Halami, P. M. (2015). Anti-inflammatory potential of probiotic Lactobacillus spp. on carrageenan induced paw edema in Wistar rats. *International Journal of Biological Macromolecules*, 81, 530–537. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2015.08.044>
- Ayyanna, R., Ankaiah, D., & Arul, V. (2018). Anti-inflammatory and Antioxidant Properties of Probiotic Bacterium Lactobacillus mucosae AN1 and Lactobacillus fermentum SNR1 in Wistar Albino Rats. *Frontiers in Microbiology*, 9, 1–13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.03063>
- Baroudi, F. Z. N., Djolti, A., & Souidi, A. K. (2019). *Aspect morphologique et évaluation de*

*l'activité anti-inflammatoire de dattes (Phoenix dactylifera); variété « Deglet Nour »- Etude in vivo.* Mémoire de Master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.

- Batlouni, M. (2010). Anti-inflamatórios não esteroides: Efeitos cardiovasculares, cerebrovasculares e renais. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 94(4), 556–563. <https://doi.org/10.1590/s0066-782x2010000400019>
- Bellaouchi, R., Ghomari, I., Hasnaoui, A., Hakkou, A., Bechchari, A., Chihib, N. E., & Asehrou, A. (2017). Physico-chemical and microbial properties of undervalued dates and processed dates by-products in Morocco. *International Food Research Journal*, 24(3), 963–969.
- Ben Saleh, M., & Hellali, R. (2006). Composition chimique des fruits de 15 cultivars tunisiens de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Plant Genetic Resources Newsletter*, 148, 10–18.
- Beniza, M., Boudjenane, H., & Chikhaoui, N. E. H. (2019). *Bioactivité du mélange : fruit (Phoenix dactylifera L.) et graines (Lepidium sativum)*. Thèse de Master, Université Ibn Khaldoun de Tiaret.
- Bhukya, B., Anreddy, R. N. R., William, C. M., & Gottumukkala, K. M. (2009). Analgesic and anti-inflammatory activities of leaf extract of *Kydia calycina* Roxb. *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 4(2), 101–104. <https://doi.org/10.3329/bjp.v4i2.2112>
- Bouaziz, D., & Bordjiba, I. (2015). *Contribution à l'étude des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques de quelques variétés des dattes algériennes*. Mémoire de Master, Université 8 MAI 1945 de Guelma.
- Boucenna, K., Chair, K., & Neguaz, A. (2016). *Effet antibactérien de quelques variétés de dattes algériennes*. Thèse de Master, Université Ibn Khaldoun de Tiaret.
- Bouhlali, E. dine T., El Hilaly, J., Ennassir, J., Benlyas, M., Alem, C., Amarouch, M. Y., & Filali-Zegzouti, Y. (2018). Anti-inflammatory properties and phenolic profile of six Moroccan date fruit (*Phoenix dactylifera* L.) varieties. *Journal of King Saud University - Science*, 30(4), 519–526. <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2017.08.011>
- Chafi, A., Benabbes, R., Bouakka, M., Hakkou, A., Kouddane, N., & Berrichi, A. (2015). Pomological study of dates of some date palm varieties cultivated in Figuig oasis.

*Journal of Materials and Environmental Science*, 6(5), 1266–1275.

- Chaouch khouane, A. (2012). *Etude de l'effet de la pollinisation de différents pollens et de l'acide gibbéréllique (AG3) sur la production et la qualité des dattes produites par le palmier dattier (Phoenix dactylifera L.), variété « Deglet Nour »*. Université de Biskra.
- Cheikhi, L. (2018). *Caractérisation Physicochimique et Biométrique de Quelques Variétés des Dattes de la Région d'Aoulef (Adrar) Présenté*. Université Ahmed Draïa Adrar.
- Chniti, S. (2015). *Optimisation de la bioproduction d'éthanol par valorisation des refus de l'industrie de conditionnement des dattes*. Thèse de Doctorat, Université de Rennes.
- Dehom, E. (2017). *pH et Acidité Titrable Totale*.  
<https://www.scribd.com/document/363100308/PH-Et-Acidite-Titrable-Totale>
- Djaoudene, O., Bachir Bey, M., & Louaileche, H. (2019). *Physicochemical characteristics and nutritional compositions of some date (Phoenix dactylifera L.) fruit cultivars*. *XXIII(2)*, 129–138.
- 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 sciences agronomiques, Université Mohamed Kheider Biskra.
- El Abed, H., Chakroun, M., Abdelkafi-Koubaa, Z., Drira, N., Marrakchi, N., Mejdoub, H., & Khemakhem, B. (2018). Antioxidant, Anti-Inflammatory, and Antitumoral Effects of Aqueous Ethanolic Extract from Phoenix dactylifera L. Parthenocarpic Dates. *BioMed Research International*, 1, 1–7. <https://doi.org/10.1155/2018/1542602>
- El Arem, A., Guido, F., Saafi, E., Issaoui, M., Zayene, N., Ferchichi, A., Hammami, M., Helal Ahmed, N., & Achour, L. (2011). Chemical and aroma volatile compositions of date palm (Phoenix dactylifera L.) fruits at three maturation stages. *Food Chemistry*, 127(4), 1744–1754. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.02.051>
- Elgindi, M. R., Singab, A. N., El-Taher, E. M. M., & Kassem, M. E. S. (2015). A comprehensive review of phoenix (Arecaceae). *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 6(3), 966–974.
- FAO/WHO. (2002). *Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. Report of a Joint FAO/WHO Working Group on Drafting Guidelines for the Evaluation of Probiotics in*

*Food.*

- FAOSTAT. (2020). Retrieved April 6, 2020, from <http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QV>
- Gaziano, J. M., & Gibson, C. M. (2006). Potential for Drug-Drug Interactions in Patients Taking Analgesics for Mild-to-Moderate Pain and Low-Dose Aspirin for Cardioprotection. *American Journal of Cardiology*, 97(9 (A)), 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2006.02.020>
- Giuliano, F., & Warner, T. D. (2002). Origins of Prostaglandin E<sub>2</sub>: Involvements of Cyclooxygenase (COX)-1 and COX-2 in Human and Rat Systems. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 303(3), 1001–1006. <https://doi.org/10.1124/jpet.102.041244>
- Gourchala, F. Z., Bennourine, Z., & Boumediene, S. (2018). *Caractérisation physicochimique du sirop des dattes*. Thèse de Master, Université Ibn Khaldoun de Tiaret.
- Halouadji, M., & Limam, Z. (2016). *Caractéristiques physicochimiques et organoleptiques de quelques variétés de dattes consommées dans la région d'Adrar (Sud-ouest d'Algérie)*. Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah Ouargla.
- Hussein, F., & Hussein, M. A. (1983). Effect of Irrigation on Growth, Yield and Fruit Quality of Dry dates Grown at Asswan. *Proceedings First Symposium on the Date Palm*, 168–172.
- Kehili, H. E., Zerizer, S., Beladjila, K. A., & Kabouche, Z. (2016). Anti-inflammatory effect of Algerian date fruit (*Phoenix dactylifera*). *Food and Agricultural Immunology*, 27(6), 820–829. <https://doi.org/10.1080/09540105.2016.1183597>
- Meligi, M. A., & Sourial, G. F. (1982). Fruit quality and general evaluation of some Iraqi date palm cultivars grown under conditions of barrage region. *First Symposium on the Date Palm, Saudi-Arabia*, 212–220.
- Mohammed, S., Shabana, H. R., & Mawlod, E. A. (1983). Evaluation and identification of Iraqi date cultivars fruit characteristics of fifty cultivars. *The Date Palm Journal*, 2(1), 27–55. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=IQ8500254>
- Mukhija, M., & Sundriyal, A. (2013). Phytoconstituents responsible for anti-inflammatory activity. *Journal of Natural Pharmaceuticals*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.4103/2229->

5119.110340

- Nielsen, S. S. (2010). Moisture and Total Solids Analysis. In Springer (Ed.), *Food Analysis* (Fourth Ed.).
- Oates, J. A., Wood, A. J. J., Brooks, P. M., & Day, R. O. (1991). Nonsteroidal Antiinflammatory Drugs — Differences and Similarities. *New England Journal of Medicine*, 324(24), 1716–1725. <https://doi.org/10.1056/NEJM199106133242407>
- Sabeur, I., & Saidi, S. (2019). *Contribution à l'étude de l'activité anti-inflammatoire de noyaux des dattes (Phoenix dactylifera) variété « Deglet Nour » -Etude in vivo - chez les souris NMRI*. Mémoire de Master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem.
- Sabri, A., Bouaziz, A., Hammani, M., Kuper, M., Douaik, A., & Badraoui, M. (2017). Évaluation de la qualité des dattes de la variété Majhoul produites sous différents régimes hydriques. *Revue Marocaine Des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 5(2), 149–153.
- Saryono, S., Warsinah, W., Isworo, A., & Efendi, F. (2018). Anti-inflammatory effect of date seeds (*Phoenix dactylifera* L) on carrageenan-induced edema in rats. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 17(12), 2455–2461. <https://doi.org/10.4314/tjpr.v17i12.22>
- Solanki, H. K., Shah, D. A., Maheriya, P. M., & Patel, C. A. (2015). Evaluation of anti-inflammatory activity of probiotic on carrageenan-induced paw edema in Wistar rats. *International Journal of Biological Macromolecules*, 72, 1277–1282. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2014.09.059>
- Taouda, H., Alaoui, M. M., Errachidi, F., Chabir, R., & Aarab, L. (2014). *Etude comparative des caractéristiques morpho-métriques et Biochimiques des dattes commercialisées dans le marché régional de FES / MAROC [ Comparative study of the morpho-metric and Biochemical dates caractere solding in the regional market of FES / MORO*. 8(1), 1–10.
- Weiss, U. (2002). Inflammation. *Nature*, 420(845).
- Williams, S. (1984). *Stock Image official methods of analysis of the association of official analytical chemists* (Ass. of Of).
- Wills, A. L. (1969). Release of histamin, kinin and prostaglandins during carrageenin induced inflammation of the rats. In W. P. Montagazza & E. Horton (Eds.), *Prostaglandins*,

*Peptides and Amins* (pp. 31–48).

Winter, C. A., Risley, E. A., & Nuss, G. W. (1962). Carrageenin-induced edema in hind paw of the Rat as an Assay for Antiinflammatory Drugs. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 111(3), 544–547.

Zhang, C.-R., Aldosari, S. A., Vidyasagar, P. S. P. V, & Nair, K. M. (2013). Antioxidant and Anti-inflammatory Assays Confirm Bioactive Compounds in Ajwa Date Fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(24), 5834–5840.

# **Annexes**

## Annexes

**Annexes 01 : Critères d'évaluation qualitative des dattes (d'après Meligi et Sourial, 1982 ; Mohammed et *al.*, 1993).**

Paramètre	Critère	Valeurs	Evaluation qualitatif
Longueur de fruit	réduite	<3,5	Mauvais caractère
	moyenne	3,5-4	Acceptable
	longue	>4	Bon caractère
Poids de pulpe	faible	<5	Mauvais caractère
	moyen	5-7	Acceptable
	élevé	>7	Bon caractère
Poids de fruit	faible	<6	Mauvais caractère
	moyen	6-8	Acceptable
	élevé	>8	Bon caractère
Diamètre de fruit	faible	<1,5	Mauvais caractère
	moyen	1,5-1,8	Acceptable
	élevé	>1,8	Bon caractère
Humidité (%)	très faible	<10%	Mauvais caractère
	moyenne	10-24%	Bon caractère
	élevé	25-30%	Acceptable
	Très élevé	>30%	Mauvais caractère
pH	pH acide	<5,4	Mauvais caractère
	moyen	5,4-5,8	Acceptable
	élevé	>5,8	Bon caractère

## Annexe 02 : Appareils utilisés



Pied à coulisse



Bain marie



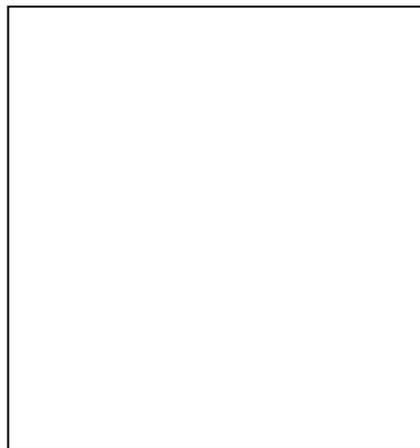
Four à moufle



Etuve



pH mètre



Balance analytique



Burette



Agitateur

### Annexe 03 : Analyses physico-chimiques



Titrage



Mesure de pH

## Résumé

Le fruit *Phoenix dactylifera* a une valeur nutritionnelle élevée et constitue une excellente source de composés bioactifs responsables de multiples propriétés biologiques. D'autre part, les probiotiques confèrent des bienfaits pour la santé de l'hôte. Ces deux derniers ont donné des résultats positifs concernant l'activité anti-inflammatoire dans plusieurs études. Le but de ce travail est d'étudier les paramètres morphométriques et physico-chimiques de quelques variétés de dattes, et d'estimer l'activité anti-inflammatoire des dattes et des probiotiques.

Les caractéristiques morphologiques et physico-chimiques de 14 variétés de dattes de différentes régions d'Algérie (Biskra, Ouargla et Adrar) ont été réalisées, ensuite une revue des travaux de recherche sur l'activité anti-inflammatoires des et des probiotiques a été effectuée.

Concernant les caractéristiques morphologiques et physicochimiques des dattes, la majorité des variétés présentaient des caractères intéressants. Quant à l'activité anti-inflammatoire de diverses parties de *Phoenix dactylifera* et de quelques souches probiotiques, plusieurs études apportent des preuves scientifiques qui appuient leur utilisation comme agents anti-inflammatoires avec une efficacité variable d'une souche probiotique à l'autre ainsi qu'entre les différentes variétés de dattes et les différentes parties de la même variété. Cependant, aucune étude n'a été faite sur la mixture des dattes et des probiotiques qui est un mélange qui pourrait montrer des propriétés anti-inflammatoires plus intéressantes.

**Mots clés :** *Phoenix dactylifera*, probiotiques, paramètres morphométriques, paramètres physicochimiques, activité anti-inflammatoire.

## ملخص

يحتوي التمر على قيمة غذائية عالية، و هو مصدر ممتاز للمركبات البيولوجية النشطة المسؤولة عن الخصائص البيولوجية المتعددة. من جهة أخرى، البروبيوتيك تمنح فوائد صحية للجسم المضيف. أعطى هذان الأخيران نتائج ايجابية فيما يتعلق بالنشاط المضاد للالتهابات في عديد من الدراسات. الهدف من هذا العمل دراسة المعايير المورفولوجية و الفيزيوكيميائية للتمور و تقدير النشاط المضاد للالتهابات لكل من التمر و البروبيوتيك.

تمت دراسة الخصائص المورفولوجية و الفيزيوكيميائية لأربع عشر صنفا من التمور المنتقاة من مناطق مختلفة من الجزائر(أدرار، بسكرة و ورقلة). ثم تم إجراء بحث حول النشاط المضاد للالتهابات والبروبيوتيك.

فيما يتعلق بالخصائص المورفولوجية و الفيزيوكيميائية للتمور فغالبية الأنواع قدمت نتائج جيدة. بالنسبة للنشاط المضاد للالتهابات لمختلف أجزاء ثمرة التمر و كذا لبعض سلالات البروبيوتيك، تقدم العديد من الدراسات أدلة علمية تدعم استخدام هذين الأخيرين كمضادين للالتهابات بفعالية متفاوتة من سلالة بروبيوتيك إلى أخرى و من نوع تمر إلى آخر وحتى بين أجزاء النوع الواحد. و لكن، لم يتم إجراء أي دراسة على مزيج التمر و البروبيوتيك، مع أنه مزيج يمكن أن يظهر خصائص أكثر إثارة للاهتمام كمضاد للالتهابات.

الكلمات المفتاحية

التمور، البروبيوتيك، معايير مورفولوجية، معايير فيزيوكيميائية، النشاط المضاد للالتهابات.