



Université Mohamed Kheider de Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la VIE  
Département des Sciences Agronomiques

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

# MÉMOIRE DE MASTER

Sciences Agronomiques  
Qualité et Métrologie Appliquées à l'Agronomie

Réf. : Entrez la référence du document

---

Présenté et soutenu par :

**FAFI Amira**

Le : 19/06/2023

## Caractérisation physicochimique de quelques variétés rares de dattes de la région d'El M'ghaiar

---

Jury :

|                                 |    |                      |              |
|---------------------------------|----|----------------------|--------------|
| <b>DEGHNOUCHE Kahramen</b>      | Pr | Université de Biskra | Présidente   |
| <b>FARHI Kamilia</b>            | Pr | Université de Biskra | Examinatrice |
| <b>BOUKHALFA Hafida Hassina</b> | Pr | Université de Biskra | Encadreur    |
| <b>BENOUAMANE Ourida</b>        | Dr | CRSTRA               | Co-Encadreur |

Année Universitaire : 2022/2023

## Remerciements

Je remercie tout d'abord et du plus profond de mon cœur, Dieu "Le Tout Puissant " pour tout ce qui m'a donné, afin que je puisse terminer ce travail.

Je remercie très vivement mon encadreur **Mme Boukhalfa Hassina Hafida**, d'avoir proposé et dirigé ce thème. Je la remercie pour ses conseils, ses orientations et sa patience pour la réalisation de ce mémoire.

Mes remerciements vont également à ma Co-encadreur **Mme Benouamane Ourida**, pour ses judicieux conseils et toute la patience dont elle a fait preuve, durant l'élaboration de cette étude, pour sa disponibilité, qu'elle trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Je remercie également **Mme. Deghnouche Kahramen**, d'avoir accepté de présider le jury ainsi que **Mme. Farhi Kamilia** d'avoir accepté d'examiner mon travail.

Je n'oublie pas de remercier tous les enseignants qui se sont évertués à m'enseigner durant le cursus universitaire.

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, j'exprime mes remerciements.

## **Dédicaces**

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

Au cristal de ma vie, la lune de mes nuits, le soleil de mes jours, et la source d'amour à ma très chère mère.

A mon cher père qui m'a toujours aidé et encouragé tout au long de ma vie.

A mon frère : Youssef.

A mes neveux : Wassim et Ahmed Abdessamed

A mes amies : Afaf, Yasmina, Ikram, Racha et Fatiha.

A tous ceux que j'aime.

**AMIRA**

| <b>Sommaire</b>  |           |
|--|-----------|
| <b>Remerciements</b>   |           |
| <b>Dédicace</b>  |           |
| <b>Liste des figures</b>   |           |
| <b>Liste des tableaux</b>  |           |
| <b>Liste des abréviations</b>  |           |
| <b>Introduction</b>  | <b>01</b> |
| <b>Chapitre I Synthèse bibliographique</b>                                     |           |
| <b>1. Distribution géographique du palmier dattier</b>                         | <b>03</b> |
| <b>1.1. Dans le monde</b>  | <b>03</b> |
| <b>1.2. En Algérie</b>   | <b>03</b> |
| <b>2. Définition de la datte</b>   | <b>04</b> |
| <b>3. Classification des dattes</b>  | <b>05</b> |
| <b>4. Qualités sensorielles des dattes</b>                                     | <b>06</b> |
| <b>4.1. La couleur</b>   | <b>06</b> |
| <b>4.2. La consistance</b>   | <b>06</b> |
| <b>5. Vérification et contrôle de la qualité des dattes</b>                    | <b>06</b> |
| <b>6. Principales variétés des dattes algériennes</b>                          | <b>07</b> |
| <b>7. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe " de la datte</b> | <b>08</b> |
| <b>7.1. L'eau</b>  | <b>08</b> |
| <b>7.2. Les sucres</b>   | <b>09</b> |
| <b>7.3. Les protéines</b>  | <b>10</b> |
| <b>7.4. Les lipides</b>  | <b>11</b> |
| <b>7.5. Les éléments minéraux</b>  | <b>12</b> |
| <b>7.6. Les vitamines</b>  | <b>13</b> |
| <b>7.7. Les fibres</b>   | <b>13</b> |
| <b>8. Transformation de la datte</b>   | <b>13</b> |
| <b>8.1. Confiseries à base de dattes</b>                                       | <b>13</b> |
| <b>8.1.1. La pâte de dattes</b>  | <b>14</b> |
| <b>8.1.2. La farine de datte</b>   | <b>14</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>8.1.3. Les Sirops, les crèmes et les confitures de dattes</b>     | <b>14</b> |
| <b>8.2. Mise en valeur des déchets de dattes</b>                     | <b>14</b> |
| <b>8.2.1. La biomasse et protéines unicellulaires</b>                | <b>14</b> |
| <b>8.3. Les alcools de dattes</b>                                    | <b>14</b> |
| <b>8.4. Le vinaigre de dattes</b>                                    | <b>15</b> |
| <b>8.5. Les aliments de bétail à base de sous-produits de dattes</b> | <b>15</b> |
| <b>8.6. Autres produits à base de dattes</b>                         | <b>15</b> |
| <b>9. Valeur nutritionnelle de la datte</b>                          | <b>15</b> |
| <b>Chapitre II Méthodologie de travail</b>                           |           |
| <b>1. Prélèvement et conservation des échantillons</b>               | <b>17</b> |
| <b>2. Caractéristiques morphologiques des échantillons de dattes</b> | <b>17</b> |
| <b>2.1. Variété Tamdjouhert</b>                                      | <b>17</b> |
| <b>2.2. La variété Tinicin</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>2.3. La variété Tanselit</b>                                      | <b>18</b> |
| <b>2.4. La variété Takrbouchet</b>                                   | <b>18</b> |
| <b>2.5. La variété Tezerza</b>                                       | <b>19</b> |
| <b>2.6. La variété Tantbouchet</b>                                   | <b>19</b> |
| <b>2.7. La variété Amrane</b>  | <b>20</b> |
| <b>3. Méthodes des analyses effectuées</b>                           | <b>21</b> |
| <b>3.1. Analyses morphologiques</b>                                  | <b>22</b> |
| <b>3.2. Mesures biométriques</b>                                     | <b>22</b> |
| <b>3.2.1. Poids du fruit</b>   | <b>22</b> |
| <b>3.2.2. Dimensions du fruit</b>                                    | <b>22</b> |
| <b>3.3. Analyse physico-chimique des dattes</b>                      | <b>22</b> |
| <b>3.3.1. Détermination de la Teneur en eau</b>                      | <b>22</b> |
| <b>3.3.2. Détermination de pH</b>                                    | <b>23</b> |
| <b>3.3.3. Détermination de l'acidité titrable (AFNOR, 1974)</b>      | <b>23</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3.3.4. Détermination de la teneur des cendres</b>                                       | <b>23</b> |
| <b>3.3.5. Analyse minérale Ca<sup>2+</sup> et du Mg<sup>2+</sup></b>                       | <b>24</b> |
| <b>3.3.6. Dosage du sodium et du potassium par photomètre à flamme</b>                     | <b>24</b> |
| <b>3.4. Analyses biochimiques</b>  | <b>24</b> |
| <b>3.4.1. Extraction et dosage des sucres totaux de différentes variétés de dattes</b>     | <b>24</b> |
| <b>3.4.2. Extraction et dosage des sucres réducteurs de différentes variétés de dattes</b> | <b>25</b> |
| <b>4. Traitement statistiques des résultats</b>  | <b>26</b> |
| <b>Chapitre III Résultats et discussion</b>  |           |
| <b>1. Caractérisation morphologique</b>  | <b>28</b> |
| <b>1.1. Longueur du fruit</b>  | <b>29</b> |
| <b>1.2. Poids du fruit</b>   | <b>29</b> |
| <b>1.3. Poids du noyau</b>   | <b>29</b> |
| <b>1.4. Rendement en pulpe</b>   | <b>30</b> |
| <b>2. Caractérisation physicochimique</b>  | <b>31</b> |
| <b>2.1. Humidité des dattes</b>  | <b>32</b> |
| <b>2.2. Teneur en matière sèche</b>  | <b>32</b> |
| <b>2.3. Teneur en matière organique</b>  | <b>32</b> |
| <b>2.4. pH</b>   | <b>32</b> |
| <b>2.5. Taux de cendres</b>  | <b>32</b> |
| <b>2.6. Les éléments minéraux</b>  | <b>33</b> |
| <b>2.7. L'acide citrique</b>   | <b>33</b> |
| <b>3. Caractérisation biochimique des dattes</b>   | <b>33</b> |
| <b>3.1. Les sucres totaux</b>  | <b>33</b> |
| <b>3.2. Sucres réducteurs</b>  | <b>33</b> |
| <b>4. Analyses statistiques des paramètres physico-chimiques de dattes</b>                 | <b>34</b> |
| <b>Conclusion</b>  | <b>42</b> |
| <b>Références</b>  | <b>44</b> |
| <b>Annexes</b>   |           |
| <b>Résumé</b>  |           |

## Liste des figures

| <b>Figures</b> | <b>Titres</b>  | <b>Pages</b> |
|----------------|--|--------------|
| <b>01</b>      | Distribution du palmier dattier dans le monde                      | <b>03</b>    |
| <b>02</b>      | Schéma de la composition de la datte                               | <b>05</b>    |
| <b>03</b>      | Schéma du noyau de la datte  | <b>05</b>    |
| <b>04</b>      | Caractéristiques morphologiques de la datte de variété Tamdjouhert | <b>17</b>    |
| <b>05</b>      | Caractéristiques morphologiques de la datte de variété Tinicin     | <b>18</b>    |
| <b>06</b>      | Caractéristiques morphologiques de la datte de variété Tanslit     | <b>18</b>    |
| <b>07</b>      | Caractéristiques morphologiques de la datte de variété Takrbouchet | <b>19</b>    |
| <b>08</b>      | Caractéristiques morphologiques de la datte de variété Tezerza     | <b>19</b>    |
| <b>09</b>      | Caractéristiques morphologiques de datte de variété Tantbouchet    | <b>20</b>    |
| <b>10</b>      | Caractéristiques morphologiques de datte de variété Amrane         | <b>20</b>    |
| <b>11</b>      | Cercle de corrélation des variables étudiées (F1 et F2)            | <b>36</b>    |
| <b>12</b>      | Cercle de corrélation de projection variables- variétés (F1 et F2) | <b>38</b>    |
| <b>13</b>      | Cercle de corrélation des variables étudiées (F1 et F2)            | <b>40</b>    |

### Liste des tableaux

| <b>Tableaux</b> | <b>Titres</b>   | <b>Pages</b> |
|-----------------|---|--------------|
| <b>1</b>        | Classification des dattes selon leur consistance  | <b>06</b>    |
| <b>2</b>        | Critères d'évaluation qualitative des dattes  | <b>07</b>    |
| <b>3</b>        | Principales variétés de dattes algériennes et leurs aires de culture  | <b>08</b>    |
| <b>4</b>        | Teneur en eau de quelques variétés de dattes de la région de Feliache (Biskra), en %                        | <b>09</b>    |
| <b>5</b>        | Teneur en sucres de quelques variétés de dattes algériennes de la région des Zibans en % de matière sèche   | <b>09</b>    |
| <b>6</b>        | Composition en sucres de la datte Mech Degla  | <b>10</b>    |
| <b>7</b>        | Composition moyenne en acides aminés de la datte sèche  | <b>11</b>    |
| <b>8</b>        | Composition en acides gras de la datte Deglet-Nour, en % de matière grasse                                  | <b>12</b>    |
| <b>9</b>        | Composition minérale de quelques variétés de dattes molles algériennes, en mg/100 g de la partie comestible | <b>12</b>    |
| <b>10</b>       | Composition vitaminique moyenne de la datte sèche   | <b>13</b>    |
| <b>11</b>       | Caractéristiques morphologiques des dattes des différentes variétés étudiées                                | <b>27</b>    |
| <b>12</b>       | Caractérisation physicochimique des sept variétés de dattes étudiées.                                       | <b>30</b>    |
| <b>13</b>       | Groupes homogènes des variétés selon les paramètres physicochimiques  | <b>33</b>    |
| <b>14</b>       | Résultats de l'Analyse en Composantes Principales   | <b>33</b>    |
| <b>15</b>       | Contributions et Cosinus carrés des paramètres (%)  | <b>34</b>    |
| <b>16</b>       | Contributions et Cosinus carrés des observations (%)  | <b>36</b>    |
| <b>17</b>       | Résultats de la classification ascendante hiérarchique  | <b>39</b>    |

## Liste des abréviations

**Fig** : Figure

**%** : Pour cent

**°C** : Degré Celsius

**T°** : Température

**Mg** : milligramme

**g** : gramme

**ml** : millilitre

**ms** : milli siemens

**CE** : conductivité électrique

**Cd** : Cendres

**MO** : Matières organiques

**H** : teneur en eau

**ST** : Sucre totaux

**SR** : Sucre réducteur

**MS** : Matières sèches

**PH** : Potentiel Hydrogène

**P** : Poids

**cm** : centimètre

**mm** : millimètre

**L** : Longueur

**D** : Diamètre

**Mg<sup>++</sup>** : Magnésium

**K<sup>+</sup>** : Potassium

**Na<sup>++</sup>** : Sodium

**FAO** : Organisation des Nations pour l'alimentation et l'agriculture

**P** : masse de la prise d'essai.

**Mg** : milligramme

**nm** : nanomètre

**min** : minutes

**M** : Masse

**V0** : Volume en millilitre de la prise d'essai.

**V1:** Volume en millilitres de la solution d'hydroxyde de sodium à 0.1 N utilisée.

**μL :** microlitre

**CAH :** La classification ascendante hiérarchique

# **Introduction**

## Introduction

---

### Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est la plus importante culture des zones arides et semi-arides. Il joue un rôle important dans la vie économique et sociale des populations de ces régions (**Besbes et al., 2004**). Il est cultivé sous forme d'arbre fruitier qui peut s'adapter à de nombreuses conditions en raison de sa grande variabilité (**Gilles 2000**).

Les principaux pays producteurs de dattes sont l'Égypte, l'Irak, l'Arabie Saoudite, le Pakistan, l'Algérie, le Soudan et les Emirats Arabes Unis (**Boukhiar, 2007 ; Djidel, 2007 ; Messaid, 2008**). Assurant une production mondiale de dattes en 2007 de 5,09 millions de tonnes (**FAO, 2007**).

L'Algérie est l'un des plus importants pays producteurs de dattes avec une production annuelle de  $400.10^3$  tonnes représentant 7% de la production mondiale dont la variété Deglet-Nour la plus appréciée mondialement représente 50%. Notamment, La palmeraie algérienne héberge un matériel génétique très riche et diversifié, comptant plus de 13 millions de palmiers et 940 cultivars dont les principales variétés cultivées sont Deglet-Nour, Ghars, Degla-Beida, Mech-Degla et Tafezouine (**Hannachi et al., 1998**). La superficie consacrée au palmier dattier a été estimée de 167000 hectares en 2015/2016. Cependant, la production de dattes a atteint 11 360 249 quintaux durant la saison 2018/2019 (**ONS, 2020**). Cette croissance accélérée du nombre de palmiers durant les deux dernières décennies est surtout liée au soutien énorme et grandissant de l'Etat pour cette filière.

La Deglet-Nour est une variété commerciale par excellence tandis que les variétés communes sont de moindre importance économique (Ghars, Degla-Bayda.....). Ces variétés sont très nombreuses, seulement quelques-unes ont une importance commerciale. Elles se différencient par la saveur, la consistance, la forme, la couleur, le poids et les dimensions (**Djerbi, 1994 ; Buelguedj, 2001**).

L'objectif de notre travail est la caractérisation morphologique et physico-chimique des dattes de sept variétés communes peu connues issues de la région d'El M'ghaiar ayant une consistance molle et demi molle qui sont : Amrane, Tamdjouhert, Tezerza, Takrbouchet, Tantbouchet, Tenisin et Tanselit afin de valoriser ce patrimoine et de projeter leur éventuelle utilisation et transformation.

# **Chapitre I**

## **Synthèse bibliographique**

### 1. Distribution géographique du palmier dattier

#### 1.1. Dans le monde

L'aire de répartition du palmier dattier s'étale dans l'hémisphère nord entre les parallèles  $9^{\circ} 18'$  (Cameroun) et  $39^{\circ} 44'$  (Elche Espagne). (Toutain, 1967).

D'après Ben Abes (2011), le palmier dattier existe dans les cinq continents, il est cultivé intensivement dans les zones arides et semi arides d'Afrique, de Moyen Orient et en Espagne (Le seul pays européen producteur de dattes), et en faible intensité au niveau de Mexique, Argentine et Australie Figure 01).



Figure 1 : Distribution du palmier dattier dans le monde (Elhadrami et Elhadrami, 2009).

#### 1.2. En Algérie

La culture du palmier dattier occupe toutes les régions situées sous l'Atlas saharien soit 6000 ha depuis la frontière Marocaine à l'Ouest jusqu'à la frontière Est Tuniso-Libyenne. Du Nord au Sud du pays, elle s'étend depuis la limite Sud de l'Atlas saharien jusqu'à Reggane à l'Ouest, Tamanrasset au centre et Djanet à l'Est (Matallah, 2004). Selon Babahani (2011), les palmeraies se localisent dans les zones géologiques suivantes:

- Ziban au Nord-Est du Sahara (Biskra, Tolga, Sidi Okba...);
- Oued Righ au Sud des Ziban (Mghaïr, Djamaa, Touggourt);
- Souf au Sud-Ouest d'Oued Righ (El Oued, Guemar, Débila,...);
- Ouargla au Sud-Ouest d'Oued Righ (El Bour, Ngoussa, Rouissat,...);
- Mزاب à l'ouest d'Ouargla (Ghardaïa, El Attef, Bounoura,...);
- Région de Dayas au Nord de la chebka de Mزاب (Laghouat, Boussaâda, Ouled Rahma, Ouled Harket,...);
- Région d'El Menia, au Sud du Mزاب (lisière est du grand Erg Occidental);

## Synthèse bibliographique

---

- Gourara situé entre le grand Erg Occidental au Nord et le plateau de Tamaât au Sud (Timimoun, Aoughrouth,...) ;
- Touat, situé entre Oued Messaoud et Oued l'Rmal, jusqu'à la Sebkhha de Timi (Tssabit, Sbaa, Tamentit, ZaouitKounta,...) ;
- Tidikelt situé entre Aoulef à l'Ouest et In Salah (inclus) à l'Est (In Ghar, Tir, Akabli,...);
- Saoura au Sud-Ouest de l'Atlas saharien entre la Hamada de Ghuir et le grand Erg Occidental (Beni Ouanif, Bechar, Abadala, Taghit, Beni Abbès...);
- Tindouf à l'extrême Sud-Ouest situé entre la hamada ghuir au Nord et le massif de L'Eglab au Sud ;
- Hoggar, région de Touaregs située à l'extrême Sud du Sahara (In Amguel, Tamanrasset, Timiaouine, In Guezam,...) ;
- Tassili région de Touaregs également située au Nord-Est de l'Ahaggar (Illizi, Djanet, Ihrir, Djarat,...).

## 2. Définition de la datte

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie, généralement de forme allongée, oblongue ou arrondie. Elle est composée d'un noyau, ayant une consistance dure, entouré de chair.

La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée:

- d'un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau
- d'un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon la teneur en sucres et de couleur soutenue.
- d'un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduite à une membrane parcheminée entourant le noyau (**Espiard**, 2002).

Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs ambre, rouge, brune plus ou moins foncée.

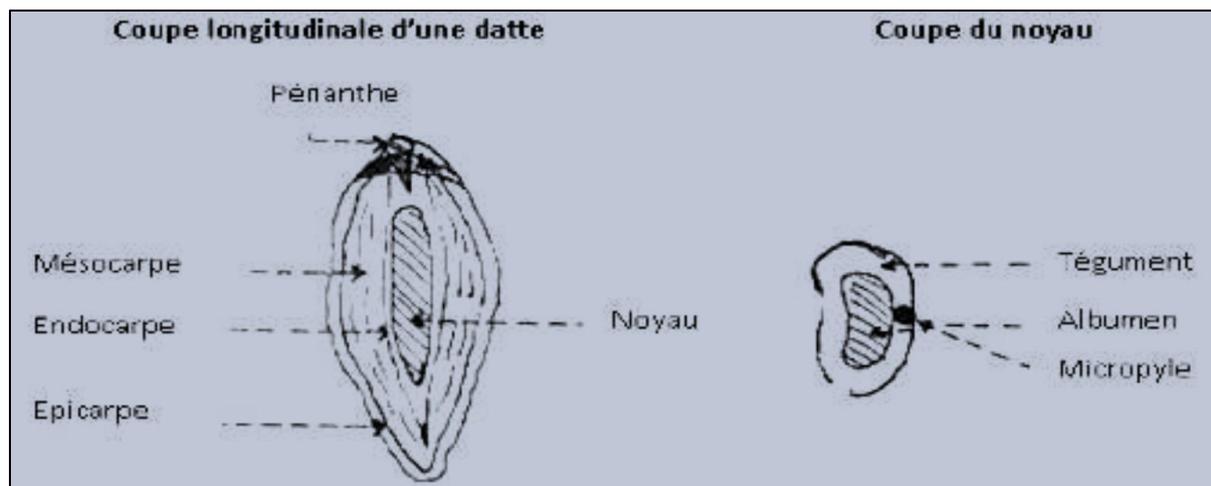


Figure 02 : Schéma de la composition de la datte (Belguedj, 2001)

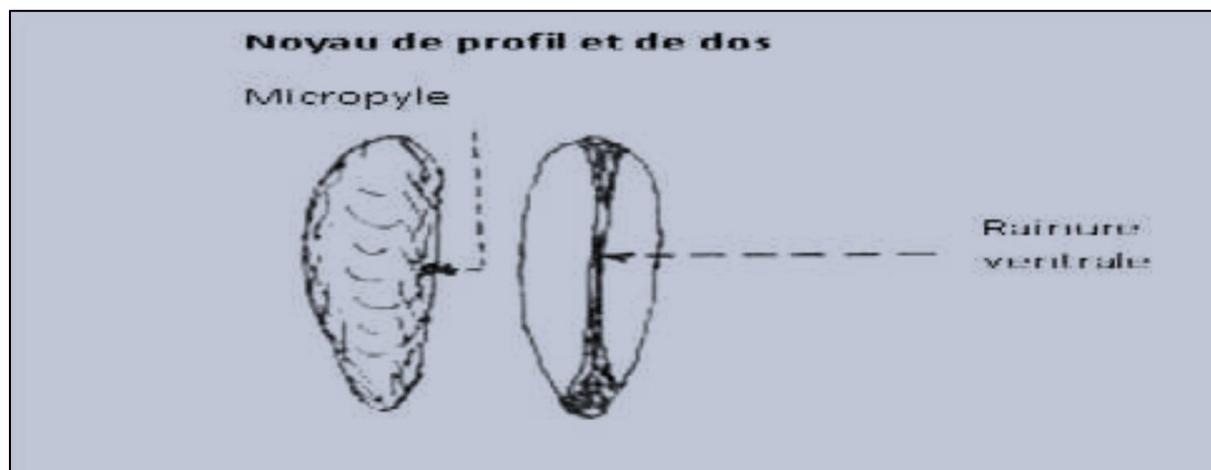


Figure 03 : Schéma du noyau de la datte (Belguedj, 2001)

### 3. Classification des dattes

D'après **Espiard (2002)**, la consistance de la datte est variable. Selon cette caractéristique, les dattes sont réparties en trois catégories.

**Tableau 01** : Classification des dattes selon leur consistance

| Consistance                   | Caractéristiques   | Variétés et pays  |
|-------------------------------|--|---|
| <b>Les dattes molles</b>      | Taux d'humidité supérieur ou égal à 30%, elles sont à base de sucres invertis (fructose, glucose) tel que Ghars, Hamraia, Litima...etc.    | Ghars (Algérie),<br>Ahmer (Mauritanie),<br>Kashram et Miskhrani (Egypte et Arabie Saoudite) |
| <b>Les dattes demi-molles</b> | 20 à 30% d'humidité, elles occupent une position intermédiaire à l'exception de la Deglet-Nour, datte à base de saccharose par excellence, | Deglet Nour (Algérie),<br>Mahjoul (Mauritanie),<br>Sifri et Zahidi (Arabie Saoudite)        |
| <b>Les dattes sèches</b>      | Dures, avec moins de 20% d'humidité, riche en saccharose. Elles ont une texture farineuse telle que Mech-Degla, Degla, Beida.....etc       | Degla Beida et Mech Degla (Tunisie et Algérie) et<br>Amsrie (Mauritanie)                    |

#### 4. Qualités sensorielles des dattes

##### 4.1. La couleur

La couleur de la datte est variable selon les espèces. Jaune plus ou moins clair, jaune ambré-brun plus ou moins prononcé, rouge ou noir (**Munier, 1973**).

##### 4.2. La consistance

La consistance de la datte au stade de maturité est variable, elle peut être molle, demi-molle ou sèche (dure), ces dernières ont une pulpe de texture farineuse (**Munier, 1973**).

#### 5. Vérification et contrôle de la qualité des dattes

**Meligi et Sourial (1982)** et **Mohammed et al. (1983)**, suites à des études de caractérisation des cultivars Iraquien ont proposé des critères d'évaluation qualitative des dattes (Tableau 02).

**Tableau 02 : Critères d'évaluation qualitative des dattes (Meligi et Sourial, 1982 ; Mohammed et al., 1983).**

|                   |                         |                   |
|-------------------|-------------------------|-------------------|
| Longueur du fruit | Réduite < 3,5 cm        | Mauvais caractère |
|                   | Moyen 3,5 – 4 cm        | Acceptable        |
|                   | Longue > 4 cm           | Bon caractère     |
| Poids du fruit    | Faible < 6 g            | Mauvais caractère |
|                   | Moyen 6 – 8 g           | Acceptable        |
|                   | Elevé > 8 g             | Bon caractère     |
| Poids de la pulpe | Faible < 5 g            | Mauvais caractère |
|                   | Moyen 5 – 7 g           | Acceptable        |
|                   | Elevé > 7 g             | Bon caractère     |
| Diamètre du fruit | Très Faible < 1,5 cm    | Mauvais caractère |
|                   | Moyen 1,5 – 1,8 cm      | Acceptable        |
|                   | Elevé > 1,8 cm          | Bon caractère     |
| Humidité          | Très Faible < 10 %      | Mauvais caractère |
|                   | Moyen 10 - 24 %         | Acceptable        |
|                   | Elevé 25 – 30%          | Bon caractère     |
| pH                | pH acide < 5,4          | Mauvais caractère |
|                   | Compris entre 5,4 – 5,8 | Acceptable        |
|                   | Supérieur >5,8          | Bon caractère     |
| Sucre totaux      | Faible 50 %             | Mauvais caractère |
|                   | Moyen 60 – 70 %         | Acceptable        |
|                   | Elevé > 70 %            | Bon caractère     |

### 6. Principales variétés des dattes algériennes

Il existe un grand nombre de variétés de dattes d'environ 200 qui se différencient par la qualité de leurs fruits (consistance) et par leur appréciation sur le marché.

Le tableau 03 explique les principales variétés de dattes algériennes et leur aire de culture.

**Tableau 03** : Principales variétés de dattes algériennes et leurs aires de culture (**Favier et al.,1993**).

| Variété      | Consistance    | Aire de culture | Utilisation          |
|--------------|----------------|-----------------|----------------------|
| Deglet-Nour  | Demi molle (T) | Bas Sahara Mzab | Export tout usage    |
| Ghars        | Molle (P)      | Idem            | En pâte (pâtisserie) |
| Degla-Beïda  | Sèche (T)      | Oued rhir       | Farine               |
| Mech-Degla   | Sèche (T)      | Ziban           | Farine               |
| Tanteboucht  | Demi Molle (P) | Ouargla Mzab    | En pâte              |
| Tatezuine    | Demi molle (P) | Ouargla Mzab    | Fruit frais          |
| BentKeballah | Molle (P)      | Ouargla Mzab    | Congelée             |
| Tadala       | Molle (N)      | Mzab Laghouat   | Fruit frais          |
| Timjouhert   | Demi molle (N) | Mzab Gourara    | Fruit frais          |
| Hmira        | Demi molle (N) | Touat, Saoura   | Conservation         |
| Tegaza       | Demi molle (N) | Tidikelt        | Vente/sahel          |
| Tazerzait    | Demi molle (N) | Sud ouest       | Vente                |
| Ouarglia     | Demi molle (N) | Sud ouest       | Fruit frais          |
| Tim-nacer    | Sèche (N)      | Sud ouest       | Vente/Sahel          |
| Taker-boucht | Demi molle (T) | Touat, Gourara  | Vente locale         |
| Aghrs        | Sèche (T)      | Touat           | Conservation         |

P : Précoce (Période de récolte en fin Août).

N : Normale (Période de récolte en Septembre).

T : Tardive (Période de récolte en Novembre).

## 7. Composition biochimique de la partie comestible "Pulpe " de la datte

### 7.1 L'eau

La teneur en eau est fonction des variétés, du stade de maturation et du climat (Tableau 04).

Elle varie entre 8 et 30 % du poids de la chair fraîche avec une moyenne d'environ 19% (**Noui, 2007**).

**Tableau 04 :** Teneur en eau de quelques variétés de dattes de la région de Feliache (Biskra), en % (Kenfhar, 2004)

| Variété     | Consistance | Teneur en eau (%) |
|-------------|-------------|-------------------|
| Deglet-Nour | Demi-molle  | 22,60             |
| Mech-Degla  | Sèche       | 13,70             |
| Ghars       | Molle       | 25,40             |

## 7.2. Les sucres

Les sucres sont les constituants majeurs de la datte. L'analyse des sucres de la datte révèle essentiellement la présence de trois types de sucres, le saccharose, le glucose et le fructose (Acourene et Tama, 1997 ; Estanove, 1990 ; Matallah, 1970). Ceci n'exclut pas la présence d'autres sucres en faibles proportions tels que, le galactose, le xylose et le sorbitol (Bouddar et al., 1997 ; Siboukeur, 1997 ; Favier et al., 1993).

La teneur en sucres totaux est très variable, elle dépend de la variété et du climat. Elle varie entre 60 et 80 % du poids de la pulpe fraîche (Siboukeur, 1997).

**Tableau 05 :** Teneur en sucres de quelques variétés de dattes algériennes de la région des Zibans, en % de matière sèche (Acourene et Tama, 1997).

| Variété      | Consistance | Sucres totaux (%) | Saccharose (%) | Sucres réducteurs (%) |
|--------------|-------------|-------------------|----------------|-----------------------|
| Chars        |             | 87,42             | 5,00           | 82,12                 |
| Tantboucht   | Molle       | 79,80             | 0,90           | 78,80                 |
| Deglet-Ziane |             | 84,00             | 2,45           | 81,45                 |
| Ltima        |             | 78,51             | 4,29           | 73,40                 |
| Safraia      | Demi-molle  | 79,00             | 1,31           | 77,61                 |
| El-Ghazi     |             | 94,90             | 0,80           | 94,00                 |
| Mech-Degla   |             | 75,10             | 52,40          | 20,00                 |
| Kenta        | Sèche       | 72,30             | 40,55          | 36,80                 |
| Horra        |             | 82,46             | 50,00          | 29,86                 |

## Synthèse bibliographique

---

Ce tableau montre la teneur en sucres dans les dattes, signalons une grande variabilité des teneurs pour le saccharose et les sucres réducteurs. La teneur en saccharose varie entre 0,8 et 52,4 %, celle des sucres réducteurs est de 20 à 94 % de la matière sèche.

Les proportions des différents sucres dans la datte, varient en fonction de la variété et des stades de maturation (**Djerbi, 1994**).

**Tableau 06** : Composition en sucres de la datte Mech Degla (**Aït Ameer, 2001**)

| Sucres        | Teneur en g/100 g du poids sec |
|---------------|--------------------------------|
| Sucres totaux | 80,77                          |
| Saccharose    | 51,79                          |
| Glucose       | 14,91                          |
| Fructose      | 14,07                          |

### 7.3. Les protéines

Les dattes sont caractérisées par une faible teneur en protéines. Elle varie entre 0,38 et 2,5% du poids sec (**Razi, 1993**). Malgré cette faible teneur, les protéines de la datte sont équilibrées qualitativement (**Kendri, 1999 ; Yahiaoui, 1998**).

**Tableau 07** : Composition moyenne en acides aminés de la datte sèche (Favier et al., 1993)

| Acides aminés    | Teneur de la pulpe, en mg/100 g |
|------------------|---------------------------------|
| Isoleucine       | 64                              |
| Leucine          | 103                             |
| Lysine           | 72                              |
| Méthionine       | 25                              |
| Cystine          | 51                              |
| Phénylalanine    | 70                              |
| Tyrosine         | 26                              |
| Thréonine        | 69                              |
| Tryptophane      | 66                              |
| Valine           | 88                              |
| Arginine         | 68                              |
| Histidine        | 36                              |
| Alanine          | 130                             |
| Acide aspartique | 174                             |
| Acide glutamique | 258                             |
| Glycocolle       | 130                             |
| Proline          | 144                             |
| Sérine           | 88                              |

Selon **Al-Shahib et Marshall (2003)**, les protéines de la datte contiennent 23 acides aminés dont certains ne sont pas présents dans certains fruits comme la banane, la pomme et l'orange.

#### **7.4. Les lipides**

La datte renferme une faible quantité de lipides. Leur taux varie entre 0,43 et 1,9 % du poids frais (**Matallah, 1970**). Cette teneur est en fonction de la variété et du stade de maturation. Selon **Yahiaoui (1998)**, la teneur en lipides passe de 1,25 % au stade Hababouk à 6,33 % au stade Kimiri. Cette teneur diminue progressivement au stade Routab pour atteindre une valeur de 1,97 % de matière sèche au stade Tamar.

## Synthèse bibliographique

---

**Tableau 08 :** Composition en acides gras de la datte Deglet-Nour, en % de matière grasse (Yahiaoui, 1998).

| Acides gras                            | Teneur en % de matière grasse |
|--|-------------------------------|
| Acide linoléique (C <sub>18</sub> : 2) | 11,47                         |
| Acide oléique (C <sub>18</sub> :1)     | 10,74                         |
| Acide stéarique (C <sub>18</sub> : 0)  | 10,47                         |
| Acide palmitique (C <sub>16</sub> : 0) | 7,89                          |
| Acide myristique (C <sub>14</sub> : 0) | 8,66                          |

### 7.5. Les éléments minéraux

L'étude de 58 variétés de dattes cultivées dans la région des Zibans réalisée par **Acourene et al., (2001)**, montre que le taux de cendres est compris entre 1,10 et 3,69% du poids sec. La datte est l'un des fruits les plus riches en éléments minéraux essentiellement le potassium, le magnésium, le phosphore et le calcium.

Le tableau 09, donne la teneur en éléments minéraux de quelques variétés de dattes molles algériennes.

**Tableau 09 :** Composition minérale de quelques variétés de dattes molles algériennes, en mg/100 g de la partie comestible (**Siboukeur, 1997**).

| Élément minéral | Variété |         |       |
|-----------------|---------|---------|-------|
|                 | Ghars   | Tanslit | Litm  |
| Potassium (K)   | 664     | 435     | 452   |
| Chlore (Cl)     | 256     | 176     | 157   |
| Calcium (Ca)    | 80,50   | 60,10   | 61,20 |
| Magnésium (Mg)  | 17,38   | 20,61   | 20,20 |
| Fer (Fe)        | 2,03    | 0,83    | 1,30  |
| Sodium (Na)     | 2,03    | 0,83    | 1,30  |
| Cuivre (Cu)     | 1,92    | 0,99    | 1,10  |
| Manganèse (Mn)  | 2,10    | 1,20    | 1,50  |

## Synthèse bibliographique

---

La caractéristique la plus remarquable des dattes réside dans la présence de minéraux et d'oligoéléments particulièrement abondants dépassant nettement les autres fruits secs (**Benchelah et Maka, 2008**).

### 7.6. Les vitamines

En général, la datte ne constitue pas une source importante de vitamines. La fraction vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables des vitamines du groupe B. Ce sont des précurseurs immédiats des coenzymes indispensables à presque toutes les cellules vivantes et jouent un rôle primordial (**Vilkas, 1993**).

**Tableau 10** : Composition vitaminique moyenne de la datte sèche (**Favier et al., 1995**).

| Vitamine                              | Teneur moyenne pour 100 g |
|---------------------------------------|---------------------------|
| Vitamine C                            | 2,00 mg                   |
| Thiamine (B <sub>1</sub> )            | 0,06 mg                   |
| Riboflavine (B <sub>2</sub> )         | 0,10 mg                   |
| Niacine (B <sub>3</sub> )             | 1,70 mg                   |
| Acide pantothénique (B <sub>5</sub> ) | 0,80 mg                   |
| Vitamine (B <sub>6</sub> )            | 0,15 mg                   |
| Folates (B <sub>9</sub> )             | 28,00 µg                  |

### 7.7. Les fibres

La datte est riche en fibres, elle en apporte 8,1 à 12,7% du poids sec (**Al-Shahib et Marshall, 2002**). Selon **Benchabane (1996)**, les constituants pariétaux de la datte sont, la pectine, la cellulose, l'hémicellulose et la lignine.

Du fait de leur pouvoir hydrophile, les fibres facilitent le transit intestinal et exercent un rôle préventif des cancers colorectaux, des appendicites, de la diverticulose, des varices et des hémorroïdes. Ils ont également un effet hypocholestérolémiant (**Jaccot et Campillo, 2003 ; Albert, 1998**).

## 8. Transformation de la datte

### 8.1 Confiseries à base de dattes

### 8.1.1. La pâte de dattes

Les dattes molles ou ramollies par humidification donnent lieu à la production de pâte de dattes. La fabrication est faite mécaniquement. Lorsque le produit est trop humide, il est possible d'ajouter la pulpe de noix de coco ou la farine d'amande douce. La pâte de dattes est utilisée en biscuiterie et en pâtisserie (**Espiard, 2002**).

### 8.1.2. La farine de datte

Elle est préparée à partir de dattes sèches ou susceptibles de le devenir après dessiccation. Riche en sucre, cette farine est utilisée en biscuiterie, pâtisserie, aliments pour enfants (**Aït-Ameur, 2001**) et yaourt (**Benamara et al., 2004**).

### 8.1.3. Les Sirops, les crèmes et les confitures de dattes

Ces produits sont également fabriqués à base de dattes saines car il est important d'éviter tout arrière-goût de fermentation. Selon **Espiard (2002)**, cette gamme de produits est basée sur l'extraction des sucres par diffusion de ces derniers et des autres composants solubles de la datte. Par mélange et cuisson de pâte ou de morceaux de dattes et de sirop, nous pouvons obtenir des crèmes ou des confitures d'excellente qualité.

## 8.2. Mise en valeur des déchets de dattes

Les dattes abîmées et de faible valeur marchande peuvent être utilisées en raison de leur forte teneur en sucre pour la production de :

### 8.2.1. La biomasse et protéines unicellulaires

La production de protéines reste un objet essentiel afin de subvenir aux besoins mondiaux. A cet égard des essais de production de protéines d'organismes unicellulaires par culture de la levure *Saccharomyces cerevisiae* sur un milieu à base de dattes ont été réalisés. Selon **Kendri (1999)**, l'analyse des biomasses produites montre leur richesse en protéines à raison de 32 à 40% de poids sec.

### 8.3. Les alcools de dattes

Les dattes constituent un substrat de choix pour la production de l'alcool éthylique. Selon **Touzi (1997)**, l'alcool éthylique a été produit au laboratoire avec un rendement de 87%.

## Synthèse bibliographique

---

### 8.4. Le vinaigre de dattes

Les dattes peuvent être utilisées pour l'élaboration de nombreux produits alimentaires parmi lesquels le vinaigre (**Ould El Hadj et al., 2001**). Ce dernier a été produit par culture de la levure *Saccharomyces uvarum* sur un extrait de datte (**Boughnou, 1988**).

### 8.5. Les aliments de bétail à base de sous-produits de dattes

Les rebuts et les noyaux de dattes constituent des sous-produits intéressants pour l'alimentation du bétail. La farine des noyaux de dattes peut être incorporée avec un taux de 10% dans l'alimentation des poulets sans influencer négativement leurs performances (**Gualtieri et Rappaccini, 1994**).

### 8.6. Autres produits à base de dattes

La datte constitue un substrat de choix pour la production de nombreux autres produits tels que, le vin (**Espiard, 2002**) et le jus de dattes (**Siboukeur, 1997**).

## 9. Valeur nutritionnelle de la datte

La datte constitue un excellent aliment, de grande valeur nutritive et énergétique (**Gilles, 2000 ; Toutain, 1979**) :

- La forte teneur en sucres confère à ces fruits une grande valeur énergétique.
- Une teneur intéressante en sucres réducteurs facilement assimilables par l'organisme.
- Les protéines de la datte sont équilibrées qualitativement, mais en faible quantité.
- Un apport important en éléments minéraux. Les dattes sont riches en minéraux plastiques : Ca, Mg, P, S et en minéraux catalytiques : Fe, Mn (**Matallah, 1970**). Elles sont reminéralisantes et renforcent notablement le système immunitaire (**Albert, 1998**).
- Le profil vitaminique de la datte se caractérise par des teneurs appréciables en vitamines du groupe B. Ce complexe vitaminique participe au métabolisme des glucides, des lipides et des protéines (**Tortora et al., 1987**).

## **Chapitre II**

# **Méthodologie de travail**

## Synthèse bibliographique

---

Ce chapitre décrit le matériel végétal utilisé et les méthodes analytiques appliquées pour caractériser les composés d'intérêt nutritionnel et fonctionnel contenus dans la chair de dattes et évaluer la qualité physique de ces dernières.

Les échantillons sont fournis par l'association des phœniciculteurs de la wilaya d'El M'ghaiar. Le choix de ces variétés entre dans le cadre de la valorisation des variétés rares et peu connues. Le travail a été réalisé au sein des laboratoires du Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides Omar El Bernaoui (Division Phœniciculture, Biotechnologie et valorisation des produits et sous-produits du palmier dattier).

### 1. Prélèvement et conservation des échantillons

L'étude porte sur sept variétés de dattes venant de la région d'El M'ghaiar à savoir :

Amrane, Tamdjouhert, Tezerza, Takrbouchet, Tantbouchet, Tenisin et Tanselit.

Les dattes sont cueillies à pleine maturité (stade Tamar) avec des quantités de 1 kg pour chaque variété et conservées tout au long de la période expérimentale dans le réfrigérateur à une température de +4°C.

### 2. Caractéristiques morphologiques des échantillons de dattes

#### 2.1. Variété Tamdjouhert

La datte est de forme ovoïde Allongée, légèrement aplatie du côté périlanthe. Au stade Tmar, la couleur est marron foncé avec des fibres beige sur un côté, avec un épicarpe peu lisse, brillant et de consistance demi molle. Le mésocarpe est fin, de texture fibreuse.



**Figure 04 : Caractéristiques morphologiques de datte de variété Tamdjouhert (Fafi, 2023)**

### 2.2. La variété Tinicin

La variété Tinicin est de forme ovoïde, Au stade Tamr la couleur de cette variété est noire, et le mésocarpe est de couleur beige et de texture fibreuse.



**Figure 05: Caractéristiques morphologiques de datte de variété Tinicine (Fafi, 2023)**

### 2.3. La variété Tanselit

La datte est de forme ovale, la couleur marron avec un épicarpe lisse et légèrement plissé et le noyau triangulaire avec une texture fibreuse.



**Figure 06: Caractéristiques morphologiques de datte de variété Tanslite (Fafi, 2023)**

### 2.4. La variété Takrbouchet

La datte est de forme ovoïde la couleur de cette variété marron foncé une texture fibreuse.



**Figure 07: Caractéristiques morphologiques de datte de variété Takrbouchet (Fafi, 2023)**

### **2.5. La variété Tezerza**

Cette datte de forme moyennement allongée de couleur marron noisette, le noyau normale une texture fibreuse.



**Figure 08 : Caractéristiques morphologiques de datte de variété Tezerza (Fafi, 2023)**

### **2.6. La variété Tantbouchet**

Elle est composée d'une pulpe, ayant une consistance demi molle (Djouab, 2007).

La forme de cette variété est arrondie. A maturité, la datte est d'une couleur noire ambrée avec un épicarpe lisse légèrement peu plissé, le mésocarpe présente une couleur beige et une texture fibreuse.



**Figure 09 : Caractéristiques morphologiques de datte de variété Tantbouchet (Fafi, 2023)**

### **2.7. La variété Amrane**

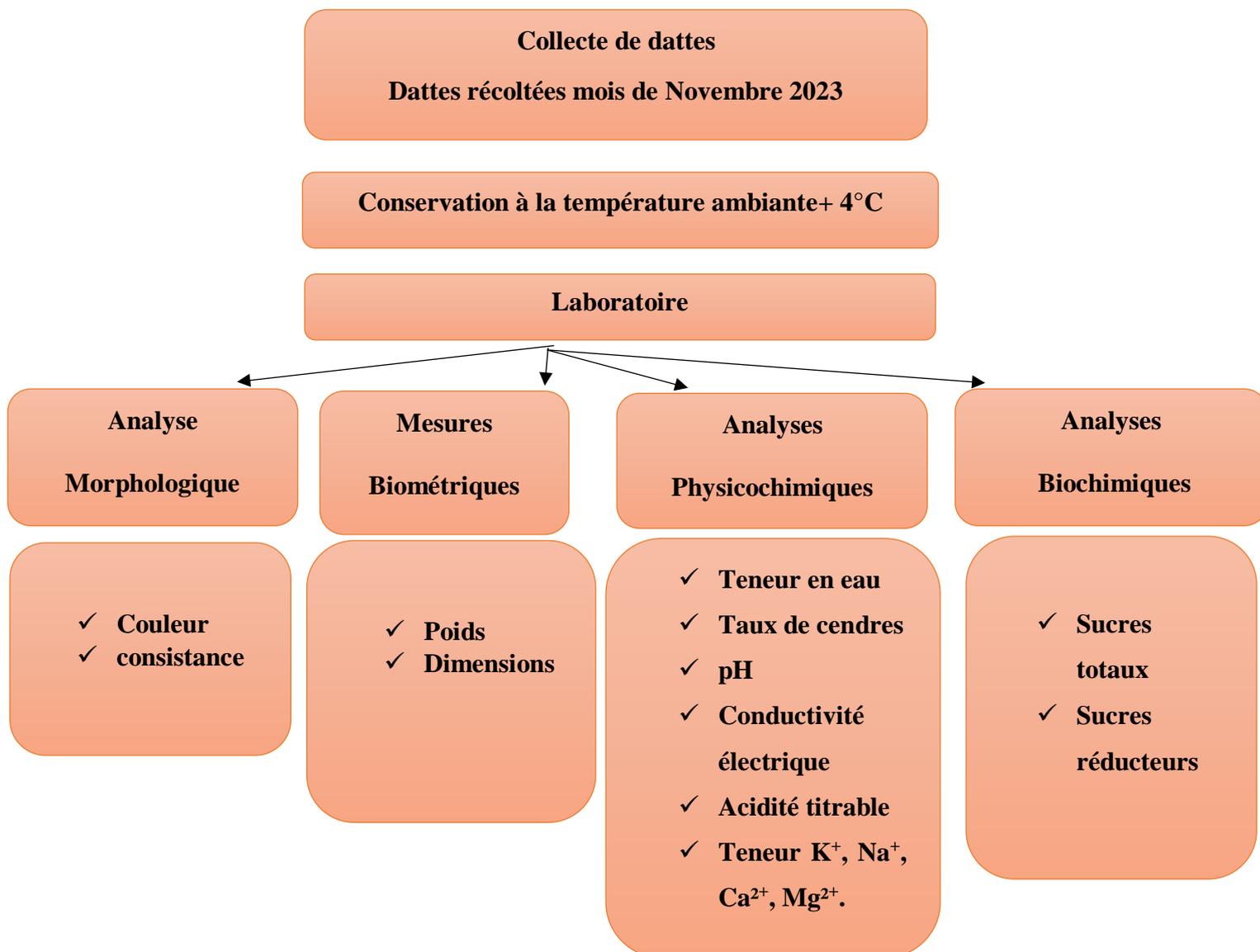
La datte est de forme ovale allongée. La couleur marron noisette le noyau normal une texture fibreuse.



**Figure 10 : Caractéristiques morphologiques de datte de variété Amrane (Fafi, 2023)**

### 3. Méthodes des analyses effectuées

Les méthodes utilisées se rapportent aux analyses de caractérisation morphologique de la datte et de caractérisation physico-chimique de la pulpe de datte.



### 3.1. Analyses morphologiques

Les analyses qui suivent ont été réalisées sur 21 dattes, trois de chaque variété.

La couleur a été appréciée visuellement.

La consistance au touché.

### 3.2. Mesures biométriques

#### 3.2.1. Poids du fruit

La détermination du poids moyen des dattes, pulpes, noyaux est réalisée à partir de la pesée de 21 dattes à l'aide d'une balance analytique.

#### 3.2.2. Dimensions du fruit

La mesure de la longueur et du diamètre moyen en centimètre des dattes, pulpes, noyaux est effectuée sur 21 fruits choisis au hasard à l'aide d'un pied à coulisse.

### 3.3. Analyse physico-chimique des dattes

Pour chaque variété des dattes étudiées, nous avons dénoyauté et broyé la pulpe de dattes à l'aide d'un mortier ou broyeur jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène. Puis, nous avons réalisé les différentes analyses physico-chimiques.

Pour chaque analyse, nous avons procédé à 3 essais.

#### 3.3.1. Détermination de la Teneur en eau

La teneur en eau des dattes et de leur extrait est déterminée par dessiccation d'une prise de 5 g d'essai des dattes, dans une étuve à 105°C, jusqu'à l'obtention d'un poids constant, (**Djouab, 2007**). La teneur en eau des dattes peut renseigner sur le degré potentiel de prolifération des micro-organismes. Elle est exprimée par la formule suivante :

$$H\% = \frac{(M1 - M2)}{P} * 100$$

**H%** : Humidité

**M1** : masse de capsule avec la matière fraîche avant étuvage

**M2** : masse de l'ensemble après étuvage

**P** : masse de la prise d'essai.

### 3.3.2. Détermination de pH

Le pH est déterminé à l'aide d'un pH mètre. Une électrode de verre dont le potentiel dépend de la concentration en  $H_3O^+$  de la solution, est plongée dans la solution. Une fois le pH-mètre étalonné, on relève du pH. Le résultat représente la moyenne de trois répétitions (AFNOR, 1974).

- **Mode opératoire**

On procède à l'extraction du jus de fruits, en suivant les étapes suivantes : après le lavage des dattes, on les débarrasse de leurs noyaux, on pèse 10 g de la pulpe ; puis on les coupe très finement et on les mélange avec 30ml d'eau distillée et laisser en agitation pendant 30 min, Le jus (mout) est utilisé pour la détermination du pH et de la conductivité électrique des fruits.

### 3.3.3. Détermination de l'acidité titrable (AFNOR, 1974)

On pèse 25g de dattes broyées dans une fiole conique puis on ajoute 50ml d'eau distillée récemment bouillie et refroidie, puis on mélange jusqu'à l'obtention d'un liquide homogène.

On chauffe le contenu au bain marie pendant 30 min, après refroidissement, on verse le mélange dans une fiole jaugé de 250ml en complétant jusqu'au trait de jauge avec l'eau distillée.

Après filtration, on prélève 25 ml du filtrat dans un bécher, on ajoute des gouttes de phénolphthaléine (250 – 300  $\mu$ L) et on titre avec NaOH (0.1N) jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante pendant 30 secondes. On utilise la formule suivante pour le calcul :

$$A\% = \frac{(250 * V1 * 100)}{(V0 * M * 10)} * 0.07$$

Soit:

**M:** Masse, en grammes de produit prélevé.

**V0:** Volume en millilitre de la prise d'essai.

**V1:** Volume en millilitres de la solution d'hydroxyde de sodium à 0.1 N utilisée.

**0.07:** Facteur de conversion de l'acidité titrable en équivalent d'acide citrique.

### 3.3.4. Détermination de la teneur des cendres

Les cendres totales permettent de juger la richesse en éléments minéraux et la composition minérale du produit. Les cendres sont déterminées par incinération du produit dans un four à moufle électrique à 500°C pendant 3 heures jusqu'à l'apparition d'une coloration blanche ou grise (AFNOR, 1974).

## Synthèse bibliographique

---

$$MO\% = \frac{(M1 - M2)}{P} * 100$$

**MO%** : matière organique, M1/ masse de capsule + prise d'essai

**M2** : masse de capsule+ cendre,

**P** : masse de la prise d'essai.

La teneur en cendres (Cd) est calculée comme suit :

$$Cd = 100 - MO\%$$

### 3.3.5. Analyse minérale $Ca^{2+}$ et du $Mg^{2+}$

Dans un erlenmeyer de 250ml, verser 50ml d'échantillon, 2ml de solution tampon pH=10 gouttes d'indicateur NET. Ajouter l'EDTA goutte à goutte jusqu'à virage de violacé au bleu franc.

$$TH = (V_{edta} * N_{edta} * 100) / \text{volume de la prise d'essai en méq/litre}$$

Dans un erlenmeyer de 250ml, verser 50ml d'échantillon, 2ml de la solution NaOH et 0.10g de murexide. Ajouter l'EDTA goutte à goutte jusqu'à virage de rose au violet.

$$Ca^{2+} = (V_{edta} * N_{edta} * 100) / \text{volume de la prise d'essai en méq/litre}$$

$$Mg^{2+} = TH - Ca^{2+}$$

### 3.3.6. Dosage du sodium et du potassium par photomètre à flamme

Préparer 100ml d'une solution mère renfermant 0.500 g/l de sodium et 1.500 g/l de potassium.

Préparer une gamme de cinq solution filles étalons en sodium (20, 40, 60, 80, 100, mg/l).

Préparer une gamme de cinq solution filles étalons en potassium (20, 40, 60, 80, 100 mg/l).

Après avoir étalonné le photomètre à flamme, on passe toutes les solutions une par une.

## 3.4. Analyses biochimiques

### 3.4.1. Extraction et dosage des sucres totaux de différentes variétés de dattes

Le dosage des sucres totaux de quelques variétés de dattes est réalisé par la méthode de **Dubois et al., (1956)**.

- **Principe**

Les glucides en milieu acide et à chaud sont déshydratés en dérivés du furfural qui se combine facilement avec le phénol et donne une coloration jaune-rouge (le glucose fournit de l'hydroxy furfural).

Les sucres totaux (sucres simple, sucres complexes et polyols) sont d'abord extraits avec de l'eau distillée. Ils forment une coloration jaune-rouge dont l'intensité est proportionnelle à la

## Synthèse bibliographique

---

concentration des sucres. L'absorbance est lue à la longueur d'onde de 490nm par spectrophotométrie.

- **Mode opératoire**

Pour l'extraction des sucres de la datte, 2g de dattes sont pesées et mélangées avec 100ml d'eau distillée, ensuite agitation pendant 40min à 60°C puis filtration à l'aide du coton.

La gamme étalon est préparée à partir d'une solution de glucose à 0.05% (50mg/100mL).

Pour doser les sucres totaux :

Introduire dans des tubes à essai 2ml d'extrait ou de solution de glucose, on a joute 0.5ml de phénol (5%) et 3ml d'acide sulfurique concentré, puis on agite lentement et légèrement, laisser la réaction se faire pendant 10min à température ambiante (apparition de la couleur jaune-rouge) puis on stoppe la réaction par un courant d'eau froide. La lecture se fait à une longueur d'onde de 490nm.

### 3.4.2. Extraction et dosage des sucres réducteurs de différentes variétés de dattes

Le dosage des sucres réducteurs de quelques variétés de dattes est réalisé par la méthode de **Miller (1956)**.

- **Principe**

Les sucres réducteurs sont déterminés par colorimétrie en utilisant le réactif DNS (Acide di-nitro-3,5 salicylique), qui donne une coloration orangée en présence des sucres réducteurs.

L'intensité de la coloration est proportionnelle à la concentration des sucres.

- **Mode opératoire**

La gamme étalon est préparée à partir d'une solution de glucose à  $C_1=2\text{mg/ml}$ .

Pour doser les sucres totaux :

Introduire dans des tubes à essai 1ml d'extrait ou de solution de glucose.

Ajouter 1ml du réactif de DNS (Acide di-nitro-3,5 salicylique) déjà préparé (ou à préparer comme suit : ajouter 5g de DNS à 100 ml de NaOH (2M) en ébullition et en agitation constante.

Dissoudre 150g de tartrate double de sodium et potassium dans 250ml d'eau distillée à 80°C, ajouter cette solution à la première et laisser refroidir, puis compléter le volume à 500ml avec de l'eau distillée. Ce réactif doit être conservé à l'abri de la lumière).

Bien homogénéiser puis porter le mélange à 100°C/10min.

Refroidir les tubes à essai dans un bain de glace pour stopper la réaction.

Ajouter 10ml d'eau distillée dans chaque tube et bien homogénéiser le contenu.

Lire les absorbances à 540nm.

### **4. Traitement statistiques des résultats**

Une analyse statistique des résultats a été réalisée par la procédure ANOVA pour les comparaisons entre les différentes variétés de dattes en appliquant le test d'analyse des variances à un seul facteur (ANOVA one way analysis) suivi par le test Tukey.

Les différences sont considérées statistiquement significatives lorsque  $p < 0,05$ .

## **Chapitre III**

### **Résultats et discussion**

## Résultats et discussion

### 1. Caractérisation morphologique

Les caractéristiques morphologiques et physiques des sept variétés de dattes étudiées : Amrane, Tamdjouhert, Tezerza, Takrbouchet, Tantbouchet, Tenicin et Tanselit sont déterminées sur 3 fruits sains choisis au hasard.

Les résultats obtenus sont mentionnés sur le tableau 11 ci-dessous.

**Tableau 11** : Caractéristiques morphologiques des dattes des différentes variétés étudiées

| <b>Caractéristiques morphologiques et physiques</b> | Amrane (Amr)    | Tanslit (Tns) | Tamdjouhert (Tmgr) | Tantbouchet (Tnt) | Takrbouchet (Tkr) | Tenicin (Tnc) | Tezerza (Tzr)       |
|---|-----------------|---------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|
| <b>Forme</b>  | ovale allongée  | ovale         | ovoïde allongée    | arrondie          | ovoïde            | ovoïde        | moyennement allongé |
| <b>Couleur du fruit au stade tamar</b>              | marron noisette | marron        | marron foncé       | noire ambrée      | marron foncé      | noirâtre      | marron noisette     |
| <b>Consistance</b>                                  | molle           | molle         | demi molle         | demi molle        | molle             | molle         | molle               |
| <b>Texture</b>                                      | fibreuse        | Fibreuse      | fibreuse           | fibreuse          | Fibreuse          | fibreuse      | fibreuse            |
| <b>Poids du fruit (g)</b>                           | 15,01           | 10,61         | 7,84               | 8,76              | 7,83              | 5,85          | 5,68                |
| <b>Poids du noyau (g)</b>                           | 0,98            | 1,32          | 1,19               | 1,04              | 1,12              | 0,75          | 0,86                |
| <b>Poids de pulpe (g)</b>                           | 14,03           | 9,25          | 6,63               | 7,68              | 6,70              | 5,08          | 4,79                |
| <b>Longueur du fruit (mm)</b>                       | 50,30           | 46,20         | 31,67              | 27,22             | 18,84             | 36,80         | 31,85               |
| <b>Diamètre du fruit (mm)</b>                       | 20,10           | 16,87         | 25,32              | 24,23             | 11,72             | 16,60         | 17,40               |
| <b>Longueur du noyau (mm)</b>                       | 29,70           | 29,31         | 21,27              | 18,60             | 8,13              | 22,11         | 19,34               |
| <b>Diamètre du noyau (mm)</b>                       | 7,97            | 8,33          | 9,09               | 9,42              | 0,47              | 7,36          | 8,21                |

## Résultats et discussion

---

D'après les résultats obtenus (tableau 11), les dattes des sept variétés sont différentes physiquement et morphologiquement l'une de l'autre.

La couleur des fruits est presque semblable et qui varie de la couleur marron à la couleur noirâtre.

Du point de vue consistance, nous pouvons diviser les variétés en deux groupes :

- 1<sup>er</sup> groupe qui comprend 5 variétés à consistance molle : Amr, Tns, Tkr, Tnc et Tzr.
- 2<sup>eme</sup> groupe qui comprend 2 variétés à consistance demi molle : Tmgr, Tnt.

### 1.1. Longueur du fruit

La longueur du fruit varie de 18,84 à 50,30 mm. Les variétés Amr et Tns ont les dattes les plus longues avec respectivement 50,30 mm et 46,20 mm. Quant au plus petit fruit, c'est celui de la variété Tkr avec 18,84 mm de long.

En comparant ces résultats avec ceux obtenus par **Acourene et al. (2001)** sur 58 cultivars rares de palmiers dattiers dans la région des Zibans, on trouve que la longueur des fruits des variétés objet de notre étude sont en général proches de ces cultivars : Dguel-Mhor (4,84 cm) et Sebaa-Bydraa (5.20 cm) comme longs fruits alors que la longueur du plus petit fruit (variété Tkr - 18,84 mm) est inférieure de à la longueur des petits fruits de ces cultivars.

### 1.2. Poids du fruit

Le poids du fruit des sept variétés de dattes varie entre 5,68 g et 15,01 g tandis que celui de la pulpe est entre 4,79 g et 14,03 g.

La variété Amrane présente le poids le plus élevé (15,01) alors que la variété Tenicine a le poids le plus bas.

Les résultats de ces variétés sont proches de ceux de l'étude menée par **Gourchala F. (2015)** :

- la variété Tamesrit avec un poids du fruit de 13,61 g
- la variété Hmira avec un poids du fruit de 6,28 g

### 1.3. Poids du noyau

Le poids du noyau le plus faible est de l'ordre de 0,75 g pour la variété Tnc alors que le plus élevé est celui du noyau de la variété Tns 1,32 g.

Ces résultats sont proches de ceux de l'étude menée par **Acourene et al. (2001)** sur 58 cultivars rares de palmiers dattiers dans la région des Zibans dont le poids du noyau varie de 0,59 – 0,60 g (Dguel Souika et Dguel Trik) jusqu'à 1,69 g (**Rotbet Abdellah**).

## Résultats et discussion

---

### 1.4. Rendement en pulpe

La pulpe représente de 84 à 93 % du fruit des sept variétés étudiées. Les six variétés Tns, Tmgr, Tnt, Tkr, Tnc et Tzr présentent des taux très rapprochés tandis que le rapport pulpe/fruit le plus élevé est celui de la variété Amr avec un rendement de 93%.

En se basant sur les critères d'évaluation qualitative des dattes rapportées par **Meligi et Sourial (1982)** et **Mohammed *et al.* (1983)** sur les cultivars Egyptiens et Irakiens, on peut dire que :

- La variété Amrane présente 4 bons caractères à savoir le poids du fruit, le poids de la pulpe, la longueur du fruit et le diamètre du fruit.
- Les variétés Tanselit et Tantbouchet présentent 3 bons caractères à savoir le poids du fruit, le poids de la pulpe et respectivement la longueur du fruit pour Tanselit et le diamètre du fruit pour Tantbouchet.
- La variété Tamdjouhert présente un seul bon caractère et 2 caractères acceptables.
- Les trois autres variétés Takrbouchet, Tencin et Tezerza ne présentent aucun bon caractère.

Tkr (2 caractères acceptables et 2 mauvais caractères).

Tnc (3 caractères acceptables et 1 mauvais caractère).

Tzr (1 caractère acceptable et 3 mauvais caractères).

## Résultats et discussion

### 2. Caractérisation physicochimique

Tableau 12 : Caractérisation physicochimique des sept variétés de dattes étudiées.

|                              | Tnt     | Amr    | Tmgr   | Tnc    | Tns     | Tzr    | Tkr    | Significatif |
|------------------------------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------------|
| H %                          | 17,73   | 18,69  | 19,14  | 17,66  | 22,74   | 18,20  | 21,48  | Non          |
| MS %                         | 82,26   | 81,30  | 80,85  | 82,34  | 77,25   | 81,79  | 78,51  | Non          |
| MO %                         | 97,73   | 98,22  | 97,88  | 98,51  | 98,54   | 98,36  | 97,70  | Non          |
| CND %                        | 2,26    | 1,77   | 2,11   | 1,48   | 1,45    | 1,63   | 2,29   | Non          |
| pH                           | 5,92    | 5,67   | 6,24   | 5,49   | 6,14    | 5,94   | 6,36   | Oui          |
| CE ms/cm                     | 0,00    | 9,00   | 3,04   | 1,00   | 3,63    | 2,78   | 3,49   | Oui          |
| STT %                        | 55,71   | 57,03  | 31,79  | 56,59  | 29,16   | 37,23  | 42,70  | Oui          |
| SR %                         | 56,09   | 58,61  | 77,62  | 51,86  | 61,08   | 63,36  | 66,78  | Oui          |
| g d'acide citrique / 100g DF | 0,89    | 0,67   | 0,02   | 0,67   | 0,02    | 0,02   | 0,02   | Oui          |
| K <sup>+</sup> mg/L          | 1070,36 | 988,66 | 988,66 | 997,73 | 1070,29 | 970,52 | 770,97 | Oui          |
| Na <sup>+</sup> mg/L         | 22,01   | 11,23  | 10,16  | 117,03 | 4,77    | 32,78  | 0,00   | Oui          |
| Ca <sup>2+</sup> mg/L        | 60,00   | 48,00  | 48,00  | 40,00  | 72,00   | 40,00  | 28,00  | Oui          |
| Mg <sup>2+</sup> g/L         | 60,00   | 50,40  | 62,40  | 86,40  | 31,20   | 60,00  | 24,00  | Oui          |

Sur le Tableau 12 sont renseignées les valeurs de l'humidité, la matière sèche, la matière organique, les cendres, du pH, la conductivité électrique, les sucres totaux, les sucres réducteurs, l'acide citrique, des éléments minéraux (K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>).

D'après ce même tableau qui récapitule les moyennes et les significations de la variabilité entre les variétés et les paramètres étudiés, on remarque qu'il n'y a aucune différence entre les variétés de dattes pour les paramètres, humidité, matière sèche, matière organique et les cendres

## Résultats et discussion

---

( $p = 0,120 - 0,121$ ). Par contre, on note une différence significative entre les variétés pour le pH, CE, STT, SR, acide citrique,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  ( $p = 0,000 - 0,007 - 0,027$ ).

### 2.1. Humidité des dattes

La teneur en eau est un paramètre fondamental pour la détermination et la conduite rationnelle des opérations de récolte, de stockage ou de conservation (**Meligi et Sourial, 1982**).

L'humidité varie de 17,66 jusqu'à 22,74 où Tnc enregistre la valeur la plus faible. La plus grande valeur est enregistrée pour la variété Tns alors que les autres variétés ont des valeurs intermédiaires.

Toutes les variétés présentent un bon caractère (taux entre 10 e 24%).

### 2.2. Teneur en matière sèche

Elle s'étend de 77,25 % pour la variété Tns à 82,34 % pour la variété Tnc. On considère que le taux de la matière sèche est élevé malgré que la majorité de ces variétés sont molles.

### 2.3. Teneur en matière organique

Les résultats des analyses effectuées montrent que le taux en matière organique des dattes des sept variétés étudiées est très élevé. Il varie de 97 % jusqu'à 99 %.

### 2.4. pH

Les valeurs des pH obtenues pour les différentes variétés s'étalent sur un intervalle de 6,36 pour Tkr à 5,49 pour Tnc. Ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus pour d'autres variétés algériennes qui s'étalent de 7,15 à 5,62 (**Acourene et al., 2013**). Selon **Barreveld (1993)**, les valeurs de pH les plus courantes pour les dattes commercialisées vont de 5,3 à 6,3, selon le même auteur le pH peut varier au cours du stockage, résultat d'une certaine détérioration.

### 2.5. Taux de cendres

Les dattes des sept variétés objet de notre étude présentent une teneur en cendres qui varie entre 2,29 % dans la pulpe de Tkr et 1,45 % dans la pulpe de Tns.

Ces taux sont inférieurs à ceux de certaines variétés de dattes dans la région des Zibans dont les taux varient entre 3,7 % pour Bent-Merague et 1,1 % pour Laoun-bouarrous (**Acourene et al., 2001**).

## Résultats et discussion

---

### 2.6. Les éléments minéraux

La composition minérale de la pulpe de dattes pour toutes les variétés (**Tableau 12**) montre que le potassium est l'élément prédominant suivi par les éléments magnésium et calcium; Contrairement au sodium qui se trouve à des concentrations très faibles.

La teneur et composition en minéraux dépendent de l'état de fertilité des sols et des amendements apportés.

### 2.7. L'acide citrique

Les analyses révèlent que le taux de l'acide citrique est très faible pour les variétés Tnt, Amr et Tnc (entre 0,67 et 0,89) alors qu'il est presque nul pour les quatre autres variétés.

## 3. Caractérisation biochimique des dattes

Les résultats de l'analyse biochimique des dattes sont indiqués sur le **Tableau 12**.

### 3.1. Les sucres totaux

D'après les résultats obtenus concernant le taux des sucres totaux, on peut classer les sept variétés comme suit :

- variétés à taux faible (**Tableau 12**) avec des taux respectifs de 55,71 % pour Tnt, 56,59 % pour Tnc et 57,03 % pour Amr.
- variétés à taux très faible (**Tableau 12**) avec des taux respectifs de 42,70 % pour Tkr, 37,23 % pour Tzr, 31,79 % pour Tmgr et 29,16 % pour Tns.

D'une manière générale, il y a un certain apport énergétique notamment pour les trois premières variétés comparativement avec la variété Deglet nour dont la teneur en sucres totaux est plus élevée - taux supérieur à 70 % (**Gourchala F 2015**).

En Algérie, les cultivars Laoun-Bouarrous, Oudane, Hamrayet-Elgharb, Dguel-Maaroufi et Dguel-Daim présentent des teneurs en sucres totaux très élevées, supérieures à 80 % tandis que Mahdia et Noyet-Deglet-nour ont des teneurs plus faibles : inférieures à 60 % (**Acourene et al., 2001**).

### 3.2. Sucres réducteurs

Les taux de sucres réducteurs les plus élevés sont enregistrés chez les variétés Tmgr et Tkr avec des taux respectivement de 77,62 % et 66,78 %.

Viennent en deuxième position les variétés Tzr et Tns avec des taux en sucres réducteurs supérieurs à 60 %.

Alors que pour les trois autres variétés Amr, Tnt et Tnc présentent les taux les plus bas avec 51,86 % pour la variété Tnc.

## Résultats et discussion

### 4. Analyses statistiques des paramètres physico-chimiques de dattes

**Tableau 13** : Groupes homogènes des variétés selon les paramètres physicochimiques

| Synthèse (Moyennes estimées) - variété : |         |         |         |           |     |                 |          |         |                                    |                            |                             |                              |                              |
|--|---------|---------|---------|-----------|-----|-----------------|----------|---------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
|  | H<br>%  | MS<br>% | MO<br>% | CN<br>D % | pH  | CE<br>ms/<br>cm | STT<br>% | SR<br>% | g<br>d'aci<br>cetri/<br>100g<br>DF | K <sup>+</sup><br>mg/<br>L | Na <sup>+</sup><br>mg/<br>L | Ca <sup>2+</sup><br>mg/<br>L | Mg <sup>2+</sup><br>mg/<br>L |
| Tnt                                      | a       | a       | a       | a         | e   | g               | Ab       | ab      | a                                  | a                          | c                           | b                            | c                            |
| Amr                                      | a       | a       | a       | a         | f   | a               | A        | ab      | b                                  | d                          | d                           | c                            | d                            |
| Tmgr                                     | a       | a       | a       | a         | b   | d               | Ab       | A       | c                                  | d                          | e                           | c                            | b                            |
| Tnc                                      | a       | a       | a       | a         | g   | f               | A        | B       | b                                  | c                          | a                           | d                            | a                            |
| Tns                                      | a       | a       | a       | a         | c   | b               | B        | ab      | c                                  | b                          | f                           | a                            | e                            |
| Tzr                                      | a       | a       | a       | a         | d   | e               | Ab       | ab      | c                                  | e                          | b                           | d                            | c                            |
| Tkr                                      | a       | a       | a       | a         | a   | c               | Ab       | ab      | c                                  | f                          | g                           | e                            | f                            |
|  | No<br>n | No<br>n | Non     | Non       | Oui | Oui             | Oui      | Oui     | Oui                                | Oui                        | Oui                         | Oui                          | Oui                          |

D'après le (Tableau 13) on remarque que les sept variétés étudiées forment un seul groupe homogène pour les paramètres humidité, matière sèche, matière organique et les cendres. Par contre pour les paramètres pH et CE et STT et SR et l'acidité titrable, la variété forme huit groupes homogènes intermédiaires (A et B, C, D, E, F, G et AB) entre les variétés (A) qui prennent les valeurs les plus élevées par rapport à la variété (B) qui détient plus basses valeurs.

**Tableau 14** : Résultats de l'Analyse en Composantes Principales

| Valeurs propres |        |        |
|-----------------|--------|--------|
|                 | F1     | F2     |
| Valeur propre   | 5,903  | 2,879  |
| Variabilité (%) | 45,410 | 22,145 |
| % cumulé        | 45,410 | 67,555 |

D'après le (Tableau 14), le pourcentage de variabilité total que nous avons obtenu est 67.55% associé respectivement aux axes 1 et 2. Ceci indique une forte variabilité entre les variétés sur

## Résultats et discussion

le plan physico-chimique où les valeurs de la variabilité étaient de **45,410** et **22,145** respectivement pour l'axe 1 et 2.

**Tableau 15** : Contributions et Cosinus carrés des paramètres (%) :

| Les paramètres             | F1               |                | F2               |                |
|----------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
|                            | Contribution (%) | Cosinus carrés | Contribution (%) | Cosinus carrés |
| H %                        | 11,336           | <b>0,669</b>   | 6,292            | 0,181          |
| MS %                       | 11,336           | <b>0,669</b>   | 6,292            | 0,181          |
| MO %                       | 2,151            | 0,127          | 25,311           | <b>0,729</b>   |
| CND %                      | 2,151            | 0,127          | 25,311           | <b>0,729</b>   |
| pH                         | 15,063           | <b>0,889</b>   | 1,048            | 0,030          |
| CE ms/cm                   | 0,834            | 0,049          | 0,893            | 0,026          |
| STT %                      | 9,645            | <b>0,569</b>   | 5,302            | 0,153          |
| SR %                       | 9,255            | <b>0,546</b>   | 2,137            | 0,062          |
| g d'aci citri /<br>100g DF | 10,876           | <b>0,642</b>   | 1,597            | 0,046          |
| K <sup>+</sup> mg/L        | 3,783            | 0,223          | 10,234           | 0,295          |
| Na <sup>+</sup> mg/L       | 11,176           | <b>0,660</b>   | 0,216            | 0,006          |
| Ca <sup>2+</sup> mg/L      | 0,000            | 0,000          | 15,054           | 0,433          |
| Mg <sup>2+</sup> g/L       | 12,393           | <b>0,732</b>   | 0,310            | 0,009          |

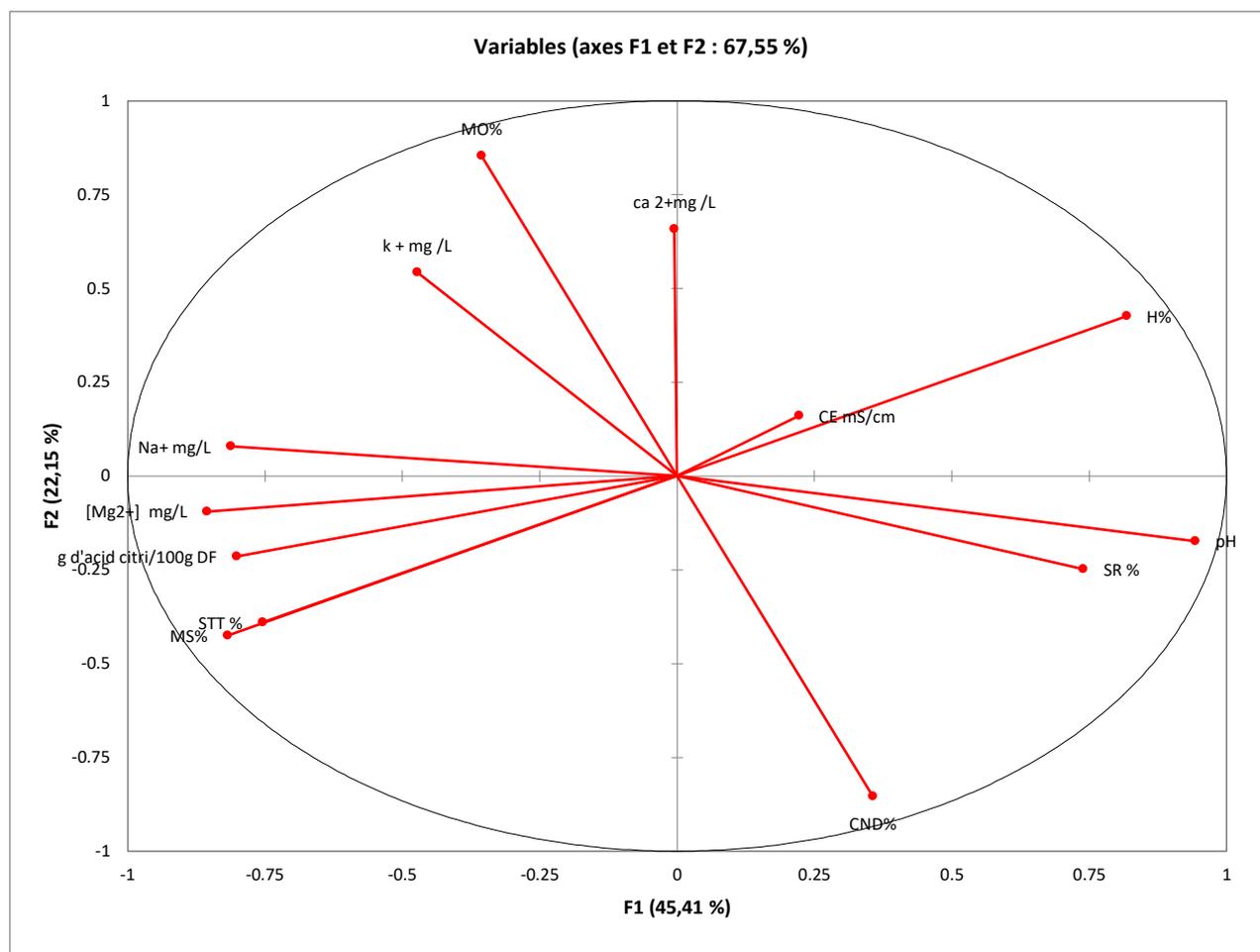
Le (Tableau 15), représente le pourcentage des contributions et les Cosinus carrés des 13 paramètres étudiés indiquent que :

Dans la CP1 : le pourcentage de contribution à la formation du F1 obtenu pour les variables humidité, la matière sèche, pH, les sucres totaux, les sucres réducteurs, l'acidité titrable, Na<sup>+</sup> et Mg<sup>+</sup> est de 11,336 ; 11,336 ; 15,063 ; 9,645 ; 9,255 ; 10,876 ; 11,176 et 12,393 respectivement avec des cosinus carrés 0.669 ; 0.669 ; 0,889 ; 0,569 ; 0,546 ; 0,642 ; 0,660 et 0,732.

Dans la CP2 : le pourcentage de contribution à la formation du F2 obtenu pour les variables matière organique et les cendres st de 25.311 et 25.311 respectivement avec des cosinus carrés 0,729 et 0,729 .

## Résultats et discussion

### Les résultats de l'analyse de l'ACP des 13 paramètres :



**Figure 11 : Cercle de corrélation des variables étudiées (F1 et F2)**

La Figure 11, illustre la représentation des variables sur le cercle des corrélations. on remarque que les variables les humidité, matière organique, les cendre, le pH, la matière sèche , et sont bien proches du bord du cercle de corrélation ce qui signifie qu'elles sont bien représentées sur un plan factoriel 1-2 , nous pouvant repérer rapidement les groupes de variables liées entre elles et celles qui s'opposent.

- Pour l'axe F1 : nous distinguons deux groupes différents ;
  - Le premier, situé à l'extrémité positive, qui renferme les variables humidité, pH, les sucres réducteur ; par contre
  - Le deuxième, situé à l'extrémité négative, renferme les variables, les sucres totaux, matière sèche et l'acidité titrable
- Pour l'axe F2 : nous distinguons deux groupes différents ;
  - Le premier, situé à l'extrémité positive, qui renferme la variable de matière organique.

## Résultats et discussion

Le deuxième, situé à l'extrémité négative, renferme la variable les cendres.

### Analyse en Composantes Principales :

**Tableau 16** : Contributions et Cosinus carrés des observations (%) :

| Les paramètres | F1               |                | F2               |                |
|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
|                | Contribution (%) | Cosinus carrés | Contribution (%) | Cosinus carrés |
| Tns            | 11,786           | 0,262          | 63,916           | <b>0,692</b>   |
| Tzr            | 0,199            | 0,024          | 0,420            | 0,025          |
| Tmgr           | 7,117            | <b>0,345</b>   | 4,018            | 0,095          |
| Tkr            | 28,383           | <b>0,615</b>   | 20,774           | 0,220          |
| Tnc            | 41,846           | <b>0,845</b>   | 0,838            | 0,008          |
| Tnt            | 7,547            | 0,256          | 10,005           | 0,166          |
| Amr            | 3,121            | 0,148          | 0,028            | 0,001          |

Les valeurs en gras correspondent pour chaque observation au facteur pour le quel la contribution et le cosinus carré sont les plus grands.

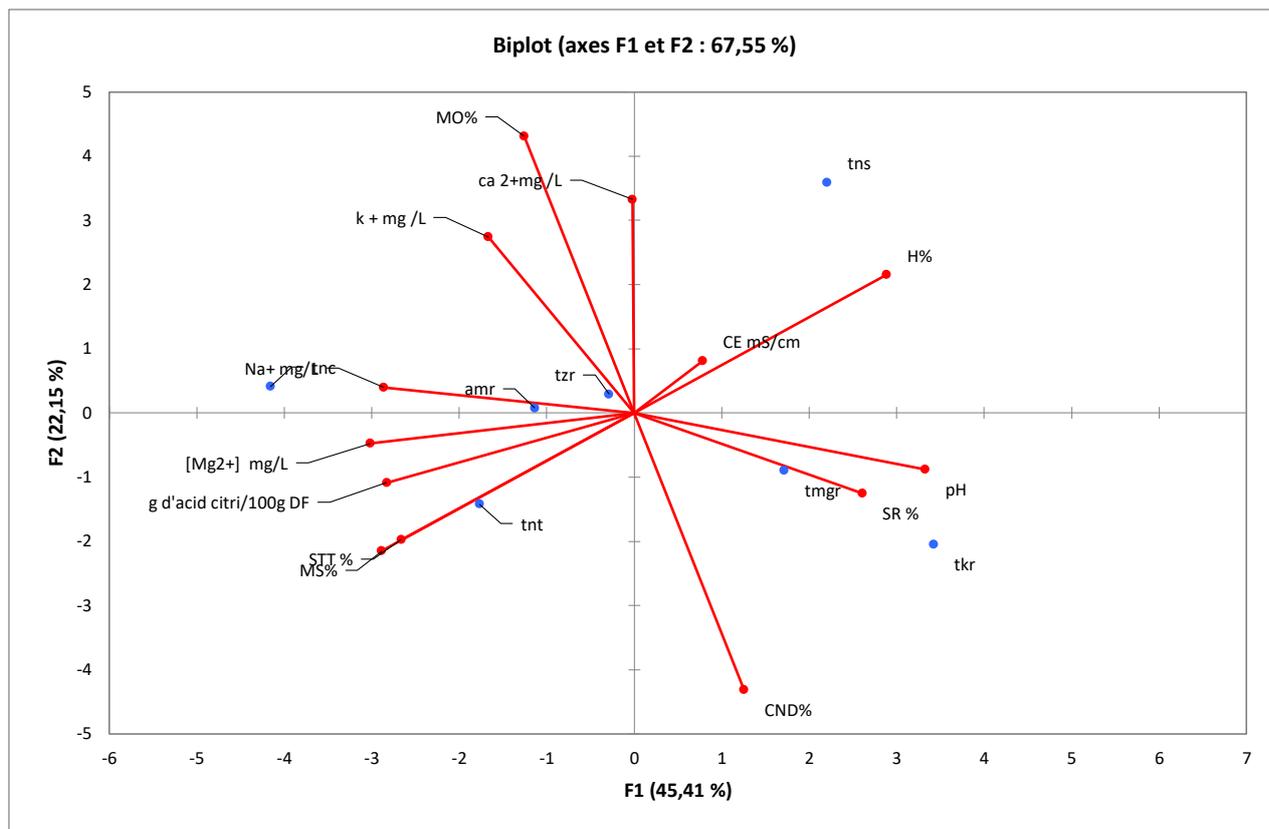
Le Tableau 16 indique que :

- La F1 : est formée par les variétés suivantes : Tamdjouhret, Takrbouchet, Tenicin qui cosinus carrée avec **0,345 ; 0,615 et 0,845** à sa formation.

- La F2 : est formée par la variété Tanslit qui cosinus carrée avec **0,692** à sa formation.

En se basant sur la Figure 12, on constate que les variétés qui s'éloignent du centre vers l'extrémité du cercle prennent les valeurs extrêmes des variables qui se trouvent dans la même partie, pour cela on peut caractériser nos variétés comme suite :

## Résultats et discussion



**Figure 12 : Cercle de corrélation de projection variables- variétés (F1 et F2)**

Dans la F1 du côté positif, on retrouve la variété Tamdjouhret, Takrbouchet qui détient les valeurs les plus élevées pour pH, humidité et les sucres réducteur.

Au contraire, sur le côté négatif de la F1, on retrouve que la variété Tencin qui se caractérise par les valeurs les plus élevées pour la matière sèche, les sucres totaux et l'acidité titrable tandis que la F2 sur son extrémité positive, la variété Tanselit est définie par les valeurs les plus élevées de la matière organique.

## Résultats et discussion

Matrice de corrélation entre l'ensemble des paramètres physicochimiques (seuil de signification 1%)

| Variables                     | H %     | M S %   | M O %   | CN D%   | pH      | CE mS/cm | ST T %       | SR %    | g d'acid citri/100g DF | k + mg /L | Na + mg /L | ca 2+ mg /L | [Mg 2+] mg/L |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|--------------|---------|------------------------|-----------|------------|-------------|--------------|
| <b>H%</b>                     | 1       |         |         |         |         |          |              |         |                        |           |            |             |              |
| <b>MS%</b>                    | - 1,000 | 1       |         |         |         |          |              |         |                        |           |            |             |              |
| <b>MO%</b>                    | 0,054   | - 0,054 | 1       |         |         |          |              |         |                        |           |            |             |              |
| <b>CND%</b>                   | - 0,054 | 0,054   | - 1,000 | 1       |         |          |              |         |                        |           |            |             |              |
| <b>pH</b>                     | 0,672   | - 0,672 | - 0,535 | 0,535   | 1       |          |              |         |                        |           |            |             |              |
| <b>CE mS/cm</b>               | 0,226   | - 0,226 | 0,152   | - 0,152 | - 0,069 | 1        |              |         |                        |           |            |             |              |
| <b>STT %</b>                  | - 0,639 | 0,639   | - 0,107 | 0,107   | - 0,739 | 0,040    | 1            |         |                        |           |            |             |              |
| <b>SR %</b>                   | 0,315   | - 0,315 | - 0,437 | 0,437   | 0,776   | 0,135    | - 0,714      | 1       |                        |           |            |             |              |
| <b>g d'acid citri/100g DF</b> | - 0,643 | 0,643   | - 0,065 | 0,065   | - 0,738 | - 0,095  | <b>0,912</b> | - 0,727 | 1                      |           |            |             |              |
| <b>K+ mg/L</b>                | - 0,271 | 0,271   | 0,410   | - 0,410 | - 0,423 | - 0,187  | 0,052        | - 0,344 | 0,424                  | 1         |            |             |              |
| <b>Na+ mg/L</b>               | - 0,562 | 0,562   | 0,485   | - 0,485 | - 0,756 | - 0,418  | 0,473        | - 0,587 | 0,426                  | 0,177     | 1          |             |              |
| <b>Ca2+mg//L</b>              | 0,247   | - 0,247 | 0,285   | - 0,285 | - 0,014 | - 0,052  | - 0,225      | - 0,164 | 0,156                  | 0,848     | - 0,233    | 1           |              |
| <b>[Mg2+] mg/L</b>            | - 0,857 | 0,857   | 0,269   | - 0,269 | - 0,726 | - 0,372  | 0,438        | - 0,319 | 0,506                  | 0,420     | 0,816      | - 0,101     | 1            |

## Résultats et discussion

L'observation des résultats obtenus pour la matrice de corrélation dévoile le suivant :  
Une forte corrélation positive 0,912 entre les sucres totaux et acidité titrable.

### CAH : La classification ascendante hiérarchique

Tableau 17: Résultats de la classification ascendante hiérarchique

| Variétés | Classe |
|----------|--------|
| Tns      | 1      |
| Amr      | 2      |
| Tkr      | 3      |
| Tzr      | 4      |
| Tnc      | 5      |
| Tmgr     | 6      |
| Tnt      | 7      |

La CAH a généré un dendrogramme qui regroupe les 7 variétés des dattes étudiées dans quatre principaux groupes (Fig 13). Le niveau de dissimilarité varie de 0,5 à 17,9. Le premier groupe renferme deux variétés Tns et Amr alors que le deuxième groupe comprend la variété Tkr. Le troisième renferme les variétés Tzr et Tnc et le quatrième groupe comprend les variétés Tmgr et Tnt ce qui explique qu'il y a une variabilité entre les variétés de dattes étudiées.

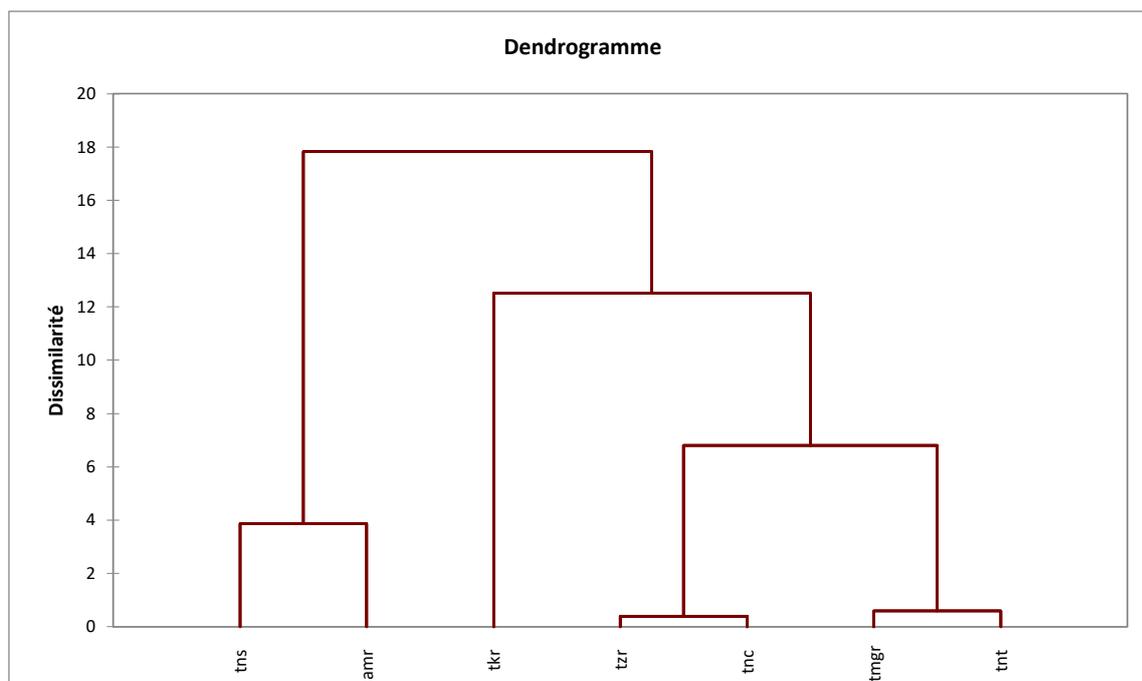


Figure 13 : Dendrogramme de regroupement des 7 variétés

(Amrane, Tamdjouhert, Tezerza, Takrbouchet, Tantbouchet, Tanselit et Tanselit )

## **Conclusion**

## Conclusion

---

### Conclusion

Le présent travail a été mené dans l'objectif de déterminer les paramètres morphologiques et physico-chimiques nécessaires afin de caractériser les différents stades de maturation (Tamr) de sept variétés de dattes de différentes consistances : Amrane, Tamdjouhert, Tezerza, Takrbouchet, Tantbouchet, Tenisin et Tanselit.

Cette étude a montré que les dattes molles et demi-molles sont de couleur foncée, de texture tendre et de goût parfumé. Les deux classes de dattes diffèrent par plusieurs facteurs physico-chimiques. Certains ont un effet important sur la caractérisation du fruit.

Ainsi, elle nous a permis de mettre en évidence une variabilité intéressante entre les sept variétés de dattes étudiées : Amrane, Tamdjouhert, Tezerza, Takrbouchet, Tantbouchet, Tenisin et Tanselit.

Notre travail a permis d'identifier quelques facteurs morphologiques, physico-chimiques et biochimiques des dattes à savoir le poids, les dimensions, la teneur en eau, le PH, la conductivité électrique, les cendres, l'acidité titrable, les sucres réducteurs, les éléments minéraux et les taux des sucres totaux.

Le poids des dattes étudiées varie entre 5,68 et 15,01 g, le poids de la pulpe varie entre 4,79 et 9,25 g. La longueur de la datte comprise entre 18,84 et 50,30 mm et le diamètre entre 11,72 et 25,32 mm. La teneur en Eau comprise entre 17,66% et 22,74 %. Le PH compris entre 5,49 et 6,36 est légèrement acide (5,01– 6,21), la conductivité électrique comprise entre 0,00 et 9,00, l'acidité titrable est faible (0,02–0,89 %), les taux des sucres totaux comprise entre 29,16 % et 57,03 % avec des teneurs en sucres réducteur 51,86% et 77,62% et  $k^+$  comprise entre 770,97 et 1070,36.

Globalement, la détermination de la valeur nutritive des variétés de dattes étudiées qui présentent des caractéristiques différentes est basée sur l'analyse biométrique qui a montré que la longueur de la datte, la longueur du noyau, le poids de la datte et le poids du noyau varient considérablement d'une variété à l'autre. De même, les analyses physicochimiques et biochimiques confirment cette variabilité.

En effet, d'après les différentes analyses effectuées il ressort que les variétés Tanselit, Amrane et Takrbouchet se distinguent des autres variétés par leurs bons caractères vis-à-vis de tous les paramètres étudiés suivies par, Tamdjouhert et tantbouchet en deuxième position. Par contre, Tezerza et Tinicin présentent tous les deux trois mauvais caractères.

## Conclusion

---

L'importance des analyses effectuées réside dans le fait de permettre le contrôle de la qualité de dattes en fonction de leur degré de maturité : non seulement par des critères classiques (morphologiques), mais aussi selon des critères biochimiques. Cette évaluation permet de nous donner une idée générale sur la valeur morphologique (poids et taille de la datte), nutritionnelle (sucres, éléments minéraux, etc.) et fonctionnelle

Pour compléter cette étude il sera intéressant d'élargir les perspectives du projet et de s'intéresser aux volets suivants :

- Comparaison de plusieurs variétés de différentes consistances.
- Faire d'autres analyses biochimiques : les sels minéraux, les sucres, les vitamines...etc.
- Définir d'autres paramètres de qualité de la datte.
- Créer d'autres sortes de valorisation de dattes communes.

## **Liste des références bibliographiques**

### Références

- 1- Acourene S. et Tama M. 1997. Caractérisation physicochimique des principaux cultivars de dattes de la région des Zibans. Recherche Agronomique, N° 1. Ed. INRAA Alger, pp : 59-66.
- 2- Acourene S. 2001. Caractérisation, évaluation de la qualité de la datte et identification des cultivars rares de palmier de la région du Ziban, revue de l'I.N.R.A.A. N° 8. pp : 19-38.
- 3- Acourene S., Belguedj M., Tama M. & Taleb B. 2001. Caractérisation, évaluation de la qualité de la datte et identification des cultivars rares de palmier dattier de la région des Zibans. Revue recherche agronomique INRAA N° 8, pp : 19-39.
- 4- AFNOR, 1974. Détermination de l'acidité titrable. Normes françaises relatives aux produits dérivés des fruits et des légumes.FV-05-101.
- 5- Aït- Aneur L. 2001. Analyse du processus de diffusion des sucres, des acides organiques et de l'acide ascorbique dans le système : Mech-Degla / Jus de citron. Mémoire de magister option génie alimentaire Université Boumerdes, 80 pages.
- 6- Al-Shahib, W., & Marshall, R. J. 2002. Dietary fibre content of dates from 13 varieties of date palm Phoenix dactylifera L. International journal of food science & technology, 37(6), 719-721.
- 7- Babahani S., 1998. Contribution à l'amélioration de quelques aspects de la conduite du palmier dattier (Phoenix dactylifera L), thèse magister Ag pp :11-21.
- 8- Barreveld W H., 1993. Date palm products. Agricultural services bulletin N°101. FAO Food and agriculture organization of the United Nations Rome. 1993, 211 pages.
- 9- Belguedj M., 2001. Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud- Est Algérien. Revue annuelle. Vol. 11. INRAA. El-Harrach. Alger. 289 pages.
- 10- Ben Abes R., 2011. Etude de quelques propriétés chimiques et biologiques d'extraits de dattes « Phoenix dactylifera L. ». Mémoire magister Université Setif, 68 pages.
- 11- Ben Abdallah A, Stiti K, Lepoivre P., Du Jardin P., 2000. Identification de cultivars de palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) par l'amplification aléatoire d'ADN (RAPD).
- 12- Benamara S., Chibane H., & Boukhelifa M. 2004. Actualités techniques et industrielles-Essai de formulation d'un yaourt naturel aux dattes. Industries Alimentaires et Agricoles, 121(1-2), pp : 11-14.
- 13- Benchabane A. 1996. Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". Options méditerranéennes, série A, (28), 205-210.
- 14- Benchelah A.C. et Maka M. 2008. Les Dattes, intérêt et nutrition. Phytothérapie

## Annexes

---

- (ethnobotanique). pp : 117 -121.
- 15- Besbes S., Blecker C., Deroanne C., Drira N.E. & Attia H., 2004. Date seeds : chemical composition and characteristic profiles of the lipid fraction. Food Chemistry Vol. 84 pp : 577-584.
  - 16- Bezato T., 2013. Les palmiers dattiers « Phoenix dactylifera » à Toliara : Étude de la filière, utilisation et diversité variétale, mémoire DEA, université Toliara, 85 pages.
  - 17- Boughnou N. 1988. Essai de production de vinaigre à partir de déchets de dattes. Mémoire magister, INA. El Harrach. Alger, 82 pages.
  - 18- Boudrar C., Bouzid L. et Nait larbi H. 1997. Etude des fractions minérale et glucidique de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Mémoire d'ingénieur, INA El-Harrach. Alger 60 p.
  - 19- Bouguedoura N. 1991. Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier. Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Mémoire de doctorat. U.S.T.H.B. Alger. 201 pages.
  - 20- Boukhiar A. 2007. Analyse du processus traditionnel d'obtention du vinaigre de dattes tel qu'appliqué au sud algérien : essai d'optimisation. Thèse de magister. LRTA. Université Boumerdes. p 102.
  - 21- Chaibi N. et al., 2002. Potentialités androgénétiques du palmier dattier Phoenix dactylifera et culture in vitro d'anthères. Biotechnology, Agronomy and Society and Environment N° 6, pp 201-207
  - 22- Chaouch K., 2012. Etude de l'effet de la pollinisation de différents pollens et de l'acide gibbérellique (AG3) sur la production et la qualité des dattes produites par le palmier dattier (Phoenix dactylifera L. ), variété « Deglet Nour », mémoire magister, 211 pages.
  - 23- Djerbi M., 1994. Précis de phoeniciculture. FAO. 191 pages.
  - 24- Djidel A., 2007. Production d'acide lactique par lactobacillus casei subsp. Rhamnosus sur jus de datte : cinétique et optimisation en cultures discontinues, semi-continues et continues. Thèse de doctorat. Spécialité procédés biotechnologiques et alimentaires. Nancy-Université. INPL. 246 pages.
  - 25- Dubois M., Gilles K.A., Hamilton J.K., Rebers P.A et Smith F., 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Anal. Chem, vol. 28: 350-356.
  - 26- El Hadramis A., El Idriss T., El Hassni M., Daayf F., El Hadrami I., 2005. Toxin based in vitro selection and it's potential application to date palm for resistance to the

## Annexes

---

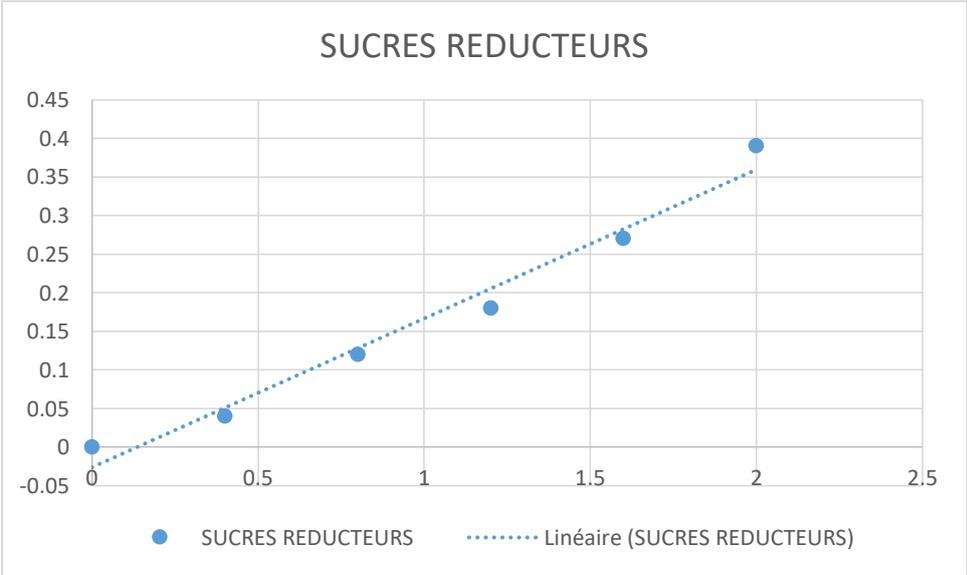
- Bayoud Fusarium wilt C.R. Biologie 328, pp : 732 – 744.
- 27- Estanove P. 1990. Note technique : Valorisation de la datte. In : Options méditerranéennes, série A, N°11. Systèmes agricoles oasiens. Ed. CIHEAM. pp : 301-318.
- 28- Espiard E. 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc Lavoisier, pp : 147-155.
- 29- FAO. 2004. UBET – Unified Bioenergy Terminology. Rome, FAO. Available at: [www.fao.org/docrep/007/j4504E/j4504e00.htm](http://www.fao.org/docrep/007/j4504E/j4504e00.htm)
- 30- FAO. 2007. Date palm production. [www.fao.org/docrep/t0681E/t0681E00.htm](http://www.fao.org/docrep/t0681E/t0681E00.htm).
- 31- Favier A. 1993. Current aspect about the role of zinc in nutrition. Revue Pratique, 43 : 146-151.
- 32- Favier J. C., Ireland R.J., Toque C., Feinberg M., 1995. Répertoire général des aliments : Table de composition. Ed. Tec et Doc. Lavoisier, I.N.R.A. Editions, C.N.E.V.A. et C.I.Q.U.A.L., 897p.
- 33- Gualtieri M and Rapaccini S. 1994. Date stones in broiler's feeding. In : Technologie de la datte. Ed. GRIDAO Montpellier. 35 pages.
- 34- Gilles P., 2000. Cultiver le palmier dattier .Ed. CIRAD, 110 p.
- 35- Gourchala F., 2015. Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, Phoenix dactylifera L.(Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Mémoire de Doctorat. Université Badji Mokhtar – Annaba, pp : 41-43.
- 36- Haddouch M., 1996. Situation actuelle et perspectives de développement du palmier dattier au Maroc. In Options méditerranéennes, série A, N° 28. Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéennes. Ed. IAM, Zaragoza, Spain, pp 63-79.
- 37- Hannachi S. et al., 1998. Inventaire variétal de la Palmeraie Algérienne. 225 p.
- 38- Jaccot B., Campillo B., 2003. Nutrition humaine. Ed : MASSON, Paris, pp. 311 .
- 39- Kendri S. 1999. Caractéristiques biochimiques de la biomasse " Saccharomyces cerevisiae" produite à partir des dattes" Variété Ghars". Mém. Mag. Département d'agronomie. Batna, 51p.
- 40- Maatallah S., 1970 . Contribution à la valorisation de la datte Algérienne. Thèse d'ingénieur. INA El - Harrach. 121 pages.
- 41- Matallah M.A.A., 2004 . Contribution à l'étude de la conservation des dattes variété Deglet-Nour isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'ingénieur. INA El – Harrach. 121 pages.

## Annexes

---

- 42- Meligi M.A et Sourial G.F., 1982. Fruit quality and general evaluation of some Iraqi date palm cultivars grown under conditions of barrage region. Ed. First symposium on the date palm. Saudi-Arabia. 23-25 March, P:212-220.
- 43- Messaid H., 2008. Optimisation du processus d'immersions-réhydratation du système dattiers sèches-jus d'orange. Thèse de Magister. Faculté des sciences de l'ingénieur. Département de Technologie Alimentaire. Laboratoire de Technologie Alimentaire. Option : Génie Alimentaire. Université de Boumerdes. 74 pages.
- 44- Mohammed S., Shabana H.R., Mawloud E.A., 1983. Evaluation and identification of Iraqi date cultivars. Fruits characteristics of fifty cultivars, pp : 27-55.
- 45- Munier P., 1973. Le palmier dattier. Ed. Maisonneuve et Larose Paris, 221 p.
- 46- Noui Y. 2007. Caractérisation physico-chimique comparative des deux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla. Mémoire de Magister en génie alimentaire, Université de Boumerdes. 112 p.
- 47- Ould El Hadj M.D., Sebihi A.H. et Siboukeur O. 2001. Qualité hygiénique et caractéristique physico-chimique du vinaigre traditionnel de quelques variétés de dattes de la cuvette d'Ouargla. Revue Energie Renouvelable : Production et Valorisation-Biomasse. pp :87-92.
- 48- Razi M., 1993. Contribution à l'étude de la valeur nutritive du jus de datte de quatre variétés molles (Ghars, Itma, Tanslit et Takermoust) en comparaison avec le miel d'abeille. Mémoire d'Ingénieur, ITAS, Ouargla.
- 49- Siboukeur O., 1997. Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Mémoire de magister, INA. El-Harrach, Alger. 106 p.
- 50- Toutain G., 1979. Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.
- 51- Touzi A., 1997. Valorisation des produits et sous-produits de la datte par les procédés biotechnologiques. Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte", CIHEAM - Options méditerranéennes. 214 pages.
- 52- Vilkas M., 1993. Vitamines. Ed: Hermann, pp.158.
- 53- Yahiaoui K., 1999. Caractérisation physico-chimique et évaluation du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Mémoire de magister. INA El-Harrach Alger.

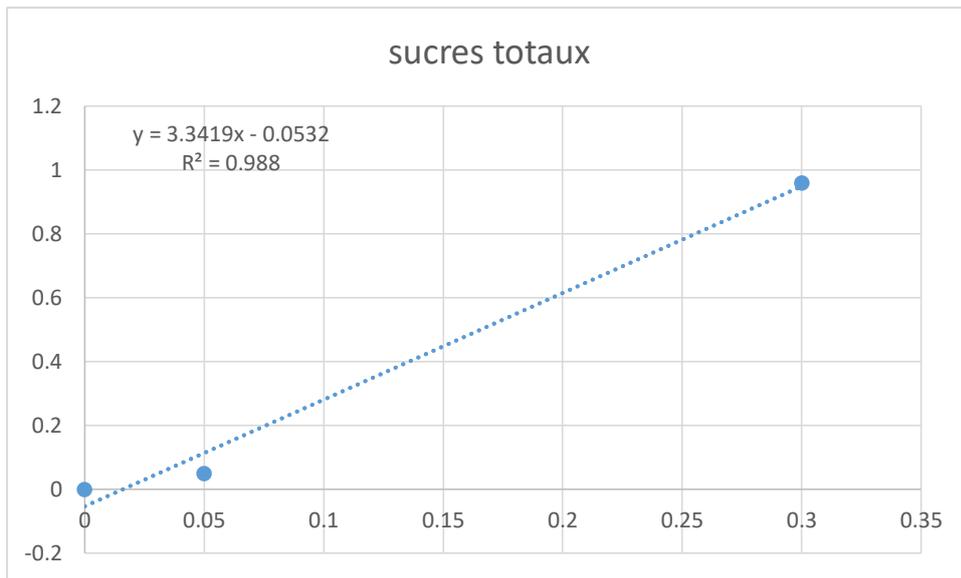
**Annexes**



**La courbe d'étalonnage du sucres réducteurs**

## Annexes

---



**La courbe d'étalonnage du sucres totaux**

## Résumé

---

### Abstract:

The phoenician heritage in our country is very rich and to enhance it, we undertook this work which consists in studying seven varieties of common and little known dates from the region of El M'ghaiar.

This study focuses on morphological and physico-chemical characterization in order to determine the right characteristics of these varieties.

Based on the results obtained, the dates of the varieties studied can be classified as follows:

1. Varieties having good characteristics which can be conducted with great importance:

Tanslite, Amrane and Takrbouchet.

2. Varieties having medium characteristics: Tamdjhourt and tantbouchet

3. Varieties with weak traits: Tezerza and tennisine

However, it is possible to use these dates for purposes other than consumption.

**Keywords:** phoenicicole, common variety, El M'ghaiar, characterization, fins,

## Résumé

Le patrimoine phoenicicole dans notre pays est très riche et pour le valoriser, on a entrepris ce travail qui consiste à étudier sept variétés de dattes communes et peu connues issues de la région d'El M'ghaiar.

Cette étude porte sur la caractérisation morphologique et physico-chimique afin de déterminer les bons caractères de ces variétés.

D'après les résultats obtenus, on peut classer les dattes des variétés objet de notre étude comme suit :

1. variétés ayant des bons caractères qui peuvent être conduites avec beaucoup d'importance :

Tanslite, Amrane et Takrbouchet.

2. variétés ayant des caractères moyens : Tamdjhourt et tantbouchet

3. variétés ayant des caractères faibles : Tezerza and tennisine

Néanmoins, il est possible d'utiliser ces dattes pour d'autres fins autres que la consommation.

**Mots clés :** phoenicicole, variété commune, El M'ghaiar, caractérisation, fins,

### ملخص

إن ثروة النخيل في بلدنا غنية جدا و لثمينها ، قمنا بهذا العمل الذي يتمثل في دراسة سبعة أنواع من التمور الشائعة و المعروفة بنسبة قليلة من منطقة المغرب .

ترتكز هذه الدراسة على التشخيص المورفولوجي والفيزياء - كيميائي من أجل تحديد الخصائص الجيدة لهذه الأصناف .

واستنادا إلى النتائج التي تم الحصول عليها، يمكن تصنيف تمور الأصناف المدروسة على النحو التالي :

1. الأنواع ذات الخصائص الجيدة التي يمكن العناية بها أثناء زراعتها : تنسليت ، عمران و تقربوشت
2. أصناف ذات خصائص متوسطة : تمجوهرت و تننبوشت
3. أصناف ذات خصائص ضعيفة : تزرزة و تينيسين

ومع ذلك ، يمكن استخدام هذه التمور لأغراض أخرى غير الاستهلاك .

الكلمات الرئيسية : ثروة النخيل ، الأنواع الشائعة ، المغرب ، التشخيص ، الأغراض .