



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des sciences exactes et des sciences de la nature et de la vie  
Département des sciences de la nature et de la vie

Référence ..... / .....

# MÉMOIRE DE MASTER

Domaine: Sciences de la nature et de la vie  
Filière : Sciences biologiques  
Spécialité : Biotechnologie et valorisation des plantes

---

Présenté et soutenu par :  
**GHACHA HAMZA**  
**SENOUSSI Med MONIR**  
Le : mercredi 27 juin 2018

## Caractérisation morphologique de quelques cultivars du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera.L*) dans la région de Bordj Ben Azzouz-Biskra

---

### Jury:

Dr.	ZEROUAL Samir	MCB	Université de Biskra	Président
Dr.	LAIADI Ziane	MCA	Université de Biskra	Rapporteur
Mr.	REKIS Abdelkrim	MAA	Université de Biskra	Co- Rapporteur
Dr.	SIMOZRAG Ahmed	MCB	Université de Biskra	Examineur

# Remerciement

Tout d'abord un grand merci à mon Dieu, le tout puissant de m'avoir donnée, le courage, la volonté et la force pour réaliser ce travail.

Je voudrais remercier **Dr LAIADI Ziane** maitre de conférence classe A au département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Mohamed Khider-Biskra, d'avoir accepté d'encadrer et diriger ce travail, merci pour votre présence et votre disponibilité permanente, pour vos conseils et votre patience. J'ai l'honneur de vous exprimer mes sincères reconnaissances et mes respectueuses gratitudee.

J'exprime mes profondes gratitudee à **Dr ZEROUAL Samir** Lamia maitre assistant au département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Biskra, vous qui me faites le grand honneur de présider le jury de ce mémoire.

Je voudrais remercier vivement, à **Dr. SIMOZRAG Ahmed** maitre assistant au département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Biskra, qui a bien voulu examiner ce travail et d'être membre de jury. Qu'il trouve ici, l'expression de ma profonde gratitude.

Je remercie tous les techniciens et les ingénieurs de l'INPV de Biskra, qui sans eux ce travail ne sera réalisé, en particulier son directeur Mr .NADJI.

Je voudrais remercier Lakhdari Imad Eddine maitres de conférences classe B au département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Mohamed Khider – Biskra pour son aide afin de réaliser les analyses statistiques

Un grand merci à tous les enseignants du département des sciences de la nature et de la vie de l'université de Mohamed Khider–Biskra.

Enfin tout ceux qui ont contribués de loin ou de près à la réalisation de ce mémoire.

# Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction..... 1

## PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

### CHAPITRE01:LE PALMIER DATTIER

<b>1.1. Origine et historique.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Taxonomie.....</b>	<b>2</b>
<b>1.3. Répartition géographique.....</b>	<b>3</b>
1.3.1. Dans le monde.....	3
1.3.2. En Algérie.....	3
<b>1.4. Production de palmier dattier.....</b>	<b>4</b>
1.4.1. Dans le monde.....	4
1.4.2. En Algérie.....	4
<b>1.5. Exigences écologiques du palmier dattier.....</b>	<b>5</b>
<b>1.6. Description morphologique du palmier dattier.....</b>	<b>5</b>
1.6.1. L'appareil végétatif.....	6
1.6.2. L'appareil reproducteur.....	8
<b>1.7. Stades de croissance (phénologie).....</b>	<b>9</b>
1.7.1. Phénologie annuelle.....	9

**CHAPITRE 02: LA DATTE**

<b>2.1. Description de la datte</b> .....	10
<b>2.2. Stades d'évolution de la datte</b> .....	10
<b>2.3.La classification des dattes</b> .....	11
<b>2.4. Les variétés des dattes</b> .....	11

**PARTIE EXPERIMENTALE****CHAPITRE 03: MATRIEL ET METHODE**

<b>3.1. Présentation de la région de Biskra</b> .....	12
3.1.1. La zone d'étude .....	12
<b>3.2. Matériels</b> .....	12
3.2.2. Matériel de travail sur terrain .....	13
<b>3.3. Méthode et paramètres d'étude</b> .....	13
<b>3.4. Descripteur général de la palme</b> .....	13
3.4.1. Evaluation des caractères qualitatifs.....	14
3.4.2. Evaluation les caractères quantitatifs .....	15
<b>3.5. Description des plans foliaires</b> .....	15
<b>3.6. Descripteur général de la datte et noyau</b> .....	17
3.6.1. Evaluation des caractères qualitatifs de la datte .....	17
3.6.2. Evaluation des caractères qualitatifs de la graine .....	18
3.6.3. Evaluation des caractères quantitatifs de la datte et du noyau .....	20
<b>3.7. Méthodes de travail</b> .....	21
3.7.1. Méthodes d'analyses statistiques.....	21

**Chapitre 04:Résultat et discussion**

<b>4.1. Traitement des résultats</b> .....	23
4.1.1. Analyse en composons principale (ACP).....	23
<b>4.2. Evaluation des caractères quantitatifs</b> .....	23
4.2.1. Choix des axes .....	23

---

4.2.2. Résultats d'ACP pour les caractères étudiés .....	24
4.2.3. Etude de corrélation entre les caractères .....	24
4.2.4. Les meilleurs caractères (variable) .....	29
4.2.5. Etudes des cultivars (observation) .....	30
4.2.6. Classifications ascendantes hiérarchiques (CAH) .....	32
4.2.7. Analyse de la variance (ANOVA) .....	33
<b>4.3. Evaluation des caractères qualitatifs .....</b>	<b>37</b>
4.3.1. Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) .....	37
4.3.2. Classification ascendante hiérarchique CAH .....	40
<b>Conclusion .....</b>	<b>44</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>46</b>
<b>Résumés</b>	

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1.</b> La répartition par wilaya de la production palmier /datte (MADR, 2016).....	4
<b>Tableau 2.</b> Cycle végétatif annuel du palmier dattier (Belguedj, 2002) .....	50
<b>Tableau 3.</b> Nom et symbole des cultivars étudiés .....	12
<b>Tableau 4.</b> Descripteurs de la palme selon l'IPGRI (2005) .....	14
<b>Tableau 5.</b> Fiche de mesure des pennes .....	15
<b>Tableau 6.</b> Fiche de mesures des épines. ....	17
<b>Tableau 7.</b> Le descripteur de la datte (IPGRI 2005) .....	17
<b>Tableau 8.</b> Les descripteurs du noyau (IPGRI 2005) .....	19
<b>Tableau 9.</b> Fiche de mesure de datte et de noyau .....	20
<b>Tableau 10.</b> Les valeurs propres. ....	24
<b>Tableau 11.</b> Matrice de corrélation.....	26
<b>Tableau 12.</b> Cosinus carrés des caractères sur les axes principaux .....	29
<b>Tableau 13.</b> Cosinus carrés des cultivars sur les axes principaux .....	30
<b>Tableau 14.</b> Analyse de la variance (PEG) .....	33
<b>Tableau 15.</b> Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Cultivars (Fisher (LSD))..	34
<b>Tableau 16.</b> Analyse des différences entre la modalité témoin Cultivars-C1 et les autres modalités avec un intervalle de confiance à 95% .....	34
<b>Tableau 17.</b> Analyse de la variance (PED) .....	35
<b>Tableau 18.</b> Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Cultivars (Fisher (LSD)) .	36
<b>Tableau 19.</b> Analyse des différences entre la modalité témoin Cultivars-C1 et les autres modalités avec un intervalle de confiance à 95% .....	36
<b>Tableau 20.</b> Les valeurs propres.....	38
<b>Tableau 21.</b> Cosinus carrés des caractères sur les axes principaux .....	38
<b>Tableau 22.</b> Cosinus carrés des cultivars sur les axes principaux .....	39

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> .Répartition géographique du palmier dattier. (El Hadrami et El Hadrami, 2007).....	3
<b>Figure 2</b> .Présentation schématique des différentes parties d'un palmier dattier (Munier, 1973).....	5
<b>Figure 3</b> .Schéma d'une palme (Munier, 1973) .....	6
<b>Figure 4</b> .Les quatre types de racines (Peyron, 1995) .....	7
<b>Figure 5</b> .Inflorescences et fleurs du dattier (Munier, 1973).....	8
<b>Figure 6</b> .Coupe longitudinale d'une datte (Richarde, 1972).....	10
<b>Figure 7</b> .Photo d'une palme .....	13
<b>Figure 8</b> . Méthode de mesure sur la partie des pennées .....	16
<b>Figure 9</b> .Méthode de mesures longueur, l'angle et largeur sur la partie épineuse.....	16
<b>Figure 10</b> .Forme de la graine (IPGRI, 2005) .....	18
<b>Figure 11</b> .Situation du port germinatif/micropyle (IPGRI, 2005).....	18
<b>Figure 12</b> .Forme du sillon de la graine (IPGRI, 2005) .....	19
<b>Figure 13</b> . Méthode de mesure de la longueur et largeur de datte et noyau.....	20
<b>Figure 14</b> . Choix des axes .....	23
<b>Figure 15</b> .Cercle de la corrélation des variables quantitatifs (F1 et F2) .....	28
<b>Figure 16</b> . Nuage du point.....	31
<b>Figure 17</b> . Dendrogramme de la Classification ascendante hiérarchique CAH (par cultivars). .....	32
<b>Figure 18</b> .Dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique CAH (Par classe) ....	33
<b>Figure 19</b> .Le moyenne PFG des cultivars .....	35
<b>Figure 20</b> . Le moyenne PFD des cultivars .....	37
<b>Figure 21</b> .Choix des axes .....	37
<b>Figure 22</b> .Classification ascendante hiérarchique CAH (par cultivars) .....	40
<b>Figure 23</b> .Classification ascendante hiérarchique CAH (par groupe).....	41

## Liste des abréviations

**%**: Pourcent

**ACP** : Analyse en Composante Principales

**°C** : Degré Celsius

**CAH** : Classification Ascendante Hiérarchique

**DSA** : Direction des Services Agricoles.

**FAO** : Food and Agriculture Organisation

**I.P.G.R.I** : international Plant Génétique Ressources Institute

**MOCAF** : Modélisation de la croissance, de l'architecture et de la floraison

**LD** : Longueur de la datte (cm)

**ED** : Largeur de datte (cm)

**PD** : Poids de la datte(g)

**LN** : Largeur du noyau (cm)

**PN** : Poids du noyau (g)

**PLD** : Longueur de penne droite (cm)

**PED** : Largeur de penne droite (cm)

**PAD** : Angle de penne droite (°)

**PLG** : Langueur de penne gauche (cm)

**PEG** : Largeur de penne gauche (cm)

**PAG** : Angle de penne gauche (°)

**ELD** : Longueur d'épine droite (cm)

**EED** : largeur d'épine droite (cm)

**EAD** : Angle d'épine droite (°)

**ELG** : Longueur d'épine gauche (cm)

**EEG** : Largeur d'épine gauche (cm)

**EAG** : Angle d'épine gauche (°)

**LP** : Longueur de la palme (cm)

**EPP** : Epaisseur de pétiole entre épines (cm)

**EP** : Largeur de la palme au milieu. (cm)

**LPP** : Longueur de la partie pennée (cm)

**LPE** : Longueur de la partie épine cm)

**NPD** : Nombre de pennes droites

**NPG** : Nombre de pennes gauches



- NED** : Nombre des épines droites  
**NEG** : Nombre des épines gauches  
**P1** : Niveau de courbure de la palme  
**P2** : Angle de la palme  
**P3** : Angle dorsal au milieu de la partie pennée  
**P4** : Angle ventral au milieu de la partie pennée  
**P5** : Couleur du pétiole  
**P6** : Rigidité des épines  
**P7** : Couleur des pennes  
**P8** : Disposition des pennes  
**P9** : Flexibilité des pennes du milieu de la palme  
**P10** : Divergence apicale des pennes  
**D1** : Stade de récolte  
**D2** : Appétibilité de la datte  
**D3** : appréciation de la qualité de la datte  
**D4** : Utilisation de fruit  
**D5** : Forme de fruit  
**D6** : Couleur de fruit  
**D7** : Consistance du fruit  
**D8** : Arome du fruit  
**D9** : Gout du fruit  
**G1** : Forme de la graine  
**G2** : Couleur de la graine  
**G3** : Aspect de la surface  
**G4** : Forme de sillon  
**G5** : Situation du port germinatif  
**G6** : type de protubérance  
**G7** : présence de mucron

## Introduction générale

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est considéré comme l'arbre des régions désertique du globe connues pour leur climat chaud et sec. En raison de ses utilités alimentaires, écologiques, sociales et économiques, le palmier dattier est l'arbre fruitier le plus apprécié par les populations des oasis (Tirichine, 2010).

L'Algérie dispose d'un important potentiel phoenicicoles ; avec son millier de cultivars inventoriés (Hannachi, *et al.* 1998). Celui-ci offre par la dominance variétale des dattes, communes (80 % de cultivars sont rares ou très rares) à côté des cultivars connus et appréciés (12%), un large champ d'investigation pour la, recherche fondamentale et la recherche ,appliquée ;celles-ci auront pour objectif et but final la sauvegarde du patrimoine génétique ;la biodiversité et la valorisation de la biomasse réalisant ainsi l'équilibre des écosystèmes :voie royale ; visant l'épanouissement et l'accomplissement d'un société moderne et respectueuse de son environnement.

Le document est présenté selon le plan suivant et qui comprend :

Une première partie à l'étude bibliographique comprenant deux chapitres dont le premier: le palmier dattier, le deuxième présent la datte.

Une deuxième partie expérimentale comprenant deux chapitres dont le premier: présente la situation de région d'étude, le matériel végétal utiliser, les méthodes d'analyse statistique, et la collecté des donnés, le deuxième concernent les résultats obtenu, leur analyse et leur discussion.

Enfin, une conclusion générale résume les différents résultats obtenus et les perspectives de ce travail.

### 1.1. Origine et historique

Le palmier dattier est l'un des arbres les plus anciennement cultivés. Il était primitivement cultivé dans les zones arides et semi-arides chaudes. Il a été propagé par la suite, en dehors de son aire d'extension et de culture, non seulement comme arbre fruitier, mais aussi comme essence ornementale (Munier, 1973).

D'après Djerbi (1995) certains pensent que le palmier dattier cultivé provient de phœnix existant encore dans le voisinage de son aire de dispersion primitive ; (grossièrement le sud-ouest asiatique ou l'Afrique nord orientale); à partir de laquelle il se serait répandu. d'autre supposent qu'il a pu naître d'une ou plusieurs formes sauvages distribuées dans son aire actuelle de dispersion et plus ou moins passées dans les formes cultivées.

### 1.2. Taxonomie

Selon UHL et Dransfield (1987), le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une plante Angiosperme Monocotylédone, classée comme suit :

- Embranchement : Angiospermes.
- Classe : Monocotylédones
- Groupe : Spadiciflores
- Ordre : Palmales
- Famille : Arecaceae(Palmaceae)
- Sous- famille : Coryphoïdaea
- Tribu : Phoeniceae
- Genre : *Phoenix*
- Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

Le genre Phoenix comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (Espiard, 2002).

### 1.3.Répartition géographique

#### 1.3.1. Dans le monde

Le palmier dattier couvre les cinq continents dont:

Le Moyen Orient, l'Afrique méditerranéenne, L'Europe, et L'Amérique du Nord. (Munier, 1973 ; Zabar, 2012). Les limites extrêmes s'étendent sensiblement entre 10° de latitude Nord (Somalie) et le 39° de latitude Nord (Elche en Espagne au Turkménistan), les zones les plus favorables sont comprises entre le 24 et le 34° de latitude Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Lybie, Egypte, Irak) et aux Etats Unis la culture s'étend du 33° au 35° parallèle (Figure 1).



**Figure 1.**Répartition géographique du palmier dattier. (El Hadrami et El Hadrami, 2007).

#### 1.3.2. En Algérie

En général les palmeraies algériennes sont localisées au Nord-Est du Sahara au niveau des oasis. Le palmier dattier est cultivé au niveau de 17 wilayas seulement, pour une superficie de 120830 hectares, cependant 4 wilayas représentent 83,6% du patrimoine phoenicicoles national Biskra 23%, Adrar22%, El-oued21% et Ouargla 15% (Djouab, 2007), (voir Annexe 1, Tab 1).

## 1.4. Production de palmier dattier

### 1.4.1. Dans le monde

La production mondiale de dattes est d'environ 7 millions de tonnes par année et a plus que doublé depuis les années 1980. Cela place la datte au 5<sup>ème</sup> rang des fruits les plus produits dans les régions arides et semi- arides. D'après la F.A.O, la production mondiale de dattes est estimée à 7504984 tonnes en 2011 (FAO, 2011). (Voir Annexe 1, Tab 2).

### 1.4.2. En Algérie

L'Algérie est l'un des plus importants pays producteurs de la datte, quantitativement l'Algérie est le premier producteur aux variétés élite Deglet-Nour qui est parmi les variétés les plus appréciées mondiale (FAO, 2013).

**Tableau 1.**La répartition par wilaya de la production palmier /datte (MADR, 2016).

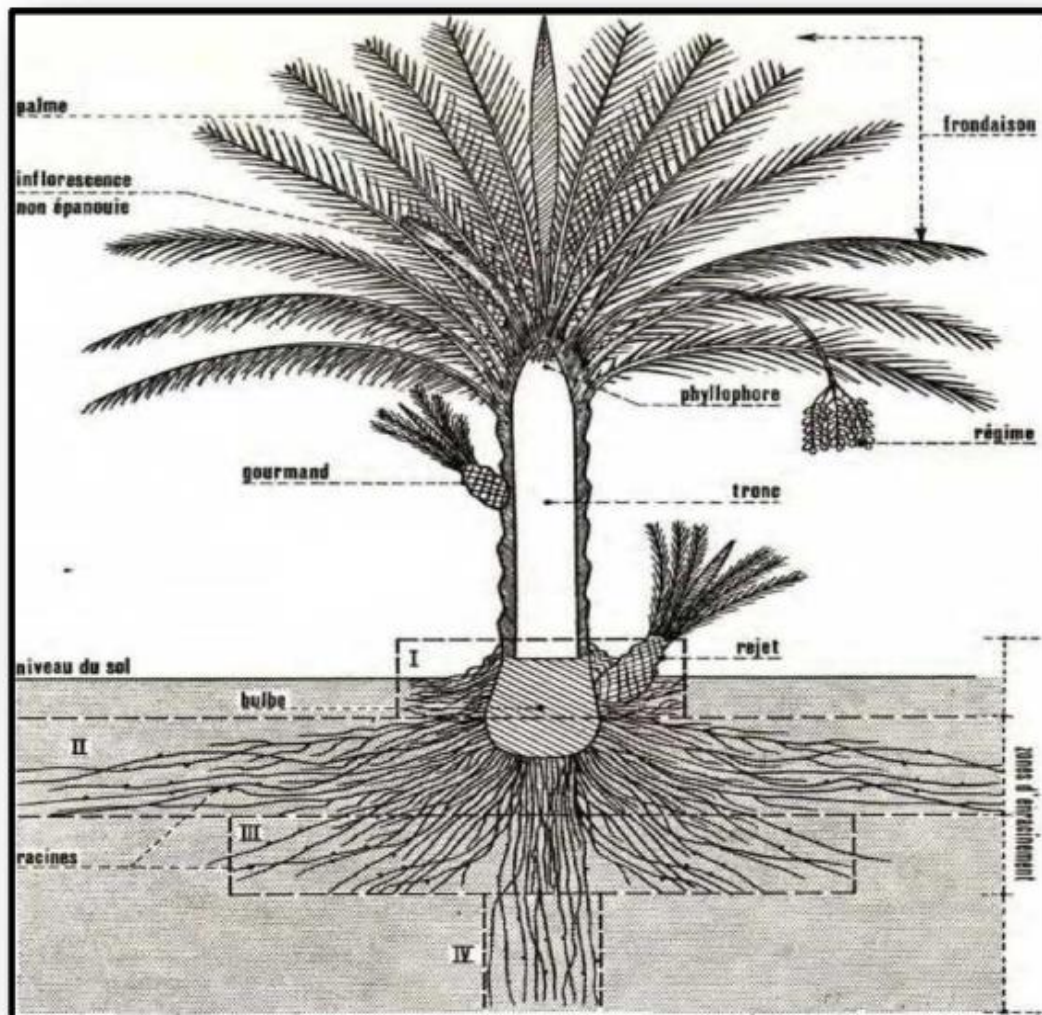
Wilaya	Nombre de palmier	Production (quintal)
Biskra	4 315 100	4 077 900
El Oued	3 788 500	2474000
M	2 576 600	1 296 300
Adrar	3 799 000	910 300
Ghardaïa	1 246 500	565 000
Béchar	1 639 800	300 500
Tamanrasset	688 900	109 400
Khenchla	124 400	68 200
Tebessa	61 800	20 500
Laghouat	37 300	16 200
Illizi	129 100	15 600
Batna	28 700	14 000
El bayadh	23 900	10 300
Naama	50 600	10 200
Tindouf	45 200	8 400
Jelfa	10 100	6 800
M'Sila	0	0
Total	18 605 100	9 903 600

### 1.5. Exigences écologiques du palmier dattier

Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi-arides. Cet arbre s'adapte à de nombreuses conditions grâce à sa grande variabilité (Gilles, 2000). Le palmier dattier offre de larges possibilités d'adaptation, c'est une espèce thermophile qui exige un climat chaud. C'est un arbre qui s'adapte à tous les sols. Il est sensible à l'humidité pendant la période de pollinisation et au cours de la maturation (Munier, 1973 ; Ozenda, 2004).

### 1.6. Description morphologique du palmier dattier

La figure 2 représente les organes végétatifs et reproductifs du *Phoenix dactylifera* L.



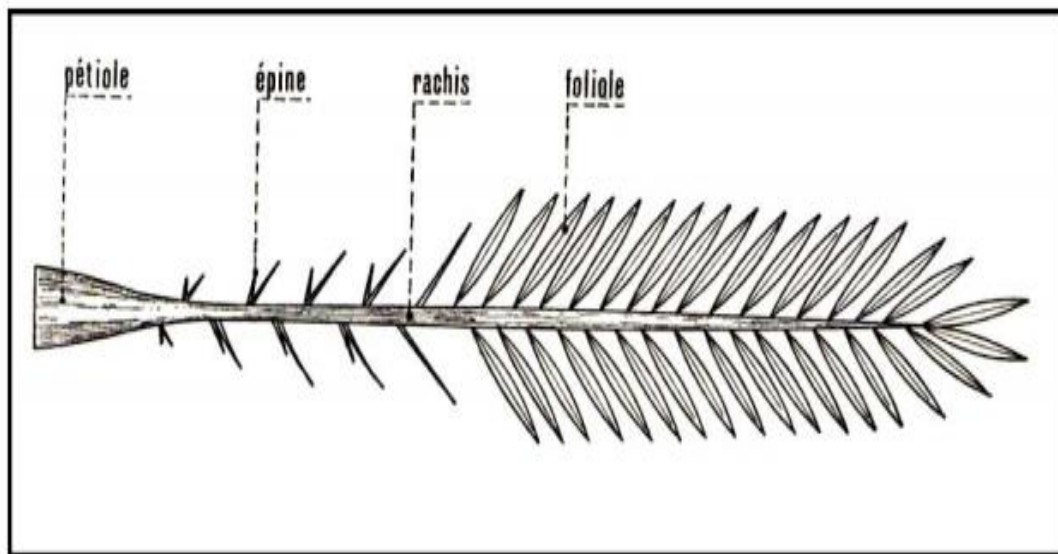
**Figure 2.** Présentation schématique des différentes parties d'un palmier dattier (Munier, 1973).

### 1.6.1. L'appareil végétatif

#### 1.6.1.1. Le palme

Elles sont issues du bourgeon terminal, ce sont des feuilles composées, pennées, disposées sur le tronc en hélice c'est la phyllotaxie. Les feuilles sont longues, ont un limbe divisé en deux rangés de folioles étroites, pliées raides, piquante au sommet disposées en position oblique sur le long du rachis, isolées ou groupées, leur épiderme est recouvert d'un enduit cireux, la couleur varie avec les clones(Munier, 1973 ; Peyron, 2000).

A l'extrémité inférieure de la palme il ya le rachis qui s'élargi afin de former le pétiole (Kornaf) où sa base est recouverte par le fibrillum ou le lif. Il est semi-cylindrique plus ou moins ailé, dure et relativement rigide portant les épines (chouk ou sreb) (Figure 3). Parmi les index taxonomiques qui nous permettent de différencier les clones c'est bien les caractères de la palme.



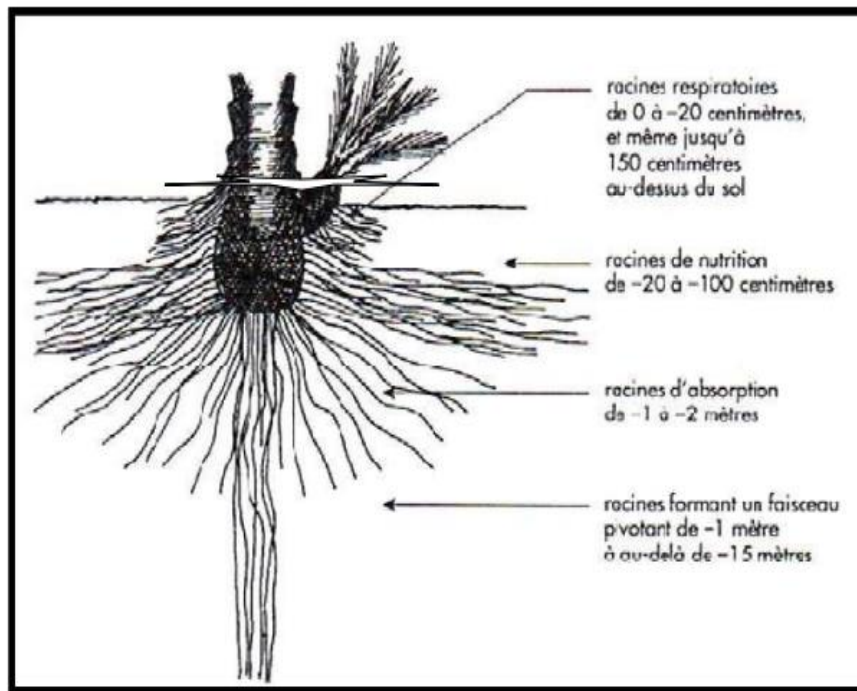
**Figure 3.**Schéma d'une palme (Munier, 1973).

#### 1.6.1.2.Le système racinaire

Le système racinaire du dattier est fasciculé, il présente quatre zones d'enracinement :

- Zone I : racines respiratoires
- Zone II : racines de nutrition
- Zone III : racines d'absorption

- Zone IV : racines de profondeur (Munier, 1973 ; Peyron, 2000).



**Figure 4.** Les quatre types de racines (Peyron, 1995).

### 1.6.1.3. Le tronc

Selon Peyron (2000), le tronc, qu'on appelle plus justement « stipe », est cylindrique, parfois tronconique. Il ne se ramifie pas, mais le développement des gourmands, bourgeons adventifs ou des rejets peut donner naissance à des pseudo-ramifications. Entre les cornafs, le tronc est recouvert d'une bourre fibreuse.

### 1.6.1.4. La couronne (frondaison)

L'ensemble des palmes forment chez l'arbre du désert la couronne, comptant 50-200 palmes chez un adulte, vivant de trois à sept ans, ainsi on distingue :

- couronne basale : palmes âgées.
- couronne centrale : palmes adultes.
- les palmes du cœur : palmes non ouvertes et n'ayant pas encore atteints leur tailles définitives (Peyron, 2000).

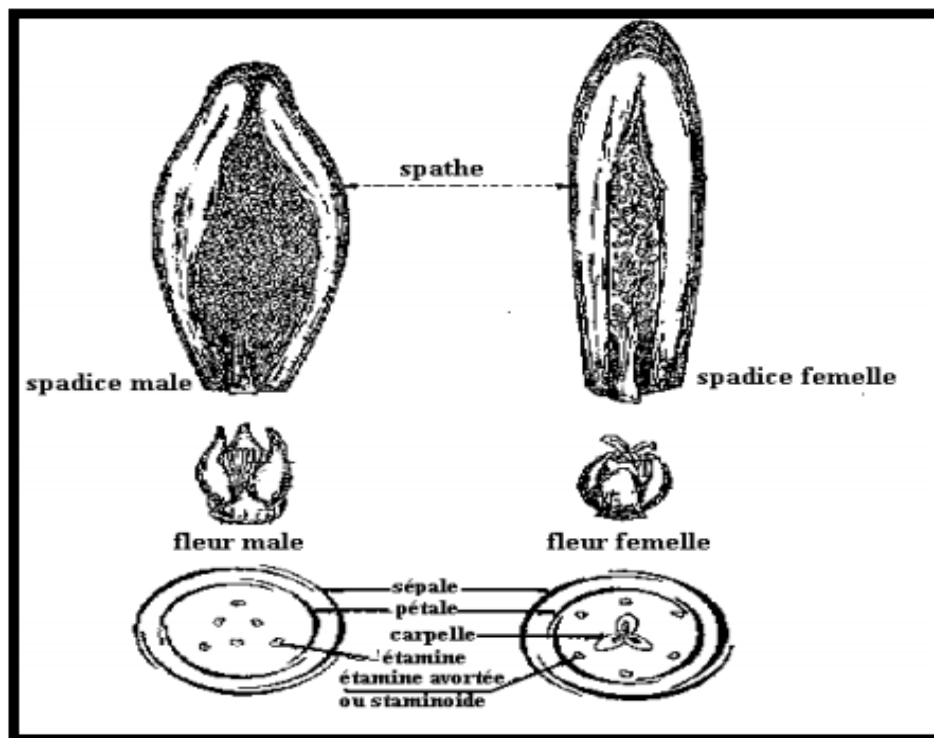


## 1.6.2. L'appareil reproducteur

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

### 1.6.2.1. Les inflorescences

Les inflorescences naissent par le développement du bourgeon axillaire situé dans la partie coronaire du tronc. Dès l'âge de 3-4 ans, l'arbre issue d'un rejet commence à fleurir, (entre 5 et 8 ans après la germination), contenant plusieurs fleurs enfermées dans une bractée c'est la spathe (Benabdallah, 1990). Les spathe ont une forme allongée pour les femelles, plus courte et renflée pour les mâles avec une légère dépression en haut, c'est une caractéristique utilisée pour différencier entre les sexes (Figure 5).



**Figure 5.** Inflorescences et fleurs du dattier (Munier, 1973).

#### a) La fleur femelle

Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés. Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un seul ovule (Munier, 1973) (Figure 5). Selon Amorsi (1975), la

sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année.

### b) La fleur mâle

De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (Belhabib, 1995) (Figure 5). Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen. Chaque spathe porte 160 branchettes et donne 40 à 45 g de pollen (Belhabib, 1995).

### 1.7. Stades de croissance (phénologie)

Selon l'Institut International des Ressources Phylogénétiques IPGRI (2005), le palmier dattier connaît quatre phases de développement :

- Phase I : rejet non encore productif (0 à 2 ans)
- Phase II : jeune (3 à 10 ans) ;
- Phase III : adulte (11 à 60 ans) ;
- Phase IV : vieux (> 60 ans).

#### 1.7.1. Phénologie annuelle

Le tableau en dessous, présente le cycle végétatif annuel du palmier dattier.

**Tableau 2.** Cycle végétatif annuel du palmier dattier (Belguedj, 2002).

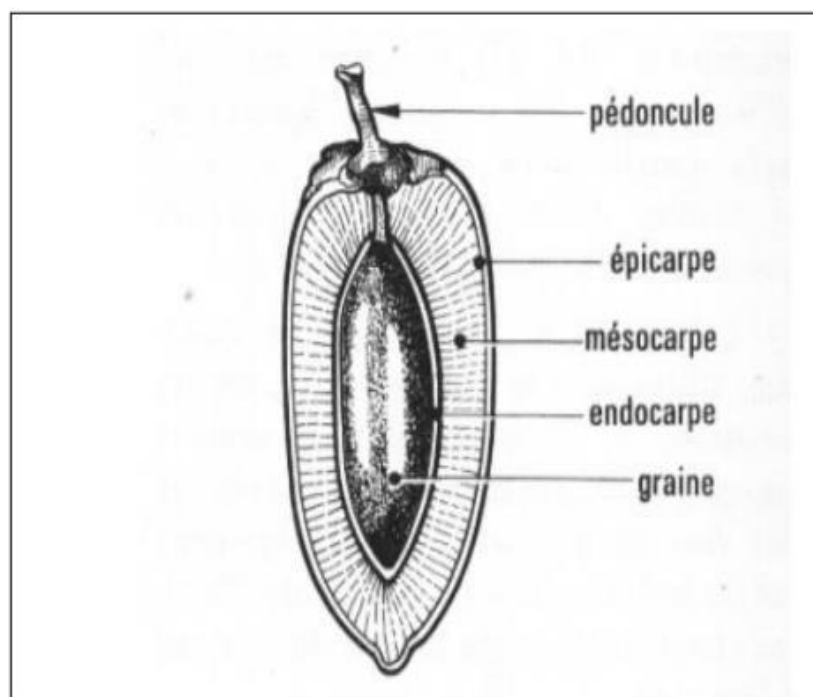
Stade et période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Apparition des spathe (floraison)	■											
Croissance des spathe		■										
Ouverture des spathe (fécondation)			■	■								
Nouaison					■							
Grossissement des fruits						■	■					
Pré-maturation (Bser)								■				
Maturation (Tmar)									■			
Récolte										■	■	
Repos végétatif											■	■

## 2.1. Description de la datte

La datte est le fruit du palmier dattier, généralement de forme allongée, 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 de :

- Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau.
- Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue.
- Un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit 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, rouges, brunes plus ou moins foncées (Djerbi, 1994).



**Figure 6.** Coupe longitudinale d'une datte (Richarde, 1972).

## 2.2. Stades d'évolution de la datte

On distingue cinq stades qui sont :

• **Loulou ou Hababouk**: C'est le stade "nouaison" qui vient juste après la pollinisation. Les dattes ont une croissance lente, une couleur verte jaunâtre et une forme sphérique. Il dure 4 à 5 semaines après fécondation (Djerbi, 1994).

• **Khalal ou Kimri, Blah** : Ce stade dur sept semaines environs, il se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût âpre à cause de la présence des tanins (Djerbi, 1994).

• **Bser ou Bsir, Bissir** : Les sucres totaux atteignant un maximum en fin du stade. La couleur vire au jaune, au rouge et au brun, suivant les clones. La datte atteint son poids maximum, au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines (Djerbi, 1994).

• **Martouba ou Routab** : C'est le stade de la datte mûre pour certains cultivars. Le poids et la teneur en eau vont diminuer à la fin. La durée de ce stade où le fruit prend une couleur brune est de 2 à 4 semaines. Les tanins émigrent vers les cellules situées à la périphérie du mésocarpe et sont fixés sous forme insoluble (Djerbi, 1994).

• **Tamar ou Tmar** : C'est la phase ultime de la maturation au cours de laquelle, l'amidon de la pulpe se transforme complètement en sucres réducteurs (glucose et fructose), et en sucres non réducteurs (saccharose) (Djerbi, 1994).

### 2.3. La classification des dattes

D'après Maatallah (1970) et Toutain (1979). Il y a trois types de classification :

- La classification commerciale
- La classification de la datte selon sa consistance.
- La classification selon les paramètres biochimiques. Nous avons choisi la classification la plus répandue, c'est-à-dire la classification selon sa consistance. (Munier, 1973). Dattes molles, demi-molles et sèches.

### 2.4. Les variétés des dattes

Les variétés de dattes 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 ; Belguedj, 2001). En Algérie, il existe plus de 940 cultivars de dattes (Hannachi et al. 1998).

### 3.1. Présentation de la région de Biskra

La wilaya de Biskra se situe dans une zone semi-aride à semi-désertique (Rekis, 2012) au Sud-Est Algérien, elle s'étend sur une superficie de 22379,59 Km<sup>2</sup> et compte actuellement 12 daïras et 33 communes. Elle est limitée au Nord par la wilaya de Batna, au Nord-Est par la wilaya de Khenchla, au Nord-Ouest par la wilaya de M'sila, au sud par la wilaya d'El Oued et à l'Ouest par la wilaya de Djelfa. Cette région se situe dans une oasis à la limite inférieure du massif de l'Aurès, elle constitue le centre du commerce des cultures fruitières (datte, olive, abricot, grenade).

#### 3.1.1. La zone d'étude

La commune de Bordj Ben Azzouz située dans la wilaya de Biskra à 35 Km. Au sud-Ouest de Tolga. Elle s'étend sur une superficie de 23, 40 km<sup>2</sup>. Elle est située entre 34°41'5'' Nord de l'altitude et 5°21'46'' Est de longitude (Moussaoui, 2013).

### 3.2. Matériels

#### 3.2.1. Matériel végétal

L'échantillonnage a concerné des individus adultes en pleine production et ayant un âge supérieur à 10ans. Le matériel végétal étudié est composé de 10 morphotypes (cultivars). (Tableau 03)

**Tableau 3.** Nom et symbole des cultivars étudiés.

Symbole	C1	C2	C3	C4	C5
Cultivar	Degletnour	Ghars	Mechdgl	Deglabeida	Litima
Symbole	C6	C7	C8	C9	C13
Cultivar	Heloua	Tantbouchet	Archti	Hamraya	Degletziane

Cette étude a porté sur une description des caractères qualitatifs et quantitatifs des dix cultivars de *Phoenixdactylifera* L. cultivés dans les palmeraies de Bordj ben Azouz Biskra. Les dix cultivars qui se trouvent dans les mêmes conditions écologiques. Trois palmes par pieds,

vingt datte et vingt graines sont prélevées pour chaque pied à fin de réaliser les mesures nécessaires à partir de la main.

### 3.2.2. Matériel de travail sur terrain

Sur le terrain (une palmeraie dans la région de Bordj ben Azouz) on a utilisé le matériel suivant :

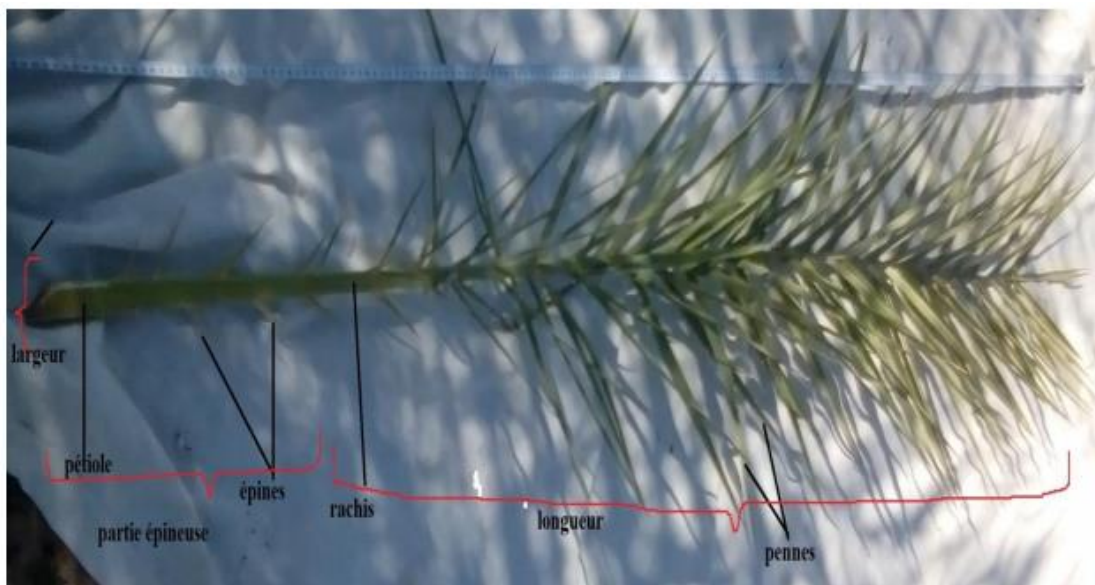
- Règle ou Mètre ruban
- Appareil photo numérique
- Pied à coulisse.
- Marqueur
- Des fiches à mesure.

### 3.3. Méthode et paramètres d'étude

Plus les données relatives aux sites d'étude, la caractérisation morphologique qui fait l'objet d'une grande partie de cette étude.

### 3.4. Descripteur général de la palme

Chaque palme est composée d'un pétiole dépourvu d'épines, d'un rachis sur lequel s'insèrent les épines et les folioles. L'ensemble des épines et des folioles sont appelées les pennes et l'ensemble de l'axe pétiole et rachis est appelé nervure.



**Figure 7.**Photo d'une palme.

### 3.4.1. Evaluation des caractères qualitatifs

Les descripteurs de la palme comprennent le pétiole, les épines et les pennes et sont présentés dans (Tableau 04).

**Tableau 4.** Descripteurs de la palme selon l'IPGRI (2005).

<b>Descripteurs</b>	<b>Catégorie</b>
<b>Niveau de courbure de la palme</b>	<b>1. Au niveau de la palme</b> <b>2. Au 1/3 de la palme</b> <b>3. Au 2/3 de la palme</b>
<b>Angle de la palme</b>	<b>1. accentué</b> <b>2. non accentué</b>
<b>Angle dorsal au milieu de la partie pennée</b>	<b>1. Angle obtus</b> <b>2. Angle aigu</b>
<b>Angle ventral au milieu de la partie pennée</b>	<b>1. Angle obtus</b> <b>2. Angle aigu</b>
<b>Couleur de pétiole</b>	<b>1. Jaunâtre</b> <b>2. Marron</b> <b>2. Noirci</b> <b>4. Marbré</b>
<b>Rigidité des épines</b>	<b>1. Souple</b> <b>2. Moyenne</b> <b>3. Rigide</b>
<b>Couleur des pennes</b>	<b>1. vert jaunâtre</b> <b>2. vert olive</b> <b>3. vert bleuâtre</b>
<b>Disposition des pennes</b>	<b>1. interne</b> <b>2. intermédiaire</b> <b>3. Externe</b>
<b>Flexibilité des pennes du milieu de la palme</b>	<b>1. légère</b> <b>2. moyenne</b> <b>3. Prononcé</b>
<b>Divergence apicale des pennes</b>	<b>1. faible</b> <b>2. moyenne</b> <b>3. Forte</b>

### 3.4.2. Evaluation les caractères quantitatifs

Après l'identification du palmier, on repère les palmes qui seront pour les caractéristiques du rachis et des folioles, sur chacune des palmes prélevées, on mesure la longueur de la palme, puis la longueur de la partie épineuse et la longueur de la partie foliole de la nervure. On passe au comptage du nombre d'épines nombre de pennes à la base et au milieu et du nombre de folioles. On commence par le repérage des deux côtés, gauche et droite, qui se fait référence à la face ventrale de la palme (face supérieure), les pieds orientés vers l'insertion de la palme. On repèretous les épines, et toutes les folioles de chaque côté. Ensuite on installe le mètre le long de la nervure en positionnant la graduation qui correspond à la valeur au niveau de la coupe puis on repère la position de transition épine/foliole.

**Les palmes:** nous avons choisir trois palmes vertes, localisées dans la couronne moyenne (actives) et saines sur chaque pied et nous avons mesuré la longueur totale, largeur de palme au milieu, nous avons également observé la courbure de la couronne foliaire.

### 3.5. Description des plans foliaires

**a) Les folioles (pennes) :** nous avons mesurés la longueur, la largeur et l'angle des pennes pour la partie droite et la partie gauche, les paramètres sont montrés dans le tableau 5.

**Tableau 5.**Fiche de mesure des pennes.

Pennes							
Nombre		Longueur		Largeur		Angle	
PD	PG	PLD	PLG	PED	PEG	PAD	PAG
1	1						
2	2						
3	3						



La figure 8 montre les diamètres d'une penne



**Figure 8.** Méthode de mesure sur la partie des pennées.

b) **Les épines** : nous avons mesurés la longueur, la largeur et l'angle des épines pour la partie droite et la partie gauche. (Figure 9)



**Figure 9.** Méthode de mesures longueur, l'angle et largeur sur la partie épineuse.

Pour chaque côté de chaque section les mesure longueur, largeur et l'Angle des pennes sont représenté sur le Tableau précédent (Tableau 06).

**Tableau 6.**Fiche de mesures des épines.

Epines							
Nombre		Longueur		Largeur		Angle	
ED	EG	ELD	ELG	EED	EEG	EAD	EAG
1	1						
2	2						
3	3						

### 3.6. Descripteur général de la datte et noyau

#### 3.6.1. Evaluation des caractères qualitatifs de la datte

**Tableau 7.**Le descripteur de la datte (IPGRI 2005).

Datte	Catégorie
Stade de récolte	1) Loulou 2) Khlal, 3) Bser 4) Routab 4) Tmar
Appétibilité de la datte	1 faible 2 élevée
Appréciation de la qualité de la datte	1 commune 2 bonnes 3 excellente
Utilisation de fruit	1) aliment de base ou consommation local 2) aliments occasionnels 3) transformations 4) usages médicaux 5) cérémoniaux 6) aliments pour bétail
Forme de fruit	1) sphérique 2) sub sphérique 3) ovoïde 4) sub cylindrique 5) cylindrique 6) puriforme 7) courbé
Couleur de fruit	1) jaune 2) ambré 3) miel 4) marron foncé 5) noire 6) verdâtre 7) rouge
Consistance du fruit	1) molle 2) demi-molle 3) sèche
Arome du fruit	0) non parfumé (non) 1) parfumé (oui)
Gout du fruit	1) insipide (sans gout) 2) acidulé 3) âpre 4) réglisse.

### 3.6.2. Evaluation des caractères qualitatifs de la graine

La taille et la morphologie externe des graines de palmier dattier varient énormément selon la variété. Cependant leur composition interne est la même.

#### a) Forme de la graine

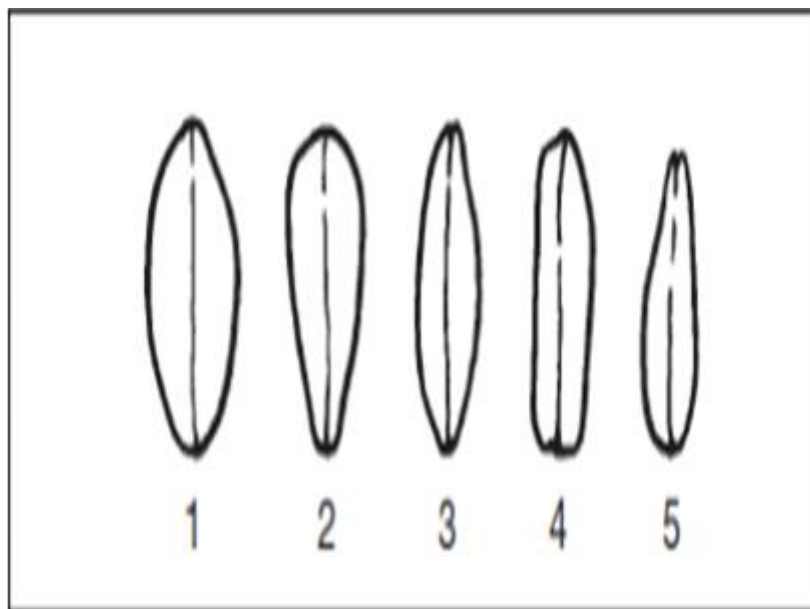


Figure 10. Forme de la graine (IPGRI, 2005).

#### b) Situation du port germinatif/micropyle

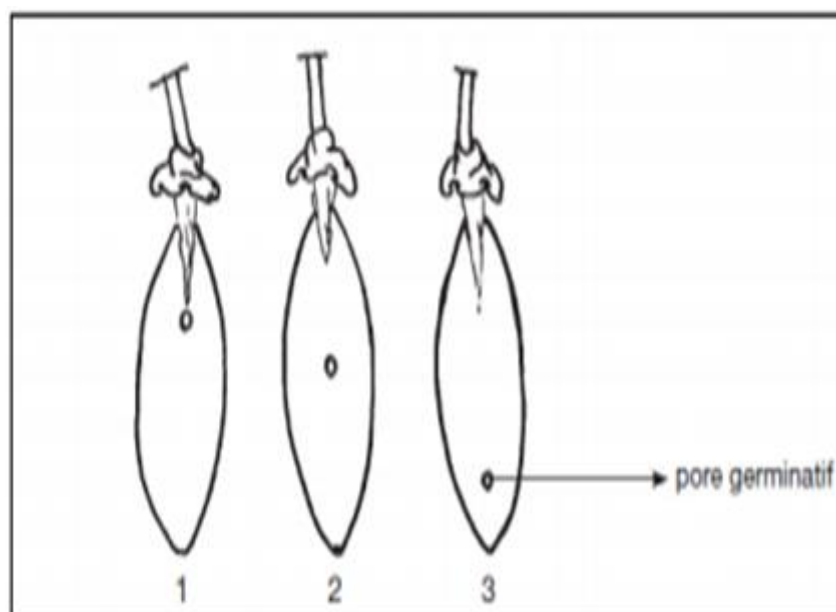
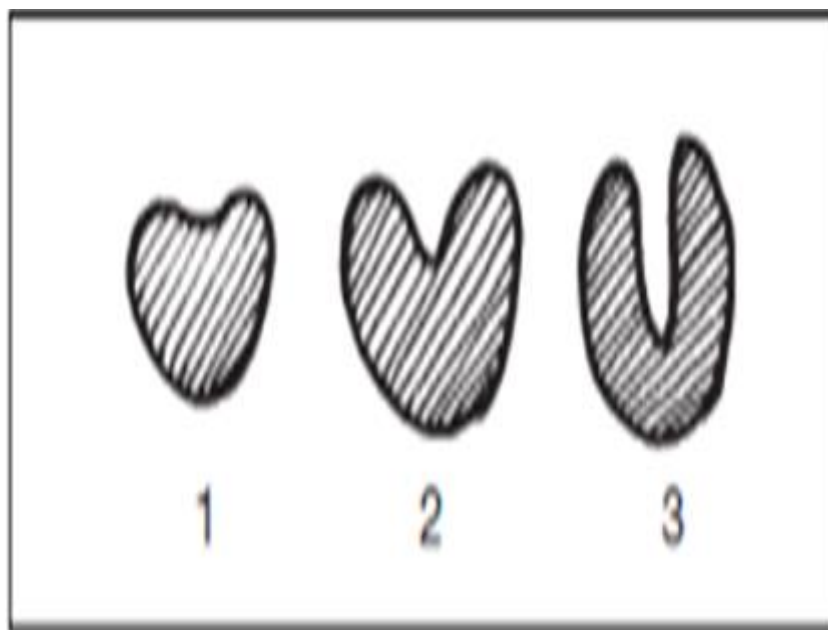


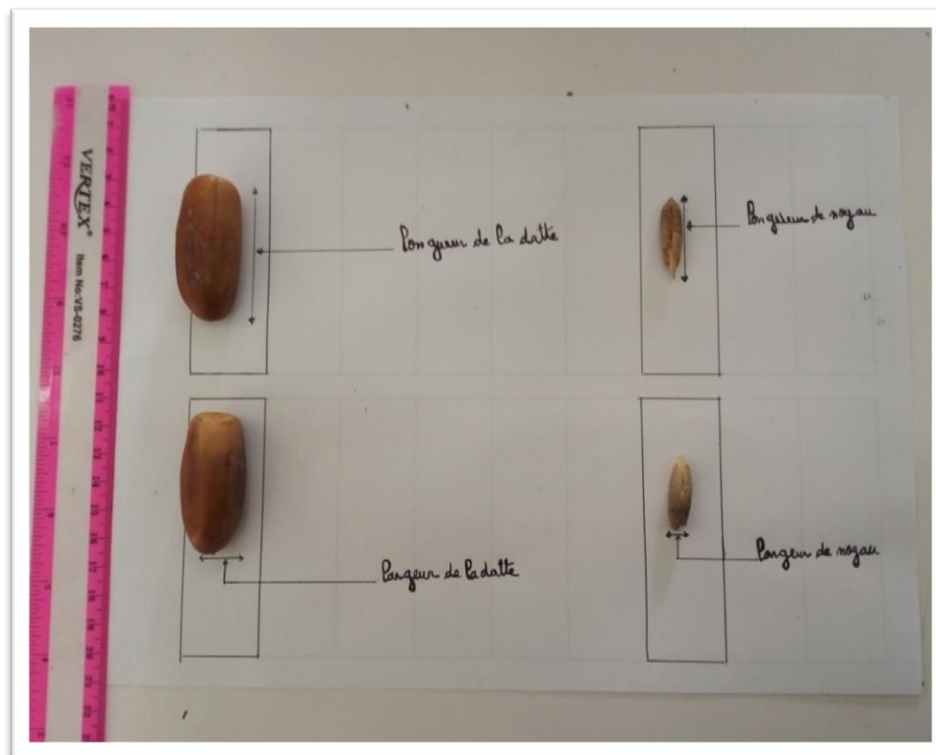
Figure 11. Situation du port germinatif/micropyle (IPGRI, 2005).

**C-Forme du sillon****Figure 12.**Forme du sillon de la graine (IPGRI, 2005).**Tableau 8.**Les descripteurs du noyau (IPGRI, 2005).

Description	Catégorie
<b>Forme de grain</b>	1 ovoïde 2 coniforme 3 fusiforme 4 sub cylindrique 5 piriforme
<b>Couleur du grain</b>	1 grise 2 beige 3 marron
<b>Aspect de la surface de la graine</b>	1 lisse 2 ridée 3 bosselée 4 striée
<b>Situation du port germinatif/micropyle</b>	1 proximale, 2 centrale, 3 distal
<b>Forme du sillon</b>	1 non prononcé 2 en forme de 'V' 3 en forme de 'U'
<b>Type de protubérances</b>	0 aucune 1 en cretes 2 en ailettes 3 les deux
<b>Présence de mucron</b>	0 absent 1 présent

### 3.6.3. Evaluation des caractères quantitatifs de la datte et du noyau

Nous avons choisi 20 dattes et leurs 20 noyaux de chaque cultivar puis Nous avons mesuré la longueur totale, la largeur, le poids, des dattes et des noyaux, nous avons également observé (Figure 13).



**Figure 13.** Méthode de mesure de la longueur et largeur de datte et noyau.

Les mesures sont représentées sur un Tableau comme suit (Tableau9).

**Tableau 9.**Fiche de mesure de datte et de noyau.

Cultivars					
Dattes			noyau		
longueur	Largeur	poids	longueur	largeur	Poids
LD	ED	PD	LN	EN	PN
2	2				
3	3				

### 3.7. Méthodes de travail

La caractérisation morphologique qualitative de ces cultivars a été faite en suivant les descripteurs de l'IPGRI, documents élaborés par une équipe de spécialistes méditerranéens, appuyée par des spécialistes de l'IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), qui avait impliqué aussi des agriculteurs connaisseurs du palmier dattier. Ce descripteur qui est un outil important de caractérisation normalisé, constitue un langage universellement utilisé pour les données concernant les ressources phylogénétique du palmier dattier. Notre travail extrait du descripteur du palmier dattier (IPGRI, 2005) sur la partie végétative : la palme, la datte, le noyau, et le protocole MOCAF (modélisation de la croissance, de l'Architecture et de la floraison). La caractérisation morphologique quantitative de ces cultivars a été faite en suivant d'utilisé manuel (à la main, mesure des différents paramètres (longueur, largeur, angle ...)) Notre travail extrait du descripteur du palmier dattier (IPGRI, 2005) et le protocole MOCAF sur la partie végétative : la palme, la datte et le noyau.

#### 3.7.1. Méthodes d'analyses statistiques

Définition de logiciel XLSTAT est une méthode de statistiques et d'analyses de données pour Microsoft Excel. Il offre de nombreuses fonctionnalités et des utilitaires pour faciliter la manipulation de vos données sous Excel. Les différents outils sont accessibles par un menu ou des barres d'outils. XLSTAT permet notamment de réaliser des analyses (factorielles, ACP, CAH, ANOVA, AFC, etc.), diverses méthodes de régression et des tests (d'association, paramétriques).

##### ➤ Analyses en composons principale (ACP)

Utilisez l'Analyse en Composantes Principales pour analyser un tableau observations/variables quantitatives ou une matrice de corrélation ou de covariance. Cette méthode permet :

- D'étudier et visualiser les corrélations entre les variables,
- D'obtenir des facteurs non corrélés qui sont des combinaisons linéaires des variables de départ, de visualiser les observations dans un espace à deux ou trois dimensions.

➤ **Analyse hiérarchique CAH**

Les méthodes de regroupement permettent de mettre en évidence des différences ou des ressemblances entre les cultivars. Les méthodes de regroupement des moyennes sont très nombreuses et très diversifiées. Mais il apparaît qu'en matière de classification de moyennes, les résultats obtenus dans l'ensemble sont peu dépendants des méthodes utilisées (Dagnelie, 2006). Nous avons opté alors pour la méthode lien moyen et la distance euclidienne.

➤ **Analyse de la variance (ANOVA)**

L'analyse de la variance a été effectuée à l'aide du logiciel XLSTAT (2009). Ce test a été utilisé pour comparer entre les cultivars pour l'ensemble des caractères quantitatifs des mesures de la palme. Une analyse de la variance selon un facteur a été effectuée pour savoir si il existe des différences significatives entre les cultivars en question avec un  $\alpha = 0.05$ .

➤ **Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)**

Utilisez ce module pour représenter graphiquement les proximités entre les modalités (aussi appelées catégories) de deux variables qualitatives. Les variables qualitatives peuvent être disponibles sous forme d'un tableau individus/variables, ou sous forme d'un tableau de contingence (Tableau croisé).

## 4.1. Traitement des résultats

Dans notre étude il y a deux phases de traitement de résultats, dans la première phase nous avons étudié les caractéristiques quantitatives et dans la deuxième nous avons étudié les caractéristiques qualitatives de dix cultivars à l'aide d'ACP (module de logiciel XLSTAT).

### 4.1.1. Analyse en composantes principales (ACP)

Cette méthode (ACP) a été appliquée à la matrice des données. Les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel XLSTAT version 2017. Elle a pour but de remplacer les variables initiales fortement corrélées entre elles en variables appelées composantes principales ou axes principaux synthétiques non corrélés entre eux et de variance progressivement décroissante. Les premières composantes peuvent éventuellement faire l'objet d'une interprétation particulière et les dernières peuvent généralement être négligées (Dagnelie, 1986).

## 4.2. Evaluation des caractères quantitatifs

### 4.2.1. Choix des axes

Choisir le nombre  $q$  d'axes factoriels (ou de composantes principales) à retenir pour obtenir un résumé suffisamment précis de l'information contenue dans le tableau initial.

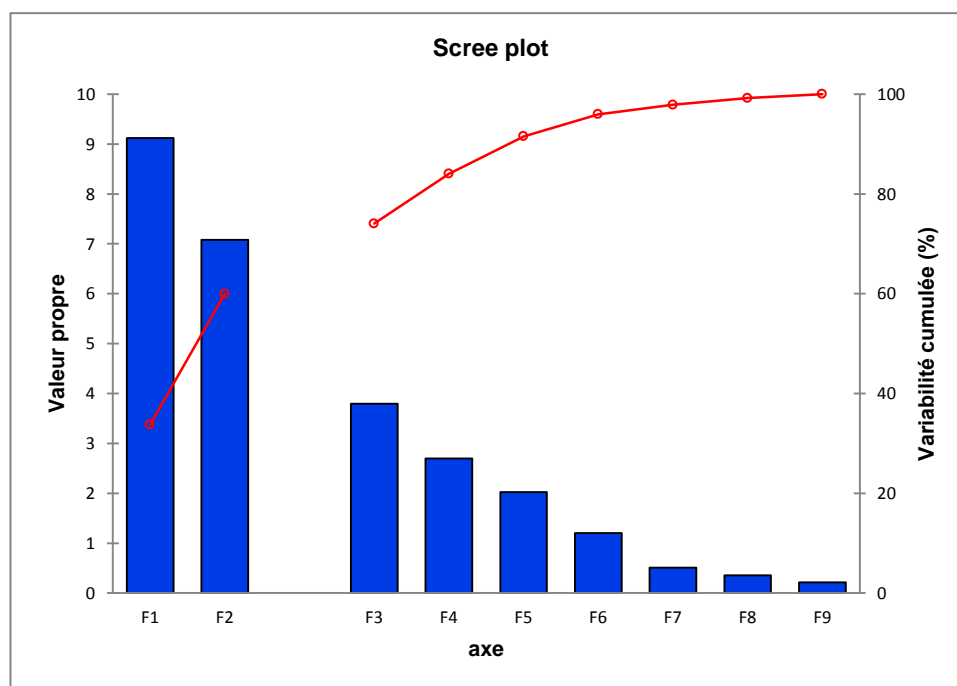


Figure 14. Choix des axes.



#### 4.2.2. Résultats d'ACP pour les caractères étudiés

L'analyse en composante principale a été représentée par le cercle de corrélation (Fig. 14) exprimée par les deux composante F1 et F2 avec un pourcentage de 33,772 et 26,23% successivement, ainsi que dans le tableau de variabilité (Tableau 10).

**Tableau 10.** Les valeurs propres.

	F1	F2
<b>Valeur propre</b>	9,118	7,082
<b>Variabilité (%)</b>	33,772	26,23
<b>% cumulé</b>	33,772	<b>60,002</b>

Nous remarquons à travers le tableau 10, que le pourcentage de variabilité que nous avons obtenu est de **60,002%** associés respectivement aux axes 1 et 2. Ceci indique une variabilité entre les cultivars. La F1, qui explique 33,772% de la variabilité. Ainsi, nous considérons ces axes pour rendre compte de la distribution des variables (caractères morphologique) et des individus (cultivars).

#### 4.2.3. Etude de corrélation entre les caractères

La matrice de corrélation donne la relation entre les variables (paramètre) cette matrice issue par l'examen des résultats de l'analyse en composantes principales cette relation présentée par positive (croissante) soit négative (décroissante).

##### 4.2.3.1. La matrice de corrélation

LD : longueur de la datte, ED : largeur de la datte, PD : poids de la datte, LN : longueur du noyau, EN : Largeur du noyau, PN : Poids du noyau, PLD : longueur de penne droite, PLG : longueur de penne gauche, PED : largeur de penne droite, PEG : largeur de penne gauche, PAD : angle de penne droite, PAG : angle de penne gauche, ED : nombre d'épine droite, EG : nombre d'épine gauche, ELD : longueur d'épine droite, ELG : longueur d'épine gauche, EED : largeur d'épine droite, ELG : largeur d'épine gauche, EAD : angle d'épine droite, EAG : angle d'épine gauche, LP : longueur de palme, EPP : épaisseur de pétiole entre épine et penne, EP : largeur de la palme au 1/2, LPP : longueur de la partie pennée, LPE : longueur de la partie

épinée ,NPD : nombre de penne droite, NPG : nombre de pennes gauches, NED : nombre des épines droites, NEG : nombre des épines gauche.

R c'est le coefficient de corrélation

- $0.7 < R < 0.8$  (la corrélation est bien).
- $R > 0,8$  (la corrélation est très bien).

La corrélation entre l'ensemble des caractères morphologiques mesurés des palmes, des dattes et des noyaux.



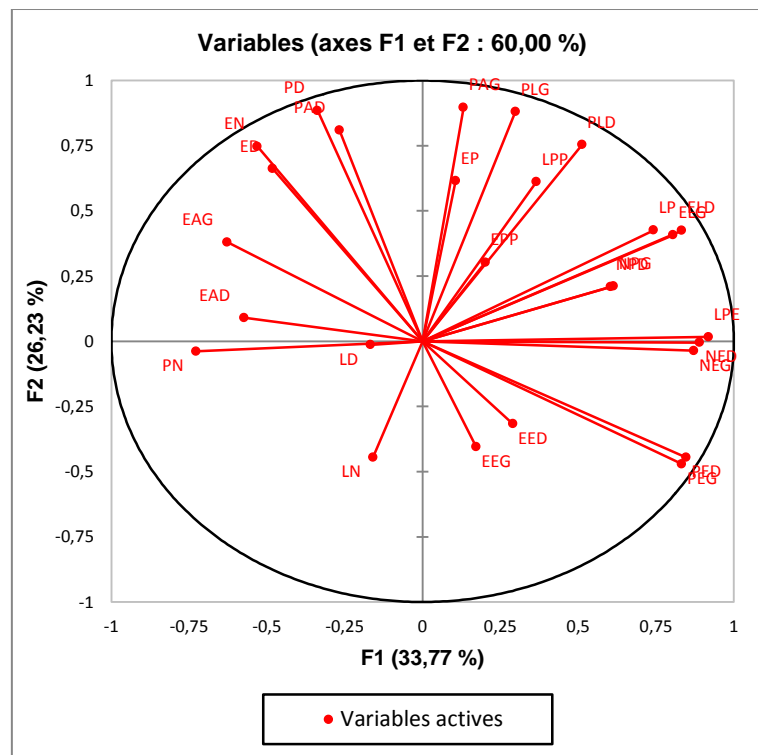
Dans le tableau de matrice de corrélation on trouve une corrélation croissante positive (très bien corrélé).

Les corrélations positives et très bien entre les caractères sont :

- La largeur de la datte (ED) avec le poids de la datte (PD) à (+ 0.880).
- La largeur de la datte (ED) avec le largueur du noyau (EN) à (+ 0.894)
- Le poids de la datte (PD) avec le largueur du noyau (EN) à (+0.851)
- Le nombre de la penne droite (NPD) avec le nombre de la penne gauche (NPG) à (+0.998)
- La longueur de la penne droite (PLD) avec la longueur de la penne gauche (PLG) à (+0.938)
- La largeur de la penne droite (PED) avec La largeur de la penne gauche (PEG) à (+0.995).
- Le largueur du noyau (EN) avec angle de la penne droite, (PAD) à (+ 0.888).
- La largeur de la penne droite (PED) avec le nombre des épines droit (NED) à (+ 0.844)
- La largeur de la penne droite (PED) avec le nombre des épines gauche (NEG) à (+0.869)
- La largeur de la penne gauche (PEG) avec le nombre des épines droit (NED) à (+0.830)
- La largeur de la penne gauche (PEG) avec le nombre des épines gauche (NEG) à (+0.857)
- Le nombre des épines droites (NED) avec le nombre des épines gauche (NEG) à (+0.979)
- La longueur d'épine droite (ELD) avec la longueur d'épine gauche (ELG) à (+0.980)
- La largeur d'épine droite (EED) avec la largeur d'épine gauche (EEG) à (+0.939)
- La longueur de la palme (LP) avec la longueur de la partie pennée (LPP) à (+0.863)

### 4.2.3.2. Cercle de corrélation

Concernant la représentation des variables sur le cercle des corrélations, une variable sera bien représentée sur le plan si elle est proche au bord du cercle de la corrélation (Duby et Robin, 2006).



**Figure 15.** Cercle de la corrélation des variables quantitatives (F1 et F2).

La figure 15 illustre le cercle des corrélations entre les différentes variables sur le plan factoriel F1- F2 et permet de repérer rapidement les groupes de variables liées entre elles et celles opposées.

- ✓ Le premier quartile dans l'extrémité positive, est formé par les caractères dont la représentation est importante : PAG, PLG, PLD, EED, EEG, LPE.
- ✓ Le deuxième quartile de l'autre extrémité de l'axe, comprend les caractères : NED, NEG, PED, PEG.
- ✓ Le troisième quartile dans l'extrémité positive, est formé par les caractères dont la représentation est importante : PN
- ✓ Le quatrième quartile dans l'extrémité positive, est formé par les caractères dont la représentation est importante : PD, EN.
- ✓ Le groupe de caractères de quartile 1 est inverse aux caractères de quartile 3

- ✓ Le groupe de caractères de quartile 2 est inverse aux caractères de quartile 4.
- ✓ Les caractères PAG, PLG, PLD, EED, EEG et LPE ont une relation décroissante avec le caractère PN.
- ✓ Les caractères : NED, NEG, PED, PEG est relation décroissante avec les caractères PD, EN.

#### 4.2.4. Les meilleurs caractères (variable)

**Tableau 12.** Cosinus carrés des caractères sur les axes principaux.

	F1	F2	F1+F2
LD	0,028	0	0,028
ED	0,232	0,438	0,67
PD	0,114	0,783	0,897
LN	0,025	0,198	0,224
EN	0,282	0,558	0,84
PN	0,53	0,001	0,531
NPD	0,365	0,044	0,408
NPG	0,377	0,045	0,421
PLD	0,262	0,568	0,83
PLG	0,089	0,776	0,865
PED	0,718	0,199	0,916
PEG	0,694	0,222	0,916
PAD	0,071	0,656	0,727
PAG	0,017	0,804	0,821
NED	0,793	0	0,793
NEG	0,76	0,001	0,762
ELD	0,694	0,181	0,875
ELG	0,648	0,166	0,814
EED	0,084	0,1	0,185
EEG	0,03	0,164	0,193
EAD	0,329	0,008	0,337
EAG	0,394	0,144	0,538
LP	0,552	0,181	0,733
EPP	0,041	0,092	0,132
EP	0,011	0,378	0,389
LPP	0,134	0,374	0,508
LPE	0,844	0	0,845

Nous avons choisis les caractères qui ont la valeur de somme cosinus carré qui sont  $>0,9$  et qui montre les représentations très bien dans le plan 1(F1, F2) sont déterminer par la somme des cosinus au carré des caractères trouvant dans l'axe 1 et l'axe 2 et on peut les notés comme suit :

- La largeur de la penne droite (PED) avec  $\sum \cos^2 = 0,916$ .
- La largeur de penne gauche (PEG) avec  $\sum \cos^2 = 0,916$ .

#### 4.2.5. Etudes des cultivars (observation)

Pour prendre les meilleurs cultivars nous avons pris les plus grandes valeurs du tableau de  $\cos^2$  des observations.

##### 4.2.5.1. Le meilleur cultivar

**Tableau 13.** Cosinus carrés des cultivars sur les axes principaux.

	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F1+F2</b>
<b>C1</b>	0,498	0,016	0,514
<b>C2</b>	0,542	0,041	0,583
<b>C3</b>	0,129	0,36	0,489
<b>C4</b>	0,437	0,283	<b>0,720</b>
<b>C5</b>	0,498	0,151	0,649
<b>C6</b>	0,19	0,007	0,196
<b>C7</b>	0,362	0,312	0,674
<b>C8</b>	0,196	0,511	<b>0,707</b>
<b>C9</b>	0,082	0,541	0,623
<b>C13</b>	0,164	0,003	0,166

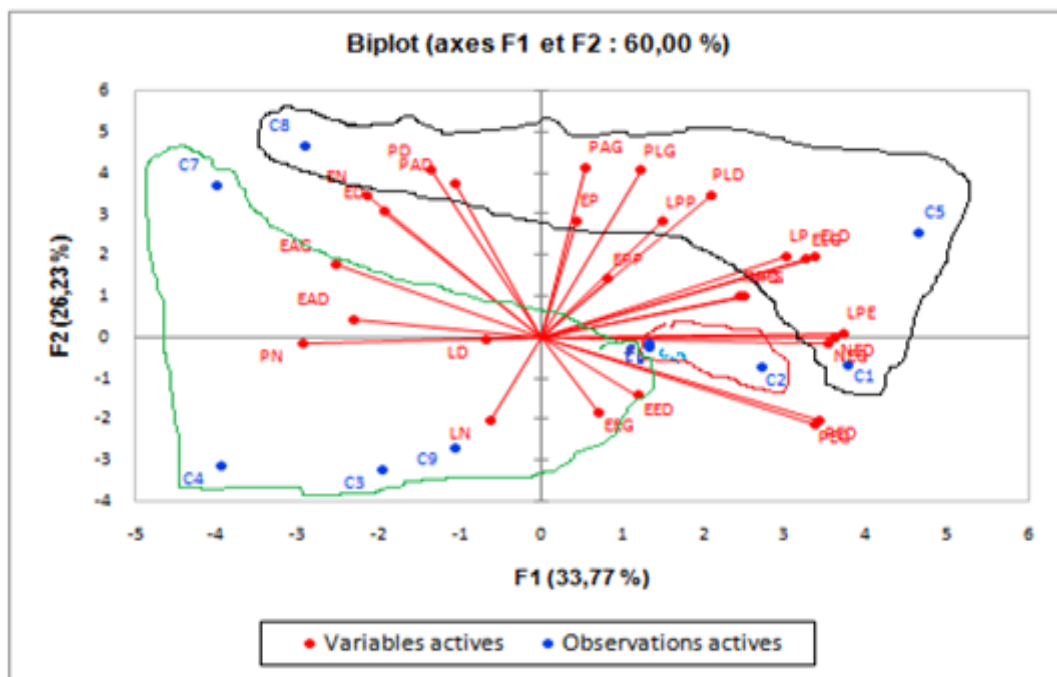
Nous avons pris les cultivars qui ont la valeur de cosinus carré qui sont  $>0,7$  et qui montre les représentations très bien dans le plan 1(F1, F2) sont déterminer par la somme des cosinus au carré des cultivars trouvant dans l'axe 1 et l'axe 2 et on peut les notés comme suit :

- Deglabeïda (C4) avec  $\sum \cos^2 = 0,720$ .

- Archti (C8)  $\sum \cos^2 = 0,707$ .

#### 4.2.5.2. Nuage du point

Un nuage de point est une représentation de donnée dépendant de plusieurs variables. Il permet de mettre en évidence le degré de corrélation entre au moins deux variable liées, les graphiques réalisées sont très lisibles. La statistique doit toutefois garde à l'esprit que la corrélation entre deux variables ne suffit pas pour établir une causalité entre ces deux variables, d'autres facteurs pouvant entre en ligne.



**Figure 16.** Nuage du point.

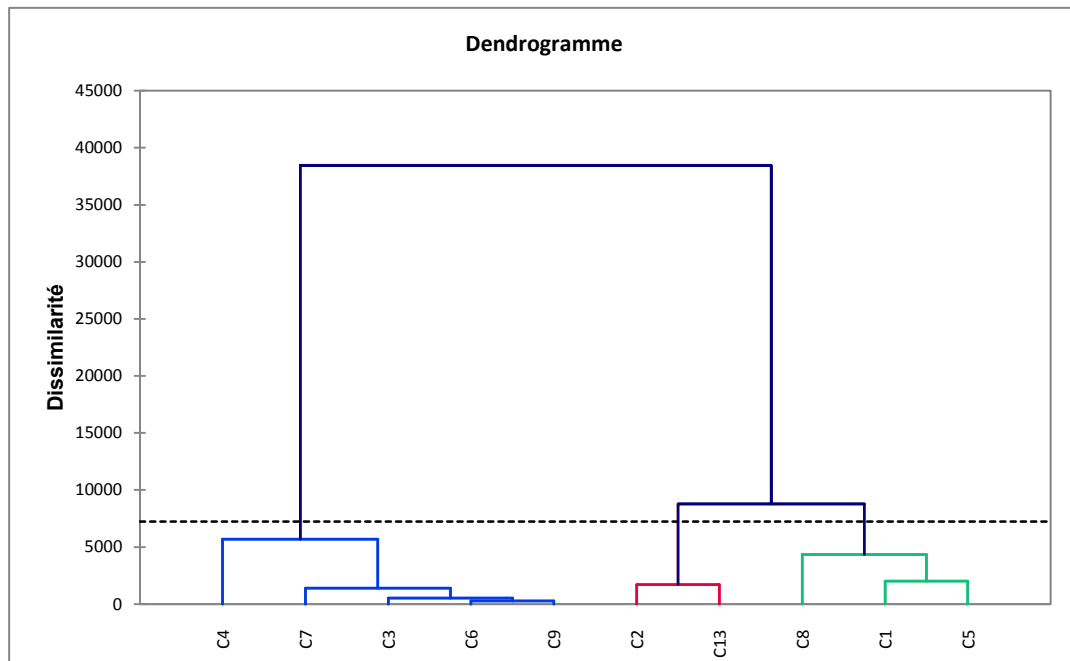
La figure16 montre la distribution des cultivars et caractères dans l'espace à deux axes (F1, F2) et montre aussi les classe des cultivars et les caractères que les influence, on a obtenu 3 classes :

- **Classe1:** contient les cultivars C1, C5, C8 qui sont homogènes par les caractères PD, LPE, LPP, PAG, EPP, PAD
- **Classe 2 :** contient les cultivars C2, C13
- **Classe 3 :** contient les cultivars C4, C7, C3, C6, C9. qui sont homogène par les caractères LN, PN, LD et EAD



#### 4.2.6. Classifications ascendantes hiérarchiques (CAH)

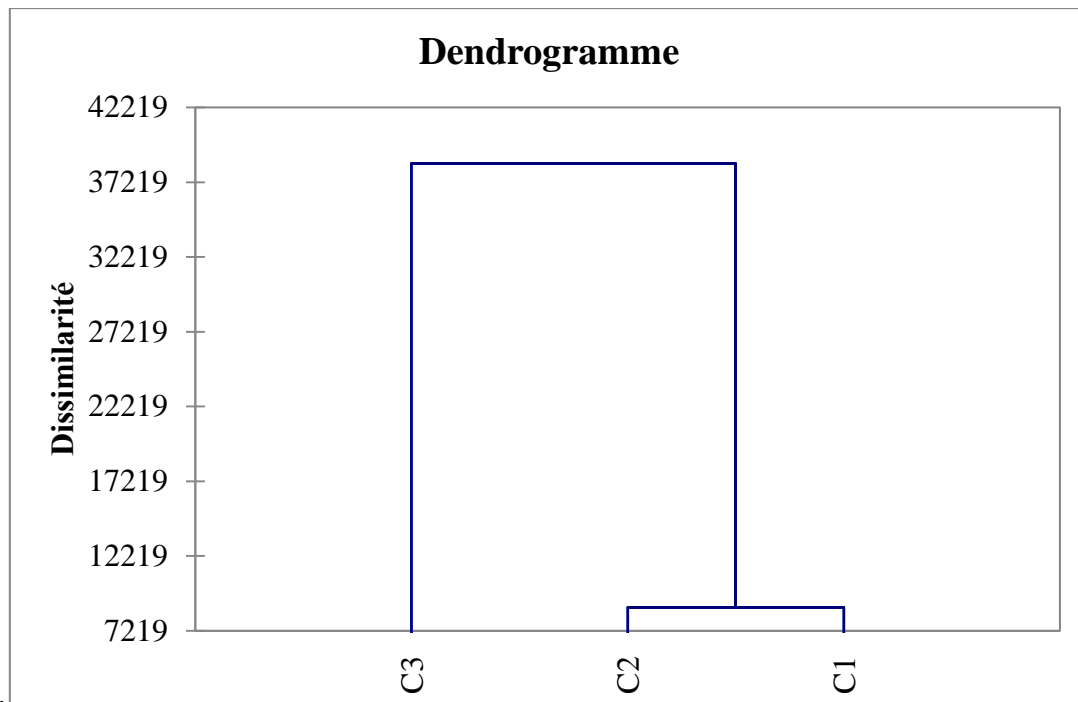
L'un des résultats est le dendrogramme, qui permet de visualiser le regroupement progressif des données. On peut alors se faire une idée d'un nombre adéquat de classe dans lesquelles les données peuvent être regroupées.



**Figure 17.** Dendrogramme de la Classification ascendante hiérarchique CAH (par cultivars).

D'après dendrogramme en remarque qu'il y a 3 familles d'homogénéité qui sont :

- ✓ **Classe 1** : regroupe les cultivars C1, C5, C8.
- ✓ **Classe 2** : regroupe les cultivars C2 et C13.
- ✓ **Classe 3** : regroupe les cultivars C4, C7, C3, C6, C9.



**Figure 18.** Dendrogramme de la classification ascendante hiérarchique CAH (Par classe).

IL apparait que les 3 classes C1, C2, C3 et chaque classe regroupé quelque cultivars.

#### 4.2.7. Analyse de la variance (ANOVA)

Les hypothèses :

- **H0** = (Il n'y'a pas une influence de facteur A sur les variables).
- **H1** = (Il y 'a une influence du facteur A sur les variables).

(Pr > F) < 0.05 (on accepte H1).

##### 4.2.7.1. Analyse de la variance (PEG)

**Tableau 14.** Analyse de la variance (PEG).

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
<b>Modèle</b>	9	9,602	1,067	11,616	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Erreur</b>	20	1,837	0,092		
<b>Total corrigé</b>	29	11,439			

(Pr > F)= 0,0001 < 0.05 on accepte H1

H1 : Il y a une influence du facteur cultivars sur le caractère PEG.

En remarque qu'il y a un effet des cultivars sur le caractère PEG (cultivars non homogène)

**Tableau 15.** Synthèse des comparaisons multiples par paires pour Cultivars (Fisher (LSD)).

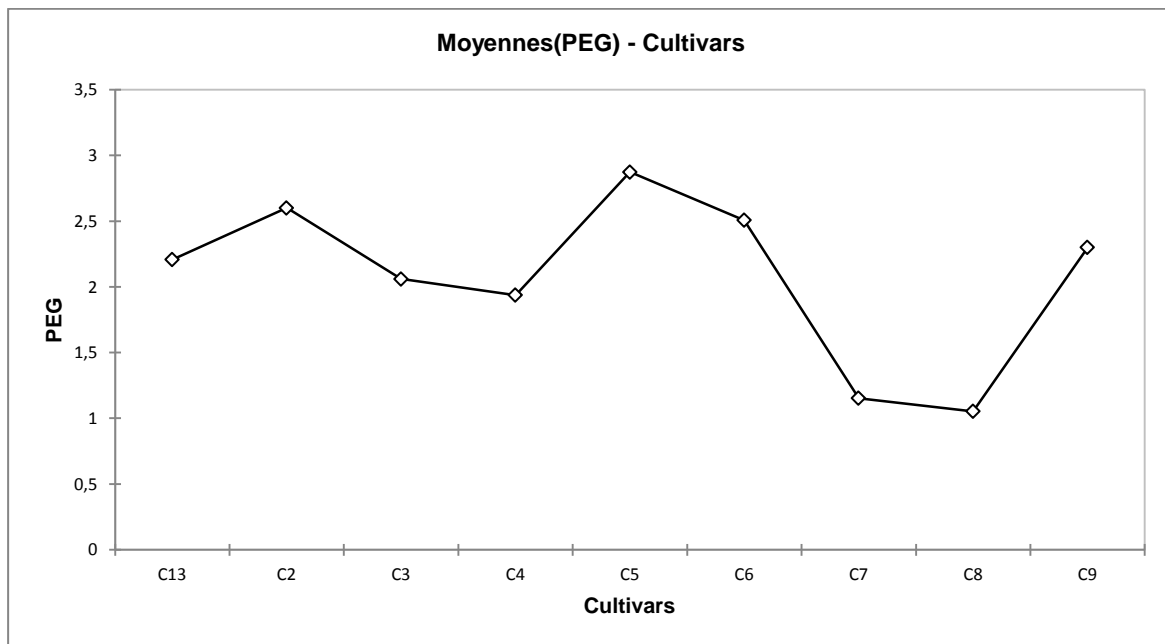
Modalité	Moyennes estimées(PEG)	Groupes				
C8	1,053	A				
C7	1,153	A				
C4	1,937		B			
C3	2,06		B	C		
C13	2,207		B	C	D	
C9	2,3		B	C	D	
C1	2,443		B	C	D	E
C6	2,507			C	D	E
C2	2,6				D	E
C5	2,873					E

D'après le tableau (15) les analyses de variance apparait du variable (PEG) largeur de la penne droit chez les variétés (deux groupe non homogène : A, B)

**Tableau 16.** Analyse des différences entre la modalité témoin Cultivars-C1 et les autres modalités avec un intervalle de confiance à 95%.

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Différence critique	Pr >Diff	Significatif
C1 vs C8	1,39	5,617	2,946	0,729	0	Oui
C1 vs C7	1,29	5,213	2,946	0,729	0	Oui
C1 vs C4	0,507	2,047	2,946	0,729	0,27	Non
C1 vs C3	0,383	1,549	2,946	0,729	0,554	Non
C1 vs C13	0,237	0,956	2,946	0,729	0,918	Non
C1 vs C9	0,143	0,579	2,946	0,729	0,996	Non
C1 vs C5	-0,43	-1,738	2,946	0,729	0,432	Non
C1 vs C2	-0,157	-0,633	2,946	0,729	0,992	Non
C1 vs C6	-0,063	-0,256	2,946	0,729	1	Non

D'après le tableau 16 de comparaison des cultivars nous avons comparé les cultivars C1 avec les autres on trouve la comparaison C8 et C7 sont significatifs et les autres comparaisons sont non significatifs.



**Figure 19.** Le moyenne PFG des cultivars.

#### 4.2.7.2. Analyse de la variance (PED)

**Tableau 17.** Analyse de la variance (PED) .

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F
<b>Modèle</b>	9	9,373	1,041	7,734	<b>&lt; 0,0001</b>
<b>Erreur</b>	20	2,693	0,135		
<b>Total corrigé</b>	29	12,066			

(Pr > F)= 0,0001 < 0.05 on accepte H1

H1 : Il y a une influence du facteur cultivars sur le caractère PED.

En remarque qu'il y a un effet des cultivars sur le caractère PED (cultivars non homogène).

**Tableau 18.** Synthèse des comparaisons multiples par paires pour cultivars (Fisher (LSD)).

Modalité	Moyennes estimées(PED)	Groupes			
C8	1,087	A			
C7	1,113	A			
C4	1,82		B		
C3	2,147		B	C	
C13	2,167		B	C	
C9	2,223		B	C	
C1	2,403		B	C	D
C6	2,48			C	D
C2	2,543			C	D
C5	2,87				D

D'après le tableau (18) les analyses statistiques apparait du variable (PED) largeur de la penne droit chez les variétés (deuxgroupes non homogène : A, B)

**Tableau 19.** Analyse des différences entre la modalité témoin Cultivars-C1 et les autres modalités avec un intervalle de confiance à 95%.

Contraste	Différence	Différence standardisée	Valeur critique	Différence critique	Pr >Diff	Significatif
C1 vs C8	1,317	4,395	2,946	0,883	0,002	Oui
C1 vs C7	1,290	4,306	2,946	0,883	0,003	Oui
C1 vs C4	0,583	1,947	2,946	0,883	0,317	Non
C1 vs C3	0,257	0,857	2,946	0,883	0,953	Non
C1 vs C13	0,237	0,790	2,946	0,883	0,970	Non
C1 vs C9	0,180	0,601	2,946	0,883	0,995	Non
C1 vs C5	-0,467	-1,558	2,946	0,883	0,548	Non
C1 vs C2	-0,140	-0,467	2,946	0,883	0,999	Non
C1 vs C6	-0,077	-0,256	2,946	0,883	1,000	Non

D'après le tableau 19 de comparaison des cultivars nous avons comparé les cultivars C1 avec les autres on trouve la comparaison C8 et C7 sont significatifs et les autres comparaisons sont non significatifs.

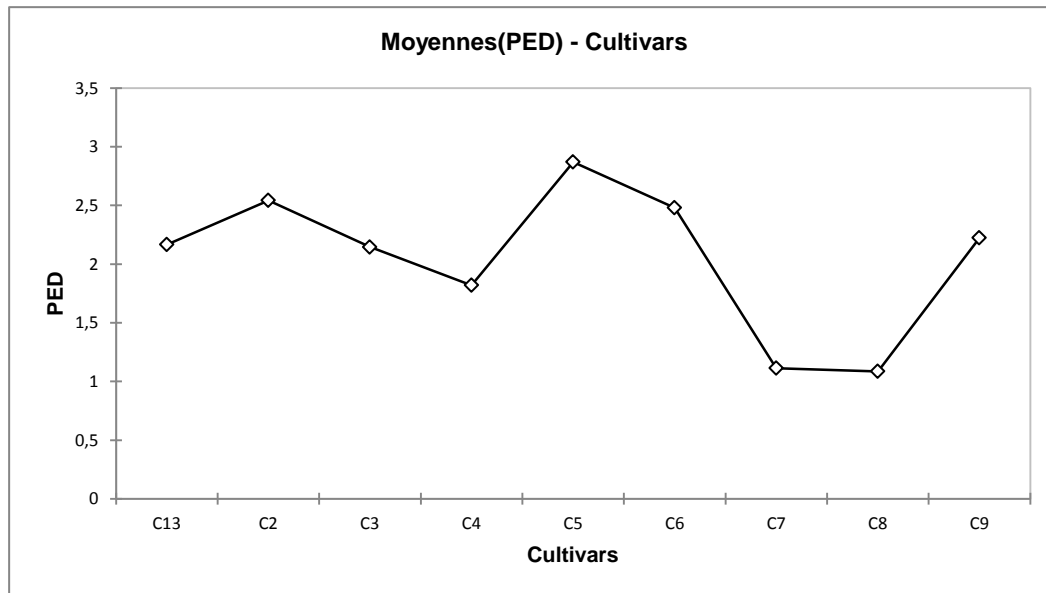


Figure 20. Le moyenne PFD des cultivars.

### 4.3. Evaluation des caractères qualitatifs

#### 4.3.1. Analyse Factorielle des Correspondances (AFC)

##### 4.3.1.1. Choix des axes

Choisir le nombre q d'axes factoriels à retenir pour obtenir un résumé suffisamment précis de l'information contenue dans le tableau initial

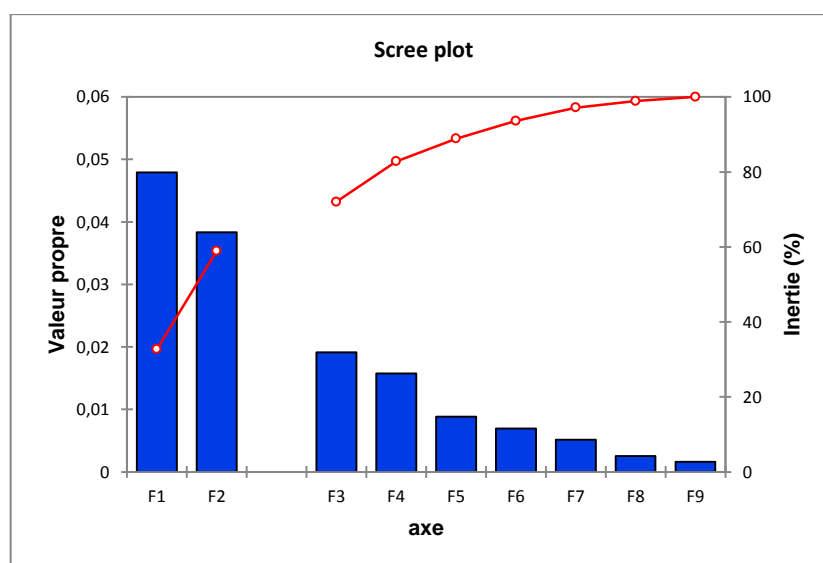


Figure 21. Choix des axes

#### 4.3.1.2. Résultats d'AFC pour les caractères étudiés

L'analyse factorielle correspondant a été représentée par le cercle de corrélation (Fig. 28) exprimée par les deux composante F1 et F2 avec un pourcentage de 33,772 et 26,23% Successivement, ainsi que dans le tableau de variabilité (Tab)

**Tableau 20.** Les valeurs propres.

	F1	F2
Valeur Propre	0,048	0,038
Inertie (%)	32,738	26,206
% cumulé	32,738	58,944

Nous remarquons à travers le tableau, que le pourcentage de variabilité que nous Avons obtenu est de 58.944 associés respectivement aux axes 1 et 2. Ceci indique une Variabilité entre les cultivars. La F1, qui explique 32,738 de la variabilité. Ainsi, nous considérons ces axes pour rendre compte de la distribution des variables (caractères morphologique) et des individus (cultivars)

#### 4.3.1.3. Etude des caractères

**Tableau 21.** Cosinus carrés des caractères sur les axes principaux.

	F1	F2	F1+F2
<b>P1</b>	0,361	0,443	0,804
<b>P2</b>	0,084	0,266	0,351
<b>P3</b>	0,031	0,783	0,814
<b>P4</b>	0,569	0,108	0,677
<b>P5</b>	0,499	0,079	0,579
<b>P6</b>	0,627	0,015	0,642
<b>P7</b>	0,547	0,082	0,63
<b>P8</b>	0,069	0,747	0,816
<b>P9</b>	0,395	0,049	0,444
<b>P10</b>	0,166	0,431	0,597
<b>D1</b>	0,096	0,425	0,521
<b>D2</b>	0,124	0,03	0,154

D3	0,108	0,077	0,185
D4	0,51	0,293	0,803
D5	0,004	0,048	0,052
D6	0,631	0,283	0,914
D7	0,618	0,016	0,635
D8	0,749	0,184	<b>0,934</b>
D9	0,574	0,377	<b>0,951</b>
G1	0,041	0,018	0,059
G2	0,383	0,112	0,495
G3	0,019	0,152	0,171
G4	0,323	0,097	0,42
G5	0,002	0,26	0,262
G6	0,161	0,142	0,303
G7	0,08	0,622	0,702

Nous avons choisis les caractères qui ont la valeur de cosinus carré qui sont  $>0,9$  et qui montre les représentations très bien dans le plan 1(F1, F2) sont déterminés par la somme des cosinus au carré des caractères trouvant dans l'axe 1 et l'axe 2 et on peut les noter comme suit :

- Arome du fruit (D8) avec le cosinus carrés = 0,934
- Gout de fruit (D9) avec le cosinus carrés = 0,951

#### 4.3.2.4. Etude des cultivars

**Tableau 22.** Cosinus carrés des cultivars sur les axes principaux.

	F1	F2	F1+F2
C1	0,012	0,734	0,746
C2	0,298	0,21	0,507
C3	0,649	0,118	0,767
C4	0,48	0,39	<b>0,870</b>
C5	0,006	0	0,006
C6	0,626	0,051	0,677
C7	0,31	0,106	0,416
C8	0,463	0,029	0,492
C9	0,039	0,808	<b>0,847</b>
C13	0,055	0,186	0,241

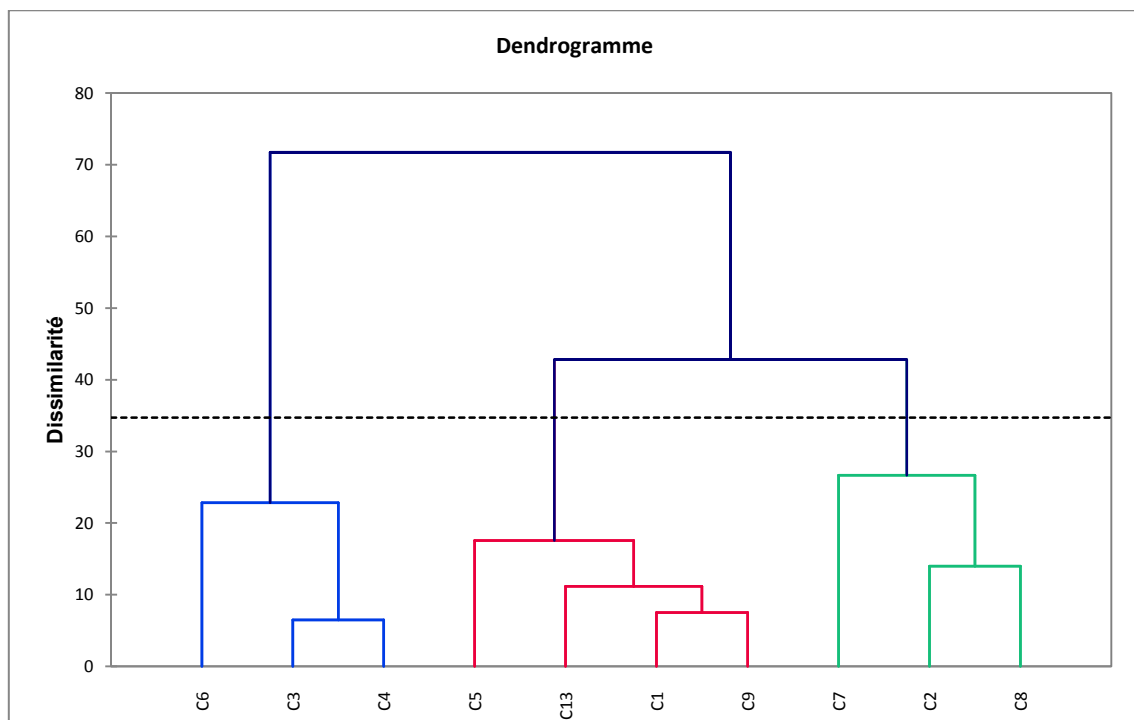


Nous avons choisis les cultivars qui ont la valeur de cosinus carré qui sont  $>0,8$  et qui montre les représentations très bien dans le plan 1(F1, F2) sont déterminés par la somme des cosinus au carré des cultivars trouvant dans l'axe 1 et l'axe 2 et on peut les noter comme suit :

- Deglabeïda (C4) avec  $\sum \cos^2 = 0,870$
- Hamraya (C9) avec  $\sum \cos^2 = 0,840$

#### 4.3.2. Classification ascendante hiérarchique CAH

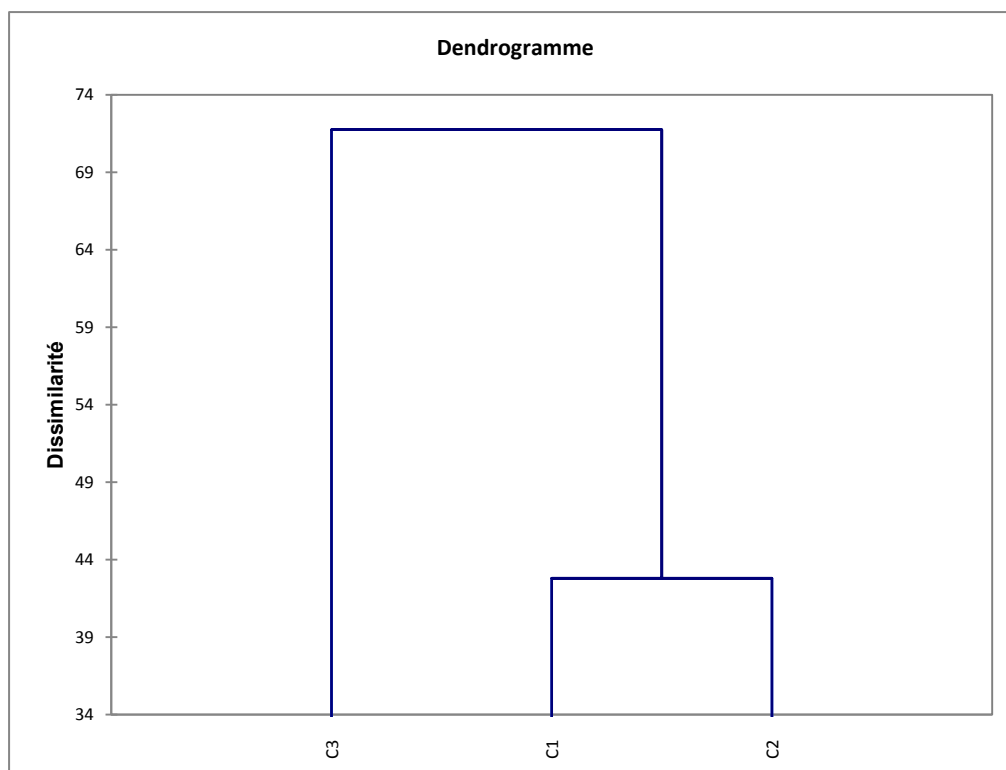
L'un des résultats est le dendrogramme suivant :



**Figure 21.** Classification ascendante hiérarchique CAH (par cultivars).

D'après dendrogramme en remarque qu'il y a 3 familles d'homogénéité qui sont :

- **Classe 1** : regroupe les cultivars : C1, C5, C13, C9.
- **Classe 2** : regroupe les cultivars : C2 et C7, C8.
- **Classe 3** : regroupe les cultivars : C3, C4, C6.



**Figure 22.** Classification ascendante hiérarchique CAH (par groupe).

IL apparait que les 3 classes C1, C2, C3 et chaque classe regroupé quelque variété

Cette étude élaborée dans la région de Bordj Ben Azouz pour étudier les caractères Morphologique de dix cultivars par 27 caractères quantitatifs et 26 caractères qualitatifs. Ces caractères ont été étudiés par plusieurs auteurs (Rhouma, 1994 ; Belguedj, 2002 ; Elhoumaiziet *al.* 2002, Rekis, 2015 ; Raghdhi, 2016 ; Fedies, 2017).

Après l'application de l'ACP, nous avons trouvé dans la matrice de corrélation une corrélation croissante positive (très bien corrélé) comme pour le caractère épines largeur droite (ELD) avec le caractère Epines largeur gauche (ELG) à (+0.980) qui confirme le résultat (d'Elfetni, 2016) et on a trouvé les cultivars qui sont très homogènes entre eux avec les caractères qui les influent C1, C4, C7, C8, C5, C6, C3, C9 avec les caractères PLD, PAG, PLG, NED, EED, EEG, LP, LPE, LN, PN, LD et PD. (Rekis, 2015 ; Raghdhi, 2016) et nous avons trouvé les meilleurs caractères qui sont pennes largeur droite (PED) et le caractère pennes largeur gauche (PEG) et les meilleurs cultivars sont Deglabeïda (C4) et Archti (C8).

Après l'analyse de la variance (ANOVA) des cultivars sur le caractère PED nous avons obtenu deux classes non homogènes et aussi pour les cultivars sur le caractère PEG nous avons obtenu deux classes non homogènes.

Après l'application de l'AFC sur les caractères qualitatifs nous avons trouvé les meilleurs caractères sont arôme de fruit (D8) et le caractère goût de fruit (D9) et les meilleurs cultivars sont Deglabeïda(C4) et Hamraya (C9) et les cultivars sont groupés dans trois classes.

Les résultats obtenus pour la longueur totale de la palme (LP en cm) des trois cultivars C1, C2 et C3 montrent que la longueur moyenne de palme pour Deglet-nour(C1) (409,03 cm) puis Ghars(C2) (360,33 cm) et Mechdegl (C3) avec 333,33 cm. Nos résultats se trouvent dans l'intervalle de 323 à 460 cm. Ils sont conformes à ceux trouvés pour la variété "Deglet-nour" par Ayachi (2002), Khettache (2003) et Douib et Douba (2012). Leurs résultats sont respectivement de 320cm, 386 cm et 283,33 cm et les résultats obtenus pour la largeur de la palme, la largeur moyenne la plus élevée est observée pour Mechdegl (C3) 43cm, suivi par Deglet-Nour (C1) et Ghars (C2) respectivement 35,67 cm et 33,67 cm. Nos résultats sont inférieurs à ceux trouvés par Debabache(2010) : 50,4 cm et Ayachi (2002) : 35cm.

La largeur maximale de la penne droite est différente chez les trois Cultivars : Deglet-nour(C1) enregistre une largeur maximale de 25,4 cm et Ghars (C2) a une largeur maximale de 27,6mm proche de celle de Mechdegl de 22,4 cm

Ces valeurs nous sont compatibles avec ceux trouvés par les résultats de la largeur maximale des pennes du "Deglet-nour" par Debabache (2010) : 26,8mm. Selon Douib et Douba (2012), la largeur maximale des pennes du "Deglet-nour" est de 30 mm

Nos résultats obtenus le nombre moyen des épines pour Deglet-nour (C1) de 14 et Ghars (C2) de 13 et Mech-degl(C3) de 11 nos résultats est inférieur pour le nombre moyen d'épines de palme pour Deglet-nour 28 épines (Djenien, 2004)

Nous avons aussi trouvés le nombre moyen des pennes par palme pour le Deglet-Nour(C1) de 102. Et Ghars de 89 et Mech-degl de 66. Nos résultats sont inférieurs à ceux trouvés par Ayachi (2002), Djenien (2004), Khenfar (2004) et Debabache (2010) respectivement pour Deglet-nour: 160, 153, 161 et 165 pennes.

Nos résultats pour le poids moyen de datte (PD) de trois cultivars sont Deglet-nour (C1) est (7.42g) et Ghars(C2)(7.45g) et Mechdegl (C3)(6.01g) Nos résultats sont légèrement inférieurs à ceux trouvés par Mebarki (2000) qui a trouvé la moyenne suivante 9,29g. Ayachi(2002) avance une moyenne de 10,78g. Khettache (2003) 9,89 g et comparables avec Khenfar(2004) 7,72 g et Djenien (2004) 7,87g.

Nos résultats concernant ce caractère sont comparables par rapport à ceux rapporté par Mebarki (2000), Ayachi (2002), Khettache (2003),Djenien (2004), Khenfar (2004) Debabache (2010) et Douib et Douba (2012).Le poids de la graine de la variété de "Deglet-Nour" est respectivement (1,06g, 0,82g, 0,9g, 0,93g,0,83g, 0,85g et 0,8g ).

## Conclusion

Notre travail constitue une contribution pour l'étude de la diversité génétique du Palmier dattier, basée sur la diversité phénotypique.

L'étude que nous avons menée au niveau de la région de Bordj Ben Azouz avait comme objectif de réaliser une caractérisation morphologique de dix cultivars: Deglet-Nour, Ghars, Mech-degla –Degla-beïda, Litima, Heloua, Tantbouchet, Archti, Hamraya et Deglet-Ziane.

Les caractères qualitatifs et quantitatifs de la palme, datte et noyau étaient les principaux critères étudiés : On a choisi 26 caractères qualitatifs (10 pour le palme et 9 pour la datte et 7 pour la graine) et 27 caractères quantitatifs (5 pour la palme, 8 pour l'épine, 8 pour la penne, 3 pour la datte, 3 pour le noyau à l'aide de logiciel informatique XLSTAT 2017 pour l'analyse statistique.

Après l'application de l'ACP pour l'étude quantitative on a constaté de la matrice de corrélation que : La largeur de la datte (ED) avec le poids de la datte (PD) et .Largeur des dattes (ED) avec largeur de noyau (EN) et Poids des dattes (PD) avec largeur de noyau (EN) et nombre de penne droite (NPD) avec nombre de penne gauche (NPG) et longueurs Pennes droite (PLD) avec pennes longueur gauche (PLG) et Pennes largeur droite (PED) avec gauche de la penne (PEG) et .Largeur de noyau (EN) avec Pennes angle droite (PAD) et Pennes largeur droite (PED) avec nombre des épines droit (NED) et Pennes largeur droite (PED) avec nombre des épines gauche (NEG) et Pennes largeur gauche (PEG) avec nombre des épines droit (NED) et Pennes largeur droite (PED) avec nombre des épines gauche (NEG) . et en trouve trois classes sont Premier groupe composé de C1, C5, C8 qui sont homogènes entre eux selon les caractères de PLG, PAG, LP, PLD, NED, EED, NEG, EEG, LPE et deuxième groupe contient C3, C4, C6, C7, C9 qui sont homogènes entre eux selon les caractères PN, LN, EAD, EAG, LD et le troisième groupe composé de C2, C13 et nous avons trouvé les meilleurs caractères sont pennes largeur droite (PED) et le caractère pennes largeur gauche (PEG) et les meilleurs cultivars sont Deglabeïda (C4) et Archti(C8).

Après l'analyse de la variance nous remarquons qu'il y a un effet du cultivar sur le caractère PED et on a trouvé deux classes non homogènes et aussi il y a un effet de cultivar sur le caractère PEG et on a trouvé deux classes non homogènes.

Après l'application de l'AFC pour l'étude qualitative à donner les meilleurs caractères sont D8 et D9 et meilleurs cultivars sont C4 et C9. Les cultivars sont groupés en trois classes, le groupe 1 est composé de cultivars C1, C5, C9, C13 et le groupe 2 est composé par les cultivars C2, C7, C8, le groupe 3 est composé par les cultivars C3, C4, C6.

Perspectives pour la continuité de cette étude nous proposons l'étude des organes floraux.

## Références bibliographiques

- Amorsi G. 1975. Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
- Ayachi N. 2002. Contribution à l'étude de quelques caractéristiques morphologiques et biochimiques de huit cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L*) dans la région d'Ouled Djellal (Biskra) .Méming. Dép d'agronomie .Univ, Batna 66 p.
- Buelguedj M. 2001. Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud est Algérien. INRAA El-Harrach N° 11, Alger, 289 p.
- Belguedj M. 2002 .Les ressources génétiques du palmier dattier : caractéristiques des cultivars de dattier dans les palmeraies du Sud-est algérien. Revue annuelle de l'INRAA N°1 : 28-289
- Belhabib S. 1995. Contribution à l'étude de quelques paramètres biologiques (croissance végétative et fructification) chez deux cultivars (Deglet-Nour et Ghars) du palmier dattier (*Phoenix dactylifera. L*) dans la région de Oued Righ. Mémoire, Ing, Agro. Batna. p 54.
- Ben abdellah A.1990. La phoeniciculture : Option Méditerranéenne, Série. A/n°1-les systèmes agricoles Oasiens. Ed CRP, INRAT, Tunisie. p.106.
- Dagnelie P. 1986. De la régression simple et l'analyse de la variance aux modèles linéaires généralisés : synthèse et chronologie, Inférence statistique à 1 et 2 dimensions.
- Dagnelie P. 2007. De la régression simple et l'analyse de la variance aux modèle linéaires ganaralisés : Faculté des sciences agronomiques B-5030 Gambroux-Belgique, ed Revue Moduland 39.
- Debabache K. 2010. Contribution à l'étude de la diversité génétique de trois accessions du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) moyennant une caractérisation morphologique de la région de Tolga. Mém, Ing Dép agro, Univ Biskra, 94p.
- Djerbi M. 1994. Précis de phoeniciculteurs. FAO, 192 p.
- Djenien O. 2004. Contribution à l'étude de quelques paramètres morphologiques du pied et du fruit de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactyliferaL.*) dans la région de Chetma (Wilaya de Biskra). Mém. Ing, Dép Agr, Univ Batna, 79p.
- Djouab A. 2007. Préparation et incorporation dans la margine d'un extrait de dattes des variétés sèches. Thèse de Magister, Dép de Technologie alimentaire, Univ , Boumerdès, 102p.

- Douib S et Douba A. 2012. Recherche sur la diversité variétale de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L*) et des fruits des 36 variétés cultivés dans la région d'Oued Souf. Thèse Master, Dép des sciences de la nature et de la vie, Univ Biskra, 38p.
- Duby C et Robin S. 2006. Analyse en composantes principales. Institut National Agronomique, Dép O.M.I.P, Paris, 20-26p.
- Elfetni K. 2016. Caractérisation morphologique de quelques cultivars Du palmier dattier (*Phoenix dactyliferaL.*) Dans La région d'EL FEIDH en utilisant logiciel Image Tool.
- Elhadrami I, Elhadrami A. 2009. Breeding date palm .Univ Marrakech, 191-195 p.
- Espiard E. 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed, Tech et Doc-Lavoisier, p .360 .
- FAO stat. 2014. Production FAOSTAT Food and agriculture Organisation of the United Nations (date de la consultation 10/01/2014).
- Fedies A. 2017. Caractérisation morphologique de quelques cultivars Du palmier dattier (*Phoenix DactyliferaL.*) De La région de Djamourah en utilisant le logiciel Image Tool.
- Gilles P. 2000. Cultiver le palmier dattier .Ed. CIRAS, 110 p
- Hannachi S., Khitri D., Benkhalifa K., Brec de la Perriere R .A . (1998). Inventaire variétal de la palmeraie algérienne. Ed. Anep, Rouïba, p. 12-13.
- I.T.D.A.S. 2015. Institut Technologique de Développement d'Agriculture Saharienne.
- I.P.G.R.I. 2005. Descripteurs du palmier dattier (*Phoenix dactyliferaL.*). Future Harvest, p.71.
- Khenfar B. 2004. contribution à l'étude de quelques caractéristiques morphologiques de quatre cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactyliferaL.*) dans la région Droh (Biskra) .Méming Dép d'agronomie ,Univ Batna, 78p.
- Khettache H. 2003. Contribution à l'étude de quelques paramètres morphologiques du pied et du fruit de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactyliferaL.*) dans la région d'Outaya (Wilaya de Biskra). Mém Ing. Dép Agr, Univ Batna, 86p.
- MADR. 2016. Statistique agricole ministère de l'agriculture et de développement rural. Algérie
- Matalla M. A. A. 2004. Contribution à l'étude de la conservation des dates variété Deglet-Nour : Isotherme d'adsorption et de désorption. Mémoire d'Ingénieur agronome, INA. El-Harrach, 79 p.



- Mebarki H. 2000. Contribution à l'étude de quelques caractéristiques morphologiques du pied et du fruit de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera*L.) dans la région de Doucen (Wilaya de Biskra), Mém Ing, Dép,Agr, Univ Batna, 62p.
- Mocaf. 2011. Modélisation de la croissance, de l'architecture, de la floraison et du fonctionnement hydrique du palmier dattier *Phoenix dactylifera*L.
- Moussaoui H. Commune de Bordj ben Azzouze(Biskra) virée au royaume de DegletNour [En line] .disponible sur <[http:// :www.algerie360.com/ algerie/ commune-de –bordjben-Azzouze-biskra- viree-au-royaume-de-deglet-nour/](http://www.algerie360.com/algerie/commune-de-bordjben-Azzouze-biskra-viree-au-royaume-de-deglet-nour/)>(consultée le 18.05.2013)
- Munier P. 1973. Le Palmier dattier. Techniques agricoles productions tropicales: Maisonneuve et Larose, Paris, p. 221.
- Munier P. (1973). Le palmier dattier, ed G.P.Maisonneuve et Larose. Paris .p:9-13, 16- 17, 19-20, 22-29, 32, 43, 45, 56, 118, 124,130.
- Ozenda P. 2004. Flore et végétation du Sahara. Troisième édition. CNRS édition.750005Paris, pp 92, 438,662.
- Peyron G. 2000. Cultiver le palmier dattier. ed CIRAD, Paris, p.9, 12-15, 18,33-35, 74,110.
- Peyron G. 2000. Cultiver le palmier-dattier. Ed, Gridao, Montpellier, p. 13-66.
- Raghdi F. 2016. Caractérisation morphologique de quelque cultivar de palmier dattier (*Phoenixdactylifera* L.) dans la région de Sidi Khaled en utilisant le logiciel Image Tool.
- Rekis A. B. 2012. Etude spatio-temporelle du changement de la végétation de la région ouest de Biskra. Approche cartographique par télédétection. Thèse magister, Université Mohamed Khider Biskra, Agriculture et environnement en régions Arides, p 110.
- Rekis M. 2015. La caractérisation morphologique de quelques variétés du palmier dattier (*phoenix dactylifera* L.) : Litima (femelle), Heloua (femelle), Ghars (male, femelle) cultivée dans la région de M'lili (Biskra).
- Rhouma A. 2005. Le palmier dattier en Tunisie . le patrimoine génétique. Vol : 2 IPGRI. Rome, Italie. 255p.
- Richard R. 1972. Eléments de biologie végétale. Fou Cher, Paris, 164 p.
- Tirichine H. S. 2010. Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phaenix dactylifera*L.) du Sud-Est Algérien. Mémoire du diplôme de Magister en biologie. Université d'ORANEs Senia,106p.

Toutain, G. 1996. Rapport synthèse de l'atelier « Techniques culturales du palmier dattier ». In options méditerranéennes, série, N°28. Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranées. Ed. IAM , Zaragoza, Spain, pp 201-205.

UHL N. Z , Dransfield J. 1987. *Genera palmarum*: A classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr. Allen press, 610p.

Zabar.A .F., Browy A. (2012). Cultivation of date palm in Iraq Univ MARIA Ecurie - Skłodowska Kalublin – Polonia Vol. XXII (1) .p: 41.

## Annexe 1

**Tableau01.** Répartition géographique et nombre de palmiers dattiers en Algérie  
(I.T.D.A.S ,2015).

WILAYA	Superficie occupée (ha)	Deglet-Nour (Dattes fines)	Ghars et analogue (Dattes molles)	Degla-Beida et analogue (Dattes sèches)	Total-palmier dattier
	<b>Ha</b>	<b>Nbre d'arbre</b>	<b>Nbre d'arbre</b>	<b>Nbre d'arbre</b>	<b>Nbre d'arbre</b>
ADRAR	27 907	0	0	3 725 420	<b>3 725 420</b>
OUARGLA	21 857	1 394 940	997 898	169 430	<b>2 562 268</b>
BATNA	196	9 136	9 033	10 977	<b>29 146</b>
BISKRA	42 666	2 638 250	553 540	1 094 560	<b>4 286 350</b>
EL-OUED	36 335	2 423 220	705 230	618 880	<b>3 747 330</b>

**Tableau 02.** Répartition de la production mondiale (FAO, 2011).

<b>Production en tonnes. Chiffres 2011</b>		
Données de FAOSTAT (FAO)		
Égypte	1373570	8 %
Arabie saoudite	1122820	15 %
Iran	1016610	14 %
Émirats arabes unis	900000	12 %
Algérie	690000	9 %
Irak	619182	8 %
Pakistan	557279	7 %
Oman	268011	4 %
Tunisie	180000	2 %
Libye	165948	2 %
Chine	150000	2 %
Maroc	119473	2 %
Autres pays	342091	5%
<b>Total</b>	<b>7504984</b>	<b>100 %</b>

**Annexe 2. Echantillonnage des dattes**



**Deglabeida**

**Degletzian**



**Ghars**

**Litima**



**Mechdeglia**



**Tantbouchet**

**ملخص:** يهدف هذا العمل لدراسة التميز الظاهري للعشرة اصناف: دقلة نور, مش دقلة, غرس, دقلة بيضاء, ليتيمة, حلويه, طننبوشت, حمراية, ارشتي, دقلة زيان وذلك باستخدام القياسات اليدوية و XLSTAT للتحليل الاحصائي.

من خلال دراسة الصفات الكمية باستخدام ACP نجد ثلاث مجموعات: المجموعة الاولى: دقلة نور, ارشتي, ليتيمة الخصائص الاكثر تأثيرا عليها ( PAD PLG PLD NED LPE ) المجموعة الثانية: مش دقلة, دقلة بيضاء, حلويه, طننبوشت, حمراية الخصائص الاكثر تأثيرا عليها ( LN PN LP EAD ) و المجموعة الثالثة: غرس ودقلة زيان.

باستخدام ANOVA لدراسة تأثير خصائص PED و PEG على الاصناف نستطيع تقسيمها الى مجموعتين غير متجانستين لكل خاصية منهما.

من خلال دراسة الخصائص النوعية باستخدام AFC نقسم الاصناف الى ثلاث مجموعات: المجموعة الاولى: دقلة نورة, ليتيمة, حمراية و دقلة زيان المجموعة الثانية: غرس, طننبوشت, ارشتي و المجموعة الثالثة: مش دقلة, دقلة بيضاء, حلوايه

الكلمات المفتاحية: النخيل, الخصائص نوعية, الخصائص كمية; الصنف, برج بن عزوز

**Résumé :** Ce travail vise l'évaluation de la diversité phénotypique du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Pour se faire, notre étude s'est basée sur la caractérisation morphologique de palme, de datte et de noyau de dix cultivars Deglet-nour, Ghares, Mech-degla, Degla-beida, Litima, Heloua, Tanbouchet, Archti, Hamraya, Deglet-zian dans la région de Bordj Ben Azouz, les mesures ont été faites à la main et en utilisant un logiciel informatique XLSTAT 2017 pour l'analyse statistique.

L'étude des caractères quantitatifs avec l'ACP a répartie les cultivars en trois groupes distincts: le premier groupe contient Deglet-Nour, Litima, Archti, qui sont influencés par les caractères PAD, PLG, PLD, NED, LPE la deuxième contient Mech-degla, Degla-Beidha, Heloua, Tanbouchet, Hamraya qui sont influencés par les caractères PN, LN, EAD, LD et la troisième contient Ghares, Deglet-zian. L'étude de ANOVA de l'influence des cultivars sur les caractères PEG et PED nous a classés les cultivars sur deux groupes non homogènes pour chaque caractère. De l'étude des caractères qualitatifs avec l'AFC à classer les cultivars en trois groupes homogènes qui sont: la première classe Deglet-Nour, Litima, Hamraya, Deglet-zian la deuxième classe Ghares, Tanbouchet, Archti, La troisième classe Mech-degla, Degla-beida, Heloua.

**Mots clés :** palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.), caractères qualitatifs, caractères quantitatifs, cultivar, Bordj Ben Azouz.

**Abstract:** This work aims to evaluate the phenotypic diversity of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.). This is why, our study was based on the morphological characterization of palm, date and core of ten cultivars which are: Deglet-nour, Ghares, Mech-degla, Degla beida, Litima, Heloua, Tanbouchet, Archti, Hamraya, Deglet-zian in the region of Bordj Ben Azouz. The measurements were made by hand and using a computer software XLSTAT 2017 for statistical analysis.

the study of quantitative characteristics with the ACP divided the cultivars into three distinct groups: the first group contains Deglet-Nour, Litima, Archti, which are influenced by the characters PAD, PLG, PLD, NED, LPE the second contains Mech-degla, Degla-Beidha, Heloua, Tanbouchet, Hamraya that are influenced by the characters PN, LN, EAD, LD and the third contains Ghares, Deglet-zian. The ANOVA study of the influence of cultivars on PEG and PED traits classified cultivars on two non-homogeneous groups for each trait. From the study of qualitative traits with the AFC to classify cultivars into three homogeneous groups that are: the first class Deglet-Nour, Litima, Hamraya, Deglet-zian the second class Ghares, Tanbouchet, Archti, The third class Mech-degla, Degla beida, Heloua.

**Keywords:** date palm (*Phoenix dactylifera* L.), qualitative characteristics, quantitative characteristics, cultivar, Bordj Ben Azouz