



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par : Mr. BOUDJELLAL Fouad.

DOMAINE : Sciences de la Nature et de la Vie.

FILIERE : Sciences Agronomiques.

OPTION : Amélioration des plantes et Biotechnologie.

Thème

***Contribution à l'identification des cultivars du
palmier dattier dans la wilaya de Laghouat.***

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	Qualité
Mr. AMARA Yacine.	Maître assistant B	Président
Mr. SARIDI Abdelkader.	Maître assistant A	Examineur
Mme. OUAISSA Nadjat.	Maître assistante A	Encadreur

Promotion : Septembre 2015

BOUDJELLAL Fouad.

Thème :

« Contribution à l'identification des cultivars du palmier dattier dans la wilaya de Laghouat »

Résumé

L'exploitation du palmier dattier constitue une source de revenus financiers appréciable pour les habitants des oasis tel que la wilaya de Laghouat. Malheureusement, on ne connaît pas tous les cultivars existants dans notre wilaya. Pour cela, notre objectif réside en une contribution à l'identification de quelques cultivars par l'étude de leur morphométrie de leur partie aérienne. Cette étude est réalisée sur trois cultivars de palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. « Deglet nour », « ghars » et « bent khbala » cultivées dans la palmeraie de laghouat. L'analyse des dimensions caractéristiques du stipe a confirmé l'existence d'une différence significative entre la hauteur de la dernière base pétiolaire et la circonférence de stipe.

Les mesures des paramètres descriptifs de la palme (pennes et épines) permettent la caractérisation variétale des trois morphotypes.

Mots clés: *Phoenix dactylifera* L., «Deglet nour», «Ghars», « Bent khbala »

, identification, Laghouat, Algérie, Paramètres.

BOUDJELLAL Fouad.

Title :

« Contribution to the identification of the date palm cultivars in the wilaya of Laghouat»

Summary

Boudjellal fouad

The exploitation of the date palm is a significant source of financial income for the inhabitants of the oasis as the wilaya of Laghouat. Unfortunately, we do not know all existing cultivars in our wilaya. For this, our objective waylays in a contribution to the identification of some varieties by studying their morphometry of their aerial part. This study is carried out on three cultivars palm date palm *Phoenix dactylifera* L. "Deglet Nour", "Ghars" and "bent khbala" grown in the palm of laghouat. Analysis of the characteristic dimensions of the stipe has confirmed the existence of a strong correlation between the height of the petiole base and the last cerconférence of stipe.

Measurements of parameters descriptive of the palm (leafage and spines) allow the varietal characterization of three morphotypes.

Keywords: *Phoenix dactylifera* L., "Deglet Nour", "Ghars," "Bent khbala"

, Identification, Laghouat, Algeria, parameters.

"المساهمة في تعريف أنواع نخيل التمر الموجودة في ولاية الأغواط"

القياس	الهوائي لها. وأجريت هذه	النخيل	Phoenix
dactylifera L	" " " "	تحليل	تميز واضح
بين	سويقات	يط دائرة الجذع.	

قياسات الخصائص الوصفية للريشات الورقية و الأشواك تسمح لتصنيف الأنواع الثلاثة.

الكلمات المفتاحية :

Phoenix dactylifera L تحديد الهوية،

"دقلة نور"، "غرس"، "بنت خباله"

Dédicace

Je dédie ce modeste travail:

*A mes parents : surtout à ma mère pour leur soutien, leur aide, leur
patience et surtout leur amour.*

Mes frères

Mes sœurs

A toute ma famille

Et tous mes amis.

Remerciements

*Je remercie avant tout **ALLAH** tout puissant, de m'avoir guidé toutes les années d'étude et m'avoir donné la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.*

J'exprime mes profonds remerciements à mon encadreur, Mme OUAISSA m'a accordé l'honneur de diriger ce travail, sa précieuse aide, ses encouragements et ses conseils et pour sa patience et son encouragement à finir ce travail.

J'adresse mes plus vifs remerciements aux membres du jury qu'ont accepté d'évaluer ce Modest travail.

Je remercie aussi tous les enseignants de département de d'agronomie université de Laghouat.

Je ne saurais oublier de remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à ce travail.

Tableau des matières

Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction.....	1
<i>PREMIERE PARTIE : Revue Bibliographique</i>	
Chapitre I : Généralités sur la phoeniciculture.....	3
I.1. Historique et origine.....	3
I.2. Production de dattes et répartition géographique du palmier dattier	3
I.2.1. Dans le monde.....	3
I.2.2. En Algérie.....	5
I.3. Taxonomie.....	6
I.4. Biologie du palmier dattier.....	6
I.5. Cycle de développement biologique.....	6
I.6. Mode de reproduction chez le palmier dattier.....	7
I.7. Caractéristiques morphologiques.....	8
I.7.1. Partie végétative.....	8
I.7.1.1. Système racinaire.....	8
I.7.1.2. Le stipe ou tronc.....	8
I.7.1.3. Les feuilles (palmes).....	8
I.7.2. Partie reproductive.....	9
I.7.2.1. Les organes floraux.....	9
I.7.2.1.1. La fleur femelle.....	9
I.7.2.1.2. La fleur mâle.....	9
I.7.2.2.1. Régimes.....	9
I.7.2.2.2. Fruit.....	10
I.7.3. Graine.....	10
I.8. Exigences écologique du palmier dattier	13
I.8.1. Exigences climatiques.....	13
I.8.1.1. Températures.....	13
I.8.1.2. Lumière.....	13
I.8.1.3. Eau.....	13
I.8.1.4. Humidité.....	13
I.8.2. Exigences édaphique.....	13

I.8.2.1. Sol	13
I.9. Les maladies des palmiers dattiers	14
I.9.1. Pathologie à Insectes et Arcariens.....	14
I.9.2. Maladies à champignons.....	14
Chapitre II : La datte.....	16
II.1. La datte.....	16
II.1.1. Description de la datte.....	16
II.1.2. Formation et maturation de la datte.....	17
II.1.3. Principales variétés de dattes en Algérie.....	19
II.1.4. Composition biochimique de la datte.....	20
II.1.4.1. Eau.....	21
II.1.4.2. Sucres.....	21
II.1.4.3. Protéines et acides aminés.....	21
II.1.4.4. Matières grasses.....	22
II.1.4.5. Les fibres.....	22
II.1.4.6. Eléments minéraux.....	23
II.1.4.7. Vitamines.....	23
II.1.4.8. Pigments.....	24
II.1.4.9. Polyphénols.....	24
II.1.4.10. Les acides organiques.....	25
II.1.4.11. Les composés volatils (Flaveur).....	25
II.1.5. Valeur énergétique et nutritionnelle.....	25
II.1.6. Classification des dattes.....	25
II.2. Les noyaux.....	26
II.2.1 Description morphologique	26
II.2.2 Composition du noyau	26
II.2.3. Utilisation des noyaux de dattes	27
II.3. La technologie de la datte.....	27
II.3.1. Transformation de la datte.....	27
II.3.1.1. Confiserie à base de dattes.....	28
II.3.1.2. Mise en valeur des déchets.....	28
II.4. Importance économique de la transformation de la datte.....	29
Chapitre III. Les ressources phytogénétiques du palmier dattier.....	30
III.1. Etat de la diversité.....	30
III.1.1. Dans le monde.....	30

III.1.2. En Algérie.....	30
III.2. Importance de banques des ressources phytogénétiques.....	32
III.2.1. Sélection et utilisation de cultivars résistants au stress biotique.....	33
III.2.2. Stratégie de conservation.....	34
III.2.3. Réglementation sur les ressources phytogénétiques.....	34
III.3. Caractérisation du palmier dattier.....	34
III.3.1. Caractérisation morphologique.....	34
III.3.2. Caractérisation biochimique.....	35
III.3.3. Caractérisation de la diversité par les marqueurs moléculaires de l'ADN.....	35

Deuxième partie : Matériels et méthodes

1. Méthodologie de travail.....	36
2. Présentation de la région d'étude.....	38
2.1. Situation géographique et climatique de la wilaya de Laghouat	38
2.2. Hydrographie et hydrogéologie	41
2.2.1. Les eaux souterraines.....	41
2.2.2. Les eaux superficielles.....	41
2.3. Nature des sols	42
2.4. Organisation spatiale	42
2.5. Potentialités naturelles et atouts de la wilaya.....	43
3. Présentation de régions enquêtées.....	44
3.1. Commune de Laghouat	44
3.1.1. Situation géographique	44
3.1.2. Caractéristiques naturelles de la commune.....	44
3.1.2.1. Climat	44
3.1.2.2. Le relief.....	45
3.1.3. Les ressources en eaux	45
3.2. Commune d'Ain madhi.....	45
3.2.1. Le relief	45
3.2.2. Les ressources en eaux	46
3.3. Commune de Tajmout.....	46
3.3.1. Le relief	46
3.3.2. Les ressources en eaux	46
3.4. Commune de Tajrouna.....	46
3.4.1. Le relief	46
3.4.2. Les ressources en eaux	46
3.5. Commune de khneg.....	46
3.5.1 Le relief	46

3.5.2. Les ressources en eaux	47
3.6. Commune d'El Houita.....	47
3.6.1. Le relief	47
3.6.2. Les ressources en eaux	47
3.7. Commune de Sidi Makhlouf.....	47
3.7.1. Le relief	47
3.7.2. Les ressources en eaux	47
3.8. Commune d'El Assafia.....	47
3.8.1. Le relief	47
3.8.2. Les ressources en eaux.....	48
3.9. Commune de Ksar El Hiran.....	48
3.9.1. Le relief.....	48
3.9.2. Les ressources en eaux.....	48
4. Matériel de travail.....	49
5. Matériel végétal et technique.....	49
5.1. Description de stipe.....	50
5.2. Description de la feuille	50
6. Traitement des données (le sphinx <i>Plus²</i>).....	54

Troisième partie : Résultats et Discussion

I. Résultat.....	55
I.1. Importance de la phoniculture par rapport aux autres cultures.....	55
I.2. Les cultivars les plus répandus.....	55
I.3. Description globale de L'appareil végétatif	56
I.3.1. Analyse morphométrique du stipe.....	58
I.3.2. Analyse morphométrique du palme.....	59
I.3.3. Largeur du rachis.....	60
I.3.4. Longueur des pennes	61
I.3.5. Largeur des pennes.....	62
I.3.6. Longueur des épines.....	64
I.3.7. Largeur des épines	65
I.3.8. Nombre totale des pennes et des épines	66
II. Discussion générale.....	68
5. Conclusion.....	70

Références bibliographiques

Annexe

Liste des tableaux :

Tableau 01 : Production mondiale de dattes.....	4
Tableau 02 : évolution de production de dattes (%) en Algérie de 2001 à 2010.....	5
Tableau 03 : Cycle végétatif annuel du palmier dattier.....	7
Tableau 04: Nombre moyen de régimes à laisser par pied selon l'âge.....	10
Tableau 05 : Caractéristiques morphologiques et physico-chimique de la datte des principales variétés en Algérie.....	20
Tableau 06 : Teneur en sucre de quelques variétés Algériennes.....	21
Tableau 07: Composition moyenne en acides aminés de la datte sèche.....	22
Tableau 08 : Teneur des dattes en éléments minéraux (en mg/100g de datte).....	23
Tableau 09 : Composition vitaminique des dattes.....	23
Tableau 10: Principaux pigments colorés se trouvant dans les dattes.....	24
Tableau 11: Composition et valeur fourragère des noyaux de dattes.....	26
Tableau 12: Inventaires variétal de la palmeraie algérienne réalisés durant la période 1984 jusqu'au 1992.....	32
Tableau 13: Données pluviométriques mensuelles Période de 1998 à 2009 en mm.....	40
Tableau 14 : Répartition des superficies agricoles de la wilaya de Laghouat.....	43
Tableau 15: Les principaux résultats sur la morphométrie de trois cultivars (deglet nour, ghars, bent khbala) réalisé sur l'appareil végétatif aérien.....	56
Tableau 16 : Analyse statistique de nombre totale des palmes pour chaque cultivar.....	59
Tableau 17 : Analyse statistique de la de la largeur maximale de la palme.....	60
Tableau 18 : analyse statistique de nombre totale des pennes par feuille.....	66
Tableau 19 : analyse statistique de nombre totale des épines par feuille.....	67

Liste des figures :

Figure 01 :	Propagation de la culture du palmier dattier dans l'ancien continent.....	3
Figure 02 :	Répartition géographique du palmier dattier dans le monde.....	5
Figure 03 :	Schéma du palmier dattier.	11
Figure 04 :	Schéma d'une palme.....	11
Figure 05 :	Inflorescences et fleurs du palmier dattier.....	12
Figure 06 :	schéma datte et son noyau.....	17
Figure 07 :	Stades d'évolution de la datte.....	19
Figure 08 :	Description morphologique du noyau	26
Figure 09 :	schéma de transformation de la datte.....	29
Figure 10:	schéma présent la Méthodologie de travail.....	37
Figure 11:	situation géographique de laghouat.....	38
Figure 12 :	occupation des terres de la région de Laghouat (Source : D.P.A.T).....	39
Figure 13 :	Diagramme Ombrothermique de Gaussen pour la région de Laghouat.....	40
Figure 14:	Situation géographique et vue générale de différentes régions enquêtées.....	44
Figure 15:	description général de la feuille.....	50
Figure 16:	Photographie mesure des dimensions d'épine.....	51
Figure 17:	Photographie de mesure de dimension de la penne.....	52
Figure 18:	mesure de la largeur des pennes.....	52
Figure 19:	mesure largeur de la nervure.....	53
Figure 20:	mesure hauteur de la nervure.....	53
Figure 21 :	superficie allouée à la phoeneciculture par rapport à la SAU de différentes exploitations.....	55
Figure 22:	L'importance des différents cultivars au niveau des palmeraies des exploitations enquêtées exprimé en pourcentage.....	55
Figure 23:	Hauteur de la dernière base pétiole par rapport la circonférence du stipe de chaque cultivar.....	58

Figure 24 : Nombre des palmes de chaque cultivar.....	59
Figure 25 : Comparaison entre la longueur de la partie pennée et la longueur de la partie épineuse par rapport la longueur totale de la palme.....	59
Figure 26 : Largeur maximale de la palme (m) pour chaque cultivar.....	60
Figure 27 : Largeur de pétiole à la première et à la dernière épine pour les 3 cultivars.....	60
Figure 28 : Les longueurs présentées selon les positions métriques (bas-milieu-sommet) de la partie pennée de la palme (cm).....	61
Figure 29 : Les largeurs présentées selon les positions métriques (bas-milieu-sommet) de la partie pennée de la palme (mm).....	62
Figure 30 : Les longueurs présentées selon les positions métriques (bas-milieu-haut) de la partie épineuse de la palme (cm).....	64
Figure 31: Les largeurs présentées selon les positions métriques (bas-milieu-haut) de la partie épineuse de la palme (mm).....	65
Figure 32 : Comparaison entre le nombre totale des pennes et des épines par feuille de chaque variété.....	66

Liste des abréviations

ADN : acide désoxy-rebo-nucléique.

AFLP : Amplified Fragment Length Polymorphism

ANN : Agence national pour la conservation de la nature.

BNEDER : bureau nationale d'études pour le développement rural.

B KH : bent khbala.

CRSTRA : centre de recherche scientifique et technique dans les régions arides et semi arides.

DN : Deglet Nour.

D.S.A : Direction des Services Agricoles.

FAO : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

GH : Ghars.

H.C.D.S : haut commissariat de développement de la steppe .

IPGRI : International Plant Genetic Resources Institute.

RAPD : Random-Amplified Polymorphic DNA.

RFLP : (Restriction Fragment Length Polymorphisme).

S.A.U : surface agricole utilisé.

SSR : Simple SequenceRepeat.

Introduction

Introduction

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) constitue l'une des espèces fruitières dont la culture existe depuis la plus haute antiquité (Munier, 1973). Il est d'un grand intérêt, non seulement par sa productivité élevée et la qualité de ses fruits très recherchée, mais également grâce à ses facultés d'adaptation aux régions sahariennes.

En effet, cet arbre permet de créer, au milieu du désert, des oasis à méso-climat favorable à la culture de plusieurs espèces arboricoles, céréalières, fourragères, maraîchères, qui lui sont associées ; chaque fois que les disponibilités en eau le permettent. Actuellement, l'intérêt, sans cesse croissant, accordé au palmier dattier dépasse son aire de culture et parfois même ses pays d'origine (SAAIDI, 1998).

L'exploitation du palmier dattier constitue une source de revenus financiers appréciable pour les habitants des oasis ; toutes les parties du palmier dattier sont utilisables : les dattes de bonne à moyenne qualité servent à l'alimentation de l'homme, les folioles des palmes, les noyaux et les dattes de mauvaise qualité alimentent les animaux domestiques (dromadaire, chèvre, mouton et âne) et les bois du stipe ainsi que la nervure principale et le pétiole des palmes servent de matériaux de construction.

L'Algérie est considérée comme le sixième producteur mondial de dattes, avec plus de 468000 tonnes / an dont 48 % de Deglet Nour. La phoeniciculture occupe plus de 150000 ha, avec un effectif total de 17093630 dont 10475150 sont productifs. Le rendement moyen est de 47 kg / pied. (FAO, 2008)

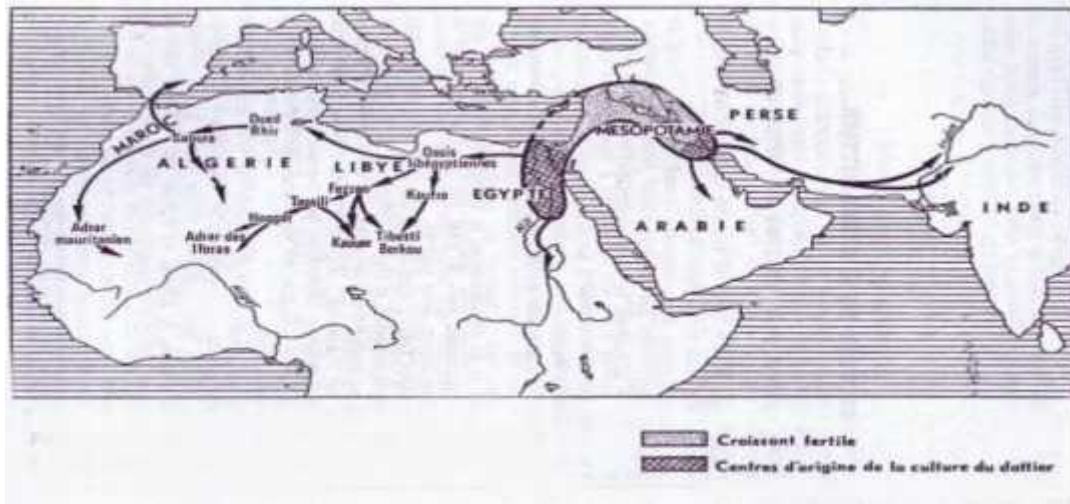
Le palmier dattier comprend une grande diversité de cultivars (environ 800 en Algérie). Le caractère dioïque du palmier dattier a eu pour conséquence une grande variabilité lorsqu'il est multiplié par semis. La diversité génétique du palmier dattier a permis la sélection d'un grand nombre de clones ayant des caractéristiques morphologiques et physiologiques différentes. (Hannachi et *al.*, 1998).

Concernant la phoeniciculture dans la wilaya de Laghouat à une importance pour la population historiquement à ce jour. Malheureusement, on ne sait pas exactement tous les différents cultivars existants ; de ce fait, nous sommes intéressé à réaliser une enquête sur l'identification de quelques cultivars dans quelques régions productifs en datte dans la wilaya de Laghouat. par l'étude des caractéristiques morphologique.

Pour cela, ce présent travail repose sur la méthodologie suivante:

- Réalisation d'une enquête au niveau des services agricoles de la wilaya à fin d'identifier les zones phoenecicole dans la wilaya de Laghouat.
- Déterminer les cultivars les plus répandu dans la région.
- Réaliser une étude morphométrique de trois cultivars pour déterminer les caractéristiques morphologiques de ces organes (stipe et palme) pour chaque cultivar.

Revue bibliographique



produits dans les régions arides et semi- arides. Le tableau ci-dessous montre la production mondiale de dattes au cours de la période allant de 2007 à 2010.

Tableau 01 : Production mondiale de dattes (2007 à 2010) FAO, (2010)

Production de dattes en tonne (t)				
Années / Pays	2007	2008	2009	2010
Monde	7203043.00	7066768.00	7.214.008.00	7.626.447.60
Afrique	2591404.00	2655714.00	2791816.00	3012389.00
Algérie	526921.00	600696.00	600696.00	710000.00
Bénin	1150.00	1200.00	1330.00	1,200.00
Cameroun	422.00	444.00	447.00	450.00
Tchad	18,300.00	18,658.00	18,780.00	19,400.00
Egypte	1.313.700.00	1.326.130.00	1.270.480.00	1.352.950.00
Kenya	938.00	1,153.00	1,108.00	1,100.00
Libye	150,000.00	150,000.00	160,101.00	161,000.00
Mauritanie	20,000.00	19,200.00	20,000.00	19,900.00
Maroc	74,300.00	72,700.00	84,580.00	119,360.00
Niger	13,000.00	16,589.00	37,794.00	39,684.00
Somalie	11,888.00	11,870.00	11,866.00	10,600.00
Soudan	336,000.00	339,300.00	422,000.00	431,000.00
Tunisie	124,000.00	145,000.00	162,000.00	145,000.00
Asie	4580837.00	4375100.00	4382501.00	4567126.60
Bahreïn	13,293.00	13,180.00	12,887.00	14,000.00
Chine	130,000.00	135,000.00	140,000.00	147,600.00
Iran	1.307.880.00	1.023.130.00	1.023.130.00	1.023.130.00
Irak	430,861.00	476,318.00	507,002.00	566,829.00
Jordanie	6,532.00	7,437.00	9,681.00	11,241.00
Koweït	16,000.00	16,000.00	16,000.00	16,700.00
Palestine	3,030.00	3,997.00	4,266.00	4,500.00
Qatar	21,564.00	21,560.00	21,600.00	23,500.00
Arabie Saoudite	982,546.00	986,409.00	991,660.00	1.078.300.00
Syrie	3,450.00	3,485.00	1,803.00	2,000.00
Turquie	23,713.00	24,302.00	25,281.00	26,277.00
E.A.U	757,600.00	757,600.00	759,000.00	775,000.00
Yémen	53,596.00	55,204.00	56,760.00	57,849.00
Europe	13,000.00	13,481.00	14,500.00	16,121.00
Espagne	5,000.00	4,481.00	5,000.00	5,200.00
Amérique	17,802.00	22,473.00	25,191.00	30,811.00
Etats-Unis	14,787.00	18,960.00	21,500.00	26,308.00
Mexique	2,788.00	3,067.00	3,336.00	4,150.00
Pérou	207.00	426.00	335.00	337.00

Selon ces statistiques le premier pays producteur serait l’Egypte devançant l’Iran et l’Arabie Saoudite. L’Algérie se classe au 5ème rang mondial et concentre 526,921.103 tonnes de dattes soit près de 8% de la production mondiale.

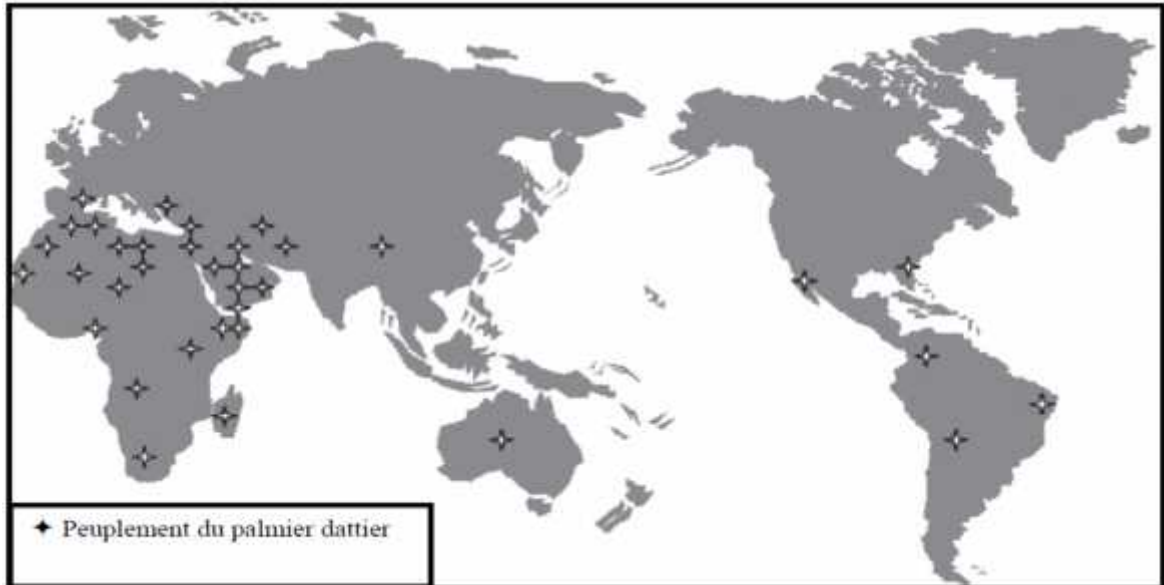


Figure 02 : Répartition géographique du palmier dattier dans le monde (EL HADRAMI et EL HADRAMIS, 2007)

I.2.2. En Algérie

En Algérie, la superficie occupée par le palmier dattier couvre 103.129ha. Elle diffère d’une wilaya à une autre. La production est estimée à 492.217 tonnes dont 244.636 tonnes (50 %) de dattes demi molles, 164.453 tonnes (33 %) des dattes sèches et 83.128 tonnes soit 17 % des dattes molles. (BUELGUEDJ, 2007).

Tableau 02 : evolution de production de dattes (%) en Algérie de 2001 à 2010 (Source: FAO.2012).

19%	Adrar
27%	Biskra
15%	Ouargla
23%	El-Oued
16%	Autres

I.3. Taxonomie

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* L. par LINNE en 1734. La nomination *Phoenix* dérive de *Phoenix*, nom du dattier chez les Grecs de l'antiquité, qui le considéraient comme l'arbre des phoeniciens ; *dactylifera* vient du latin *dactylus* dérivant du grec *dactulos* signifiant doigt, en raison de la forme du fruit (MUNIER, 1973). La classification du palmier dattier est comme suit :

Embranchement :	Phanérogames.
Sous-embranchement :	Angiospermes.
Classe :	Monocotylédones.
Groupe :	Phoenocoides.
Famille :	Arecaceae.
Sous-famille :	Coryphoideae.
Genre :	<i>Phoenix</i> .
Espèce :	<i>Phoenix dactylifera</i> L.

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

I.4. Biologie du palmier dattier

Selon BELGUEDJ (2002), le palmier dattier en Algérie comporte généralement quatre phases :

- ✓ **Phase jeune** : croissance et développement (5 – 7ans).
- ✓ **Phase juvénile** : période d'entrée en production (30ans).
- ✓ **Phase adulte** : début de décroissance de production (60ans).
- ✓ **Phase de sénescence** : chute de la production (80 ans et plus).

I.5. Cycle de développement biologique

Stade 1 : Phase germinative

A ce stade, la plantule ou la germination vit sur les réserves de l'albumen. La première feuille est de forme linière et lancéolée.

Stade 2 : Construction de la plante

Durant cette phase post-germinative la plante devient autotrophe et son système vasculaire doit se construire. On observe également une série de feuilles à limbe para penné puis penné et qui ont une insertion spiralée.

Stade 3 : Phase adulte végétative

Le dattier développe son tronc ou stipe et acquiert son « port de palmier » par extension continue de l'axe végétatif. Cette phase où il produit essentiellement des feuilles et accumule des réserves peut durer de 3 à 8 ans. Le tronc couvert par la base de feuilles anciennes mortes et/ou coupées, peut atteindre 20 à 30 m de haut et environs 1 m de diamètre (RIEDACKER, 1993).

Tableau 03 : 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 spathes (floraison)	■											
Croissance des spathes		■										
Ouverture des spathes (fécondation)			■	■								
Nouaison					■							
Grossissement des fruits						■	■					
Prématuration (Bser)								■				
Maturation (Tmar)									■			
Récolte										■	■	
Repos végétatif											■	■

I.6. Mode de reproduction chez le palmier dattier

Le palmier dattier est une plante dioïque. Il comporte des pieds mâles (dokkar) et des pieds femelles (nakhla). Il se multiplie aussi bien par semis de graines (noyaux) que par plantations des rejets (djebbars). La multiplication par noyaux ne reproduit pas fidèlement la « variété » dont il est issu. On obtient en moyenne par semis de noyaux, 50% de sujets mâles et 50% de sujets femelles. L'hétérozygotie des plants originaux provoque une très forte hétérogénéité de la descendance. A l'origine, cette méthode de multiplication permettait aux phoeniculteurs d'opérer des sélections parmi les meilleurs plants issus de noyaux et de les multiplier ensuite par voie végétative. Ainsi, les individus de palmiers actuels ne sont que le produit de cette sélection et ne sont en fait que des cultivars (BUELGUEDJ, 2007).

En résumé, la multiplication du palmier dattier se fait selon (CHAIBI et *al.*, 2002)

Par :

- ✓ **Rejet :** cette organe reproduit intégralement les caractéristiques du pied mère (sexe, aptitudes, qualité du fruit...);

- ✓ **Gourmand ou roukab** : les gourmands se développent haut sur le tronc ou sur le stipe. Ils s'enracinent moins vite, ils ont un taux de reprise plus faible, mais surtout ils ont une très forte tendance à dégénérer.;
- ✓ **Culture *in vitro*** : face aux maladies cryptogamiques et virales et pour pallier aux problèmes de disparition des variétés cette technique peut être un relais efficace des techniques traditionnelles.

I.7. Caractéristiques morphologiques

I.7.1. Partie végétatif

I.7.1.1. Système racinaire

Le système racinaire du palmier dattier est fasciculaire. Les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles. Le plateau racinal émerge en partie au-dessus du niveau du sol. D'après (DJERBI, 1994), (MUNIER, 1973), Le système présente quatre zones d'enracinement :

Zone 1: Ce sont les racines respiratoires, localisées à moins de 0,25 m de profondeur qui peuvent émerger sur le sol.

Zone 2 : Ce sont les racines de nutrition, allant de 0,30 à 0,40 m de profondeur.

Zone 3 : Ce sont les racines d'absorption qui peuvent rejoindre le niveau phréatique à une profondeur varie d'un mètre à 1,8 m.

Zone 4 : Ce sont les racines d'absorption de profondeur, elles sont caractérisées par un géotropisme positif très accentué. La profondeur des racines peut atteindre 20 m.

I.7.1.2. Le stipe ou tronc

CHELLI (1996) décrit que le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés et les conditions du milieu. Ainsi, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux. D'après WERTHEIMER (1956), le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf ». Le même auteur constate que un palmier peut donner environ 17 rejets au cours de son existence (Figure 3).

I.7.1.3. Les feuilles (palmes)

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétioleaire bien développée (cornaf) enfouie dans le (life) (BELHABIB, 1995) (Fig.4). Les palmes sont en nombre variable sur palmier. (BENCHENOUF, 1971). De nombreuses palmes constituent

la couronne (MUNIER, 1973), Elles sont émises par le bourgeon terminal ou « phyllophore », pour cela, on distingue : la couronne basale, la couronne centrale et les palmes du cœur (PEYRON, 2000).

I.7.2. Partie reproductive

I.7.2.1. Les organes floraux

Tous les *Phoenix*, dont le palmier dattier appartient, 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. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets (20 à 60 fleurs par épillet) qui sont à leur tour sont portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. L'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe. D'après PEYRON (2000) (Figure 5).

I.7.2.1.1. 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.

I.7.2.1.2. 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).

I.7.2.2. Organes de fructification

I.7.2.2.1. Régimes

Les dattes sont groupées sur un régime, constitué par un axe principal qui se ramifie en pédicelles. Sur le même régime, la maturation des fruits est échelonnée. Le palmier émet 10 à 20 régimes mesurant de 30 à 80 cm de longueur. Donnant par la suite 2 à 60 fruits (MUNIER, 1973).

Le nombre de régimes varie selon l'âge de palmier ce qui indiqué par le tableau ci-après :

Tableau 04: Nombre moyen de régimes à laisser par pied selon l'âge (AMIN, 1990) in (BABA HANI, 1998).

Age	Régimes à laisser
1-6	0
6-8	4
8-10	6
10-12	8
12-15	10
Pied adulte	15-18 selon vigueur

Limitation des régimes (rapport palmes/régime)

Le rapport (palmes/régimes) est défini par le nombre de palmes actives par rapport le nombre de régimes. Ce rapport est obtenu essentiellement par limitation de quelque régime (limitation) mais parfois le phoeniculteur élimine quelques palmes actives afin de tomber sur le rapport recherche (BABA HANI, 1998).

I.7.2.2.2. Fruit

La datte est une baie de forme fuselée à apoïde allongée. A maturité, le fruit se ramollit et se ride légèrement. La partie comestible est une pulpe translucide, l'épicarpe prend une couleur ambrée et le mésocarpe présente une texture fine légèrement fibreuse, l'autre partie non comestible est la graine ou noyau (MUNIER, 1973). La couleur de la datte est variable selon les espèces : jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noir. (MUNIER, 1973) (Figure 6).

I.7.3 Graine

Elle possède un albumen (endosperme) dur et corné dont l'embryon dorsal est toujours très petit par rapport à l'albumen (2 à 3mm) (RIEDACKER, 1993) (Fig6.).

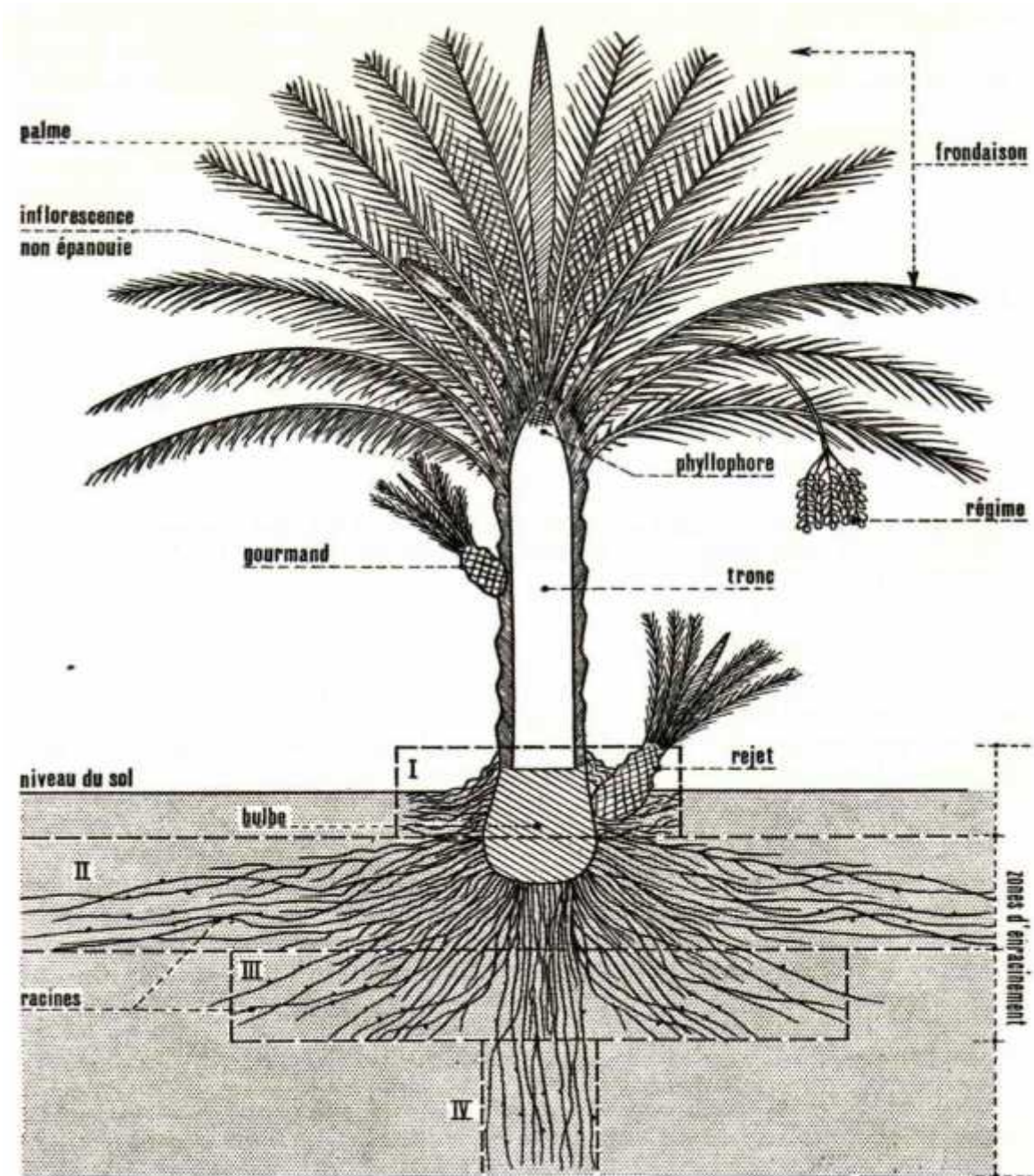


Figure 03 : Schéma du palmier dattier (MUNIER, 1973).

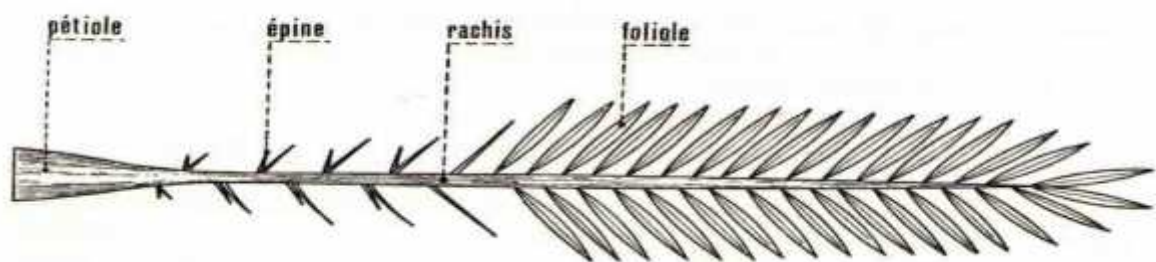


Figure 04 : Schéma d'une palme (MUNIER, 1973).

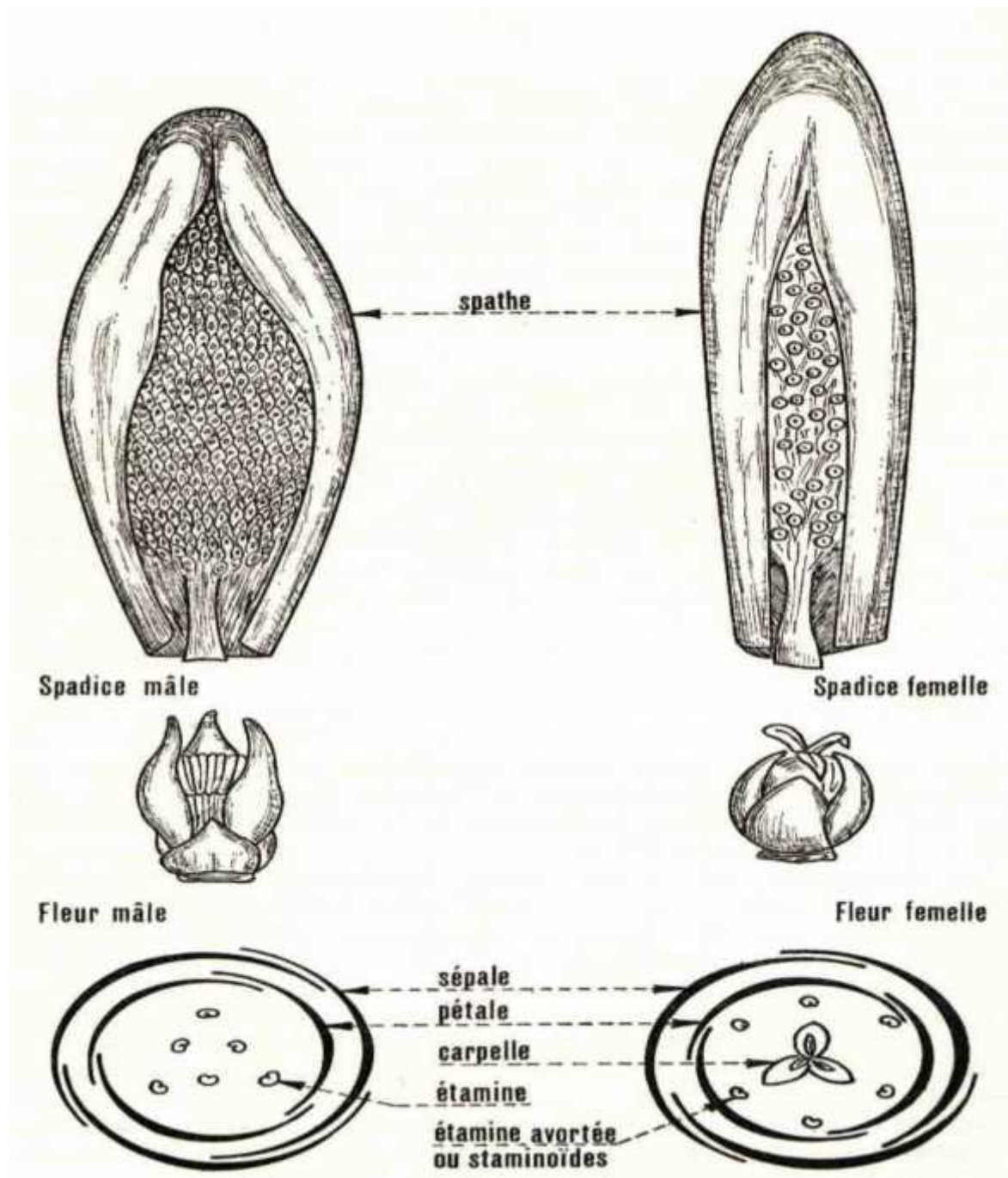


Figure 05 : Inflorescences et fleurs du palmier dattier (MUNIER, 1973).

I.8. Exigences écologique du palmier dattier

Le palmier exige un climat chaud, sec et ensoleillé pour donner une production (TOUTAIN, 1979).

I.8.1. Exigences climatiques :

I.8.1.1. Températures

Espèce thermophile, le palmier dattier ne peut fructifier au-dessous de la température 18 °C, mais supporte les températures basses. Il ne fleurit que si la température moyenne est de 20 à 25°C. Les besoins de chaleur pour la fructification varient avec les variétés, entre 3700°C et 5000°C (+) (TOUTAIN, 1979).

I.8.1.2. Lumière

Le dattier est une espèce héliophile, la disposition de ses folioles facilite la photosynthèse, la faible luminosité favorise le développement des organes végétatifs au dépend de la production de dattes, ainsi les fortes densités de plantation sont à déconseiller (DJERBI, 1994).

I.8.1.3. Eau

Malgré que le palmier dattier est cultivé dans les régions les plus chaudes et plus sèches du globe, il est toujours localisé aux endroits où les ressources hydriques du sol sont suffisantes pour subvenir assez aux besoins des racines. La période des grands besoins en eau du palmier se situe de la nouaison à la formation du noyau de fruit (LAKHDARI, 1980). Les services agricoles et de l'hydraulique du sud algérien estiment les besoins en eau d'irrigation à 21.344 m³/ha/an (LAKHDARI, 1980). Soit 173,45 m³/palmier/an, (MUNIER, 1973).

I.8.1.4. Humidité

Une forte humidité diminue la transpiration des dattes, qui, de ce fait ne mûrissent pas. Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40%) (BOUGUEDOURA, 1991).

I.8.2. Exigences édaphiques :

Sol

Les palmiers sont cultivés dans des sols très variés. Ils se contentent de sols squelettiques : sableux, sans aucune consistance mais affectionne les sols meubles et profonds, assez riches ou susceptibles d'être fertilisés (BOUGUEDOURA, 1991).

I.9. Les maladies des palmiers dattiers

I.9.1. Pathologie à Insectes et Arcariens

1. *Oligonychus Afrasiaficus* Mc Gregor, est le nom latin donné à un acarien appelé localement Boufaroua ou Ghobar au Maghreb (BOUNAGA et DJERBI, 1990). Ces termes désignent souvent le terme « poussière » du fait de la présence de toiles soyeuses blanches ou grisâtres qui retiennent le sable et la poussière rendant les dattes immangeables. (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

2. *Parlatoria blanchardi Targ* est le nom latin de la Cochenille blanche appelée localement *Djereb* ou *Sem* en Algérie et Rheifiss en Mauritanie (VILARDEBO, 1973). (BOUNAGA et DJERBI, 1990). L'insecte se nourrit de la sève de la plante et injecte une toxine qui altère le métabolisme et rend les fruits inconsommables (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

3. *Myelois Ceratoniae zell* est le nom du ver de la datte, Lépidoptère de la famille des Phyticidae appelée aussi Pyrale de la datte. Elle est connue au Maghreb et jusqu'en Lybie et en Egypte et plus au Nord vers l'Espagne, l'Italie et la Grèce. (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

I.9.2. Maladies fongiques

1. **La pourriture de l'inflorescence OU *Khamedj*** C'est une maladie grave qui sévit dans les régions de phoeniculture les plus humides. Dans ce cas, elle peut prendre des allures épidémiques. Elle est causée par un champignon imparfait de l'ordre des Hyphales, à chaînes de conidies hyalines, fragmentés en articles mono ou bicellulaires *Mauginiella scaetae*. (BOUNAGA et DJERBI, 1990)

2. **La pourriture du Coeur a *Thielaviopsis*** ou le dessèchement noir des palmes, appelée aussi Mejnoun (palmier fou) (BOUNAGA et DJERBI, 1990).

3. La pourriture du bourgeon à *Phytophthora* sp. Ou BeLaat qui signifie étouffement. Elle est due à un Phycomycète, champignon à thalle siphonné de l'ordre des Péronosporales. La maladie se caractérise par un blanchissement des palmes du cœur et par une pourriture humide à progression rapide. (BOUNAGA et DJERBI, 1990)

4. Maladie des fruits : Durant les années humides au cours de la maturation, différentes Pourritures peuvent se rencontrer : de nombreux champignons ont été incriminés *Alternaria*, *Stemphylium*, *Helminthosporium*, *Penicillium* et *Aspergillus*. (BOUNAGA et DJERBI, 1990)

5. Maladies à dépérissement : Une maladie provoquant une brûlure des feuilles qui se sèchent et des déformations, semble se développer de façon plus ou moins épidémique en Tunisie et en Algérie. Elle est actuellement en cours d'études. Takrouni et Allouchi (1988) (BOUNAGA et DJERBI, 1990)

6. Le Bayoud : ou Trachéomycose du palmier : C'est la plus grave des maladies du palmier dattier, et elle menace véritablement tous les pays producteurs de dattes. (BOUNAGA et DJERBI, 1990)

Chapitre II : la datte

II.1. La datte

II.1.1. Description de la datte

La datte est une baie ayant une seule graine appelée noyau. Elle comporte une enveloppe fine cellulosique, l'épicarpe ou mésocarpe plus ou moins charnu et de consistance variable, présentant une zone périphérique et une zone interne, l'endocarpe. Le péricarpe, le mésocarpe et l'endocarpe sont confondus par les conditionneurs sous l'appellation de chair ou pulpe (MUNIER, 1973). Les dattes sont en général de forme allongée, oblongue ou ovoïde, mais il en existe cependant quelques-unes sphériques, Leurs dimensions sont très variables, d'un centimètre et demi à sept ou huit grammes. Leur couleur va du blanc-jaunâtre au sombre très foncé presque noir, rouges et bruns plus ou moins foncés. Leur consistance peut être dure, molle ou très molle, d'où leur répartition (MUNIER, 1973). Leur poids est de quelques grammes à plus de 50 grammes. Leur longueur est très variable, de 1 à 18 centimètres.

Le poids, les dimensions, la forme et la couleur de la datte varient selon les cultivars et les conditions de culture (DJERBI., PEYRON, 1988).

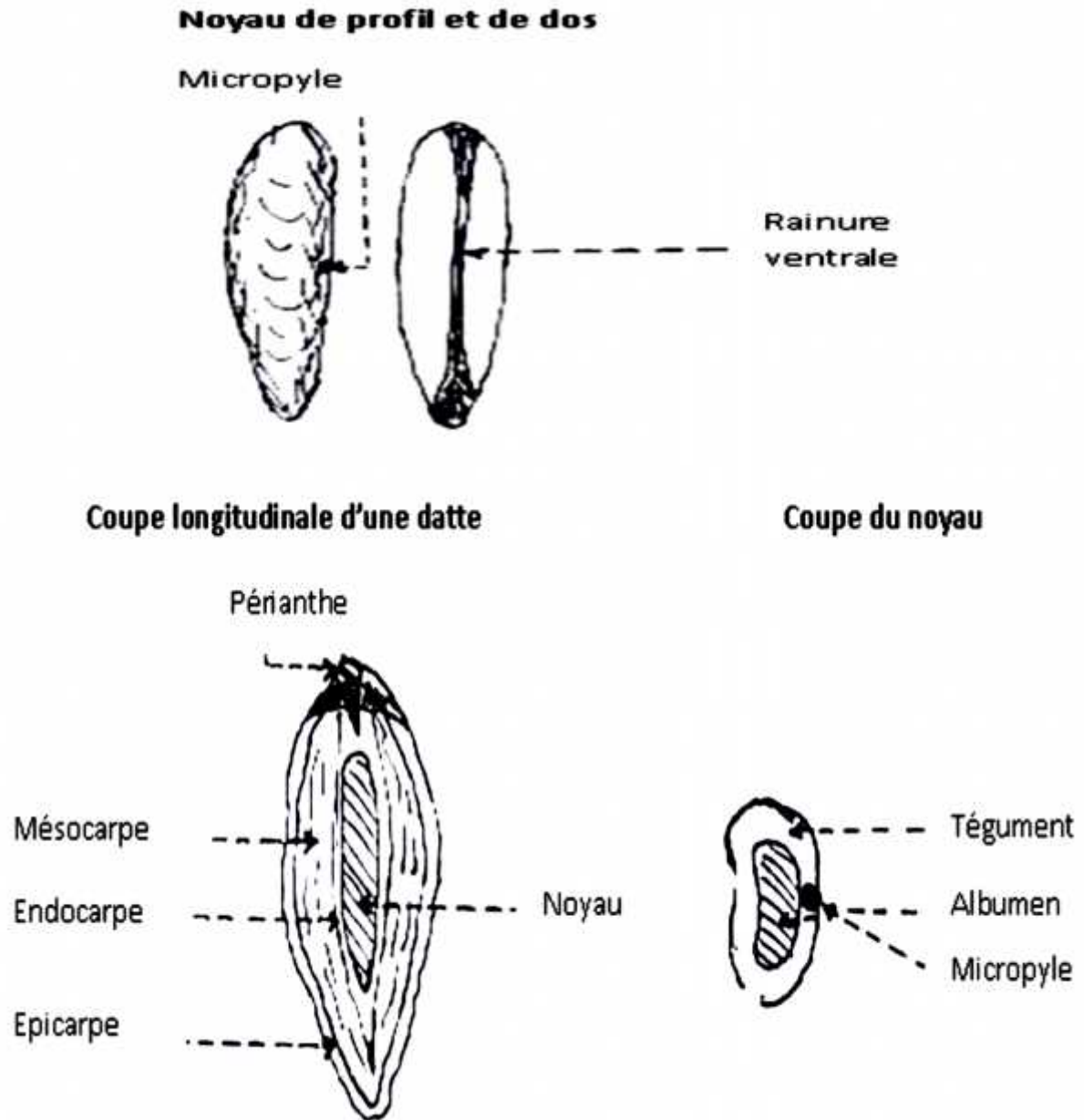


Figure 06 : schéma datte et son noyau (BELGUEDJ, 2001)

II.1.2. Formation et maturation de la datte

La datte provient du développement d'un des trois carpelles, après la fécondation de l'ovule. les deux autres carpelles se développent et donnent des fruits parthénocarpiques qui évoluent différemment de fruits normaux (MUNIER, 1973 ; BEN ABDALLAH, 1986).

- Σ **Loulou** : qui suit immédiatement la pollinisation. La datte a une forme sphérique, de couleur crème. L'évolution du fruit est très lente. Il dure 4 à 5 semaines après la pollinisation.

- Σ **Khalel** : la datte commence son développement, grossit et prend une teinte verte pomme. Ce stade s'étend de juin à juillet et dure 4 à 14 semaines.
- Σ **Bser** : c'est le stade de développement de la datte durant lequel le fruit prend sa forme, sa taille finale et passe sa couleur verte à une couleur généralement jaune ou rouge, rarement verdâtre. Il dure 3 à 5 semaines.
- Σ **Rotab** : la datte passe du stade Bser, à ce stade, par l'apparition progressive de points d'amollissement. En général, ce changement de texture commence par la partie supérieure du fruit (sommets). Puis il y a une homogénéisation de la couleur et de la texture.
- Σ **Tmar** : c'est le stade final de maturation de la datte. La consistance du fruit à ce stade est comparable à celle du raisin et des prunes. Dans la plupart des variétés, la peau adhérente à la pulpe et se ride à mesure que celle-ci diminue de volume ; La couleur de l'épiderme est de la pulpe fonce progressivement. Le fruit perd beaucoup d'eau. Le rapport sucre/eau reste assez élevé empêchant la fermentation et l'acidification (oxydation). A ce stade, nous distinguons trois catégories de dattes (LAVILLE, 1994).
 - ✓ Dattes molles : la pulpe est d'abord molle, ensuite elle devient de plus en plus ferme tout en restant souple. Exemple : variétés Bent kbala, Litima.
 - ✓ Dattes demi molles : Deglat Nour, Mehjoul, Hadrawi.
 - ✓ Dattes sèches : où il n'y a pas de passage par le stade Rotab. La teneur en eau reste la même que pour la datte molle à ce stade. Cependant, la texture est plus serrée et la couleur à ce stade est claire. Exemple : variétés Mech Deglaet Degla Beyda (Biskra- Algérie). Les dattes sèches contiennent un peu d'eau (15%), on peut les conserver pendant plus d'un an (GENE et MONICA, 2007).

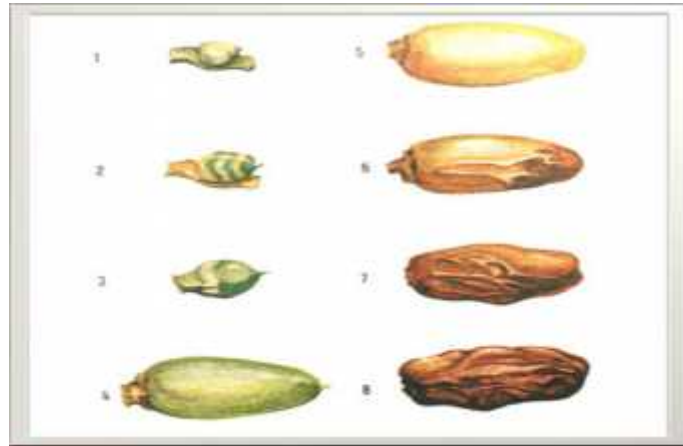


Figure 07 : Stades d'évolution de la datte (MUNIER, 1973).

(1-2 : Stade I ou Loulou, 3-4: Stade II ou Khlal, 5-6: Stade III ou Bser, 7: Stade IV ou Routab 8: Stade V ou Tmar).

II.1.3. Principales cultivars de dattes en Algérie

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 aire de culture et l'utilisation de lesquelles. (Tableau 06).

- ✓ P : Précoce (Période de récolte en fin Août).
- ✓ N : Normale (Période de récolte en Septembre).
- ✓ T : Tardive (Période de récolte en Novembre).

Les principales variétés cultivées en Algérie sont présentés par :

Deglat Nour : variété commerciale excellence, elle est considérée comme étant la meilleure variété de datte, sa saveur présente 47% de la production nationale (NOUI, 2001).

Ghars, Deglat Baida et Mech-Degla : ces variétés sont de moindre importance économique par rapport à Deglat Nour (NOUI, 2001).

Les variétés communes : elles sont de valeur commerciale faible, on peut citer: Tinissine, Tantboucht, Hamra, Tegaza, Takerbouche (NOUI, 2001).

Tableau 05: Caractéristiques morphologiques et physico-chimique de la datte des principales variétés en Algérie (BELGUEDJ, 2002) ; (HANNACHI et al., 1998).

Variété	Consistance et forme	Couleur au stade (B'ser-maturité)	Longueur/diamètre (cm)	Maturation	Poids moyen (g)	Sucres totaux (%) MS
<i>Deglet Nour</i>	Demi-molle, fuselée à ovoïde	Roux claire jaunâtres	6/1,8	Octobre - Novembre.	12	71,37
<i>Ghars</i>	Très molle	Jaune-brun foncé	4/1,8	Août-Septembre	9	85,28
<i>Mech Degla</i>	Sèche, sub cylindrique	Jaune orangé	3,5/1,8	Octobre	6,5	80,07
<i>Degla Beidha</i>	Sèche, fuselée	Jaune-marron clair à beige	4,5/2	Octobre	7	74
<i>Hamraye</i>	Molle-ovoïdale	Rouge-noire avec des reflets rougeâtres	4/1,6	Octobre	8	9,02
<i>Tafezouiné</i>	Molle, cylindrique, allongée	Jaune-ambrée marron	4,2/2	Octobre	10,6	56,90
<i>Tanteboucht</i>	Molle, arrondie	Abricot-ambrée	3	Octobre	10	56,20
<i>Arrechti</i>	Demi-molle, oblongue	Jaune orangé, brun	4/2	Octobre	12	66,70
<i>Bent Kbala</i>	Molle, ovoïde	Jaune-ambrée	-	Août-Octobre	-	10,75

II.1.4. Composition biochimique de la datte

La datte est constituée de la pulpe en chair et d'un noyau. La proportion du noyau par rapport à la datte entière constitue une caractéristique utilisée par les sélectionneurs pour évaluer la qualité d'une variété. Les principaux constituants de la chair (la datte) sont le sucre et l'eau. En effet, la stabilité de la datte dépend du rapport sucres/eau qui doit être d'environ de 2 (MATALLAH, 1970).

II.1.4.1. Eau

La teneur en eau est en fonction des variétés, stade de maturation et du climat (MAATALLAH, 1970). Elle varie de 10 à 40% du poids frais. (ESTANOVE, 1990).

II.1.4.2. Sucres

La datte contient trois sucres qui sont : le saccharose, le fructose et le glucose. Le glucose et fructose sont des sucres réducteurs qui proviennent de l'hydrolyse de saccharose. (AÇOURENE et *al.*, 2001).

Tableau 06 : Teneur en sucre de quelques variétés Algériennes.

Variétés	% du poids à l'état sec		
Ghars	Sucres totaux	Sucres réducteurs	Saccharose
	77	77	0
Deglat Nour	77	39	38
Deglat Baida	76	17	59

II.1.4.3. Protéines et acides aminés

La pulpe de la datte ne contient qu'une faible quantité de protéines (de l'ordre de 1.75% du poids de la pulpe). Le taux diffère selon les variétés et surtout selon le stade de maturité, (ABOU-ZEID *et al.*, 1991). Selon AL-SHAHIB et MARSHALL (2003), les protéines de la datte contiennent 23 acides aminés (Tableau 07).

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
Cystéine	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

II.1.4.4. Matières grasses

La pulpe de la datte contient peu de matière grasse. Celle-ci est concentrée dans la peau (2.5-7.5%MS) et joue un rôle de protection du fruit (BARREVELD, 1993). (YAHIAOUI, 1998), constate la présence 6 acides gras dans la datte Deglet-Nour.

II.1.4.5. 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, Elles ont également un effet hypocholestérolémiant (ALBERT, 1998; JACCOT et CAMPILLO, 2003).

II.1.4.6. Éléments minéraux

La datte est l'un des fruits les plus riches en éléments minéraux, essentiellement le potassium, le magnésium, le phosphore et le calcium. Les travaux de SIBOUKEUR, (1997) ont montré que la composition minérale de quelques cultivars de dattes molles algériennes.

Tableau 08 : Teneur des dattes en éléments minéraux (en mg/100g de datte) (DJERBI., 1994)

Eléments	Teneur en mg/100g de datte	
Sodium	4,1	4,8
Potassium	649	754
Calcium	58,3	58,8
Magnésium	50,3	58,5
Fer	1,3	2
Cuivre	0,18	0,21
Phosphore	54,8	36,8
Soufre	43,8	51,8
Chlore	268	290

II.1.4.7. 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 de vitamine de groupe B. Le tableau 10 donne les ordres de grandeur de chaque vitamine.

Tableau 09 : Composition vitaminique des dattes.

Vitamines	Teneur moyenne de 100g
Vitamine (C)	2.00 mg
Thiamine (B1)	0.06 mg
Riboflavine (B2)	0.10 mg
Niacine (B3)	1.70 mg
Acide pantothénique (B5)	0.80 mg
Vitamine (B6)	0.15 mg
Folates (B9)	28.00 mg

II.1.4.8. Pigments

Les principaux pigments identifiés dans les dattes sont : caroténoïdes, anthocyanines, flavones, flavonols, lycopènes, flavoxanthine et lutéine dans certaines variétés égyptiennes (ASHMAWI *et al.*, 1955 cité par BARREVELD, 1993)

Tableau 10: Principaux pigments colorés se trouvant dans les dattes.

	Pigments	Couleur	Propriétés
Caroténoïdes	Lycopènes	Rouge	Précurseur des carotènes
	Carotènes	Orange	Précurseur de la vitamine A
	Lutéine	Jaune	
Flavonoïdes et dérivés	Flavones (apigénine)		
	Flavonols (catéchine)	Jaune	
	Flavoxanthine	Jaune	Faiblement soluble dans l'eau
	Anthocyanines	Rouge en milieu acide, Bleu en milieu basique	Indicateurs de pH

Les anthocyanes avec les carotènes sont responsables de la couleur rouge de la Deglet Nour au stade Bser (BEKR, 2002).

II.1.4.9. Polyphénols

Tanins : Ils constituent plus de 3% du poids de la datte; l'un des principaux effets de ces derniers intervient lors du processus de maturation par la variation de leur solubilité (texture) : ils passent de la forme soluble (astringente) à la forme insoluble (insipide), résultant probablement de leur combinaison avec les protéines (variation du goût). Les tanins jouent également un rôle dans le brunissement non enzymatique (MAIER *et al.* 1964),

Flavones : Ces composés sont essentiellement impliqués dans le phénomène de brunissement enzymatique qui est responsable de la coloration de la datte au cours de la maturation (BARREVELD, 1993 ; CHEFTEL *et al.* 1977).

II.1.4.10. Les acides organiques

. YOUSSEF *et al.*, (1992) ont analysé deux variétés de dattes égyptiennes et ont montré l'existence de trois acides organiques : malate, citrate, et oxalate.

II.1.4.11. Les composés volatils (Flaveur)

Ces composés aromatiques spécifiques aux dattes sont peu connus et n'ont pas fait l'objet de beaucoup de recherches. Pour la variété Zahidi, 38 composés volatils ont été identifiés par (JADDOU, 1984 cité par BARREVELD, 1993).

II.1.5. Valeur énergétique et nutritionnelle

La forte teneur en sucre de la pulpe de datte confère à ce fruit une grande valeur énergétique soit : 275 Kcalories pour 100g de pulpe de datte Deglat Nour Ben Lambiote (MATALLAH, 2004).

De point de vue nutritionnelle les dattes sont caractérisées par:

- ✓ Assimilabilité facile due à sa grande richesse en sucres réducteur.
- ✓ Richesse en éléments minéraux plastiques Ca, S, P, Mg.
- ✓ Richesse en minéraux catalytiques Fe^{++} , Mn^{++} .
- ✓ Rapport Ca/P et Ca/Mg élevées.
- ✓ Protéines équilibrées quantitativement mais faibles quantités. (MATALLAH, 1970)

II.1.6. Classification des dattes

Il y a trois types de classification : (MAATALLAH, 1970 ; TOUTAIN, 1977)

- la classification commerciale,
- La classification de la datte selon sa consistance,
- La classification selon les compositions biochimiques.

La classification la plus répandue, c'est la classification selon sa consistance.

MUNIER (1973) définit un indice « R » de qualité ou de dureté et qui égal au rapport de la teneur en sucres sur la teneur en eau des dattes.

$$R = \frac{\textit{Teneur en sucre}}{\textit{Teneur en eau}}$$

Le calcul de cet indice permet d'estimer le degré de stabilité du fruit et conduit à la classification suivante :

- ✓ Dattes molles $R < 2$
- ✓ Dattes demi-molles $2 < R < 3.5$
- ✓ Dattes sèches $R > 3.5$

II.2. Les noyaux

II.2.1 Description morphologique

Le noyau ou graine de forme allongée est de grosseur variable (figure 07), son poids moyen oscille autour du gramme. Il représente de 7 à 30% du poids de la dattes et est constitué d'un albumen corné de consistance dure protégé par une enveloppe cellulosique (MUNIER, 1973).

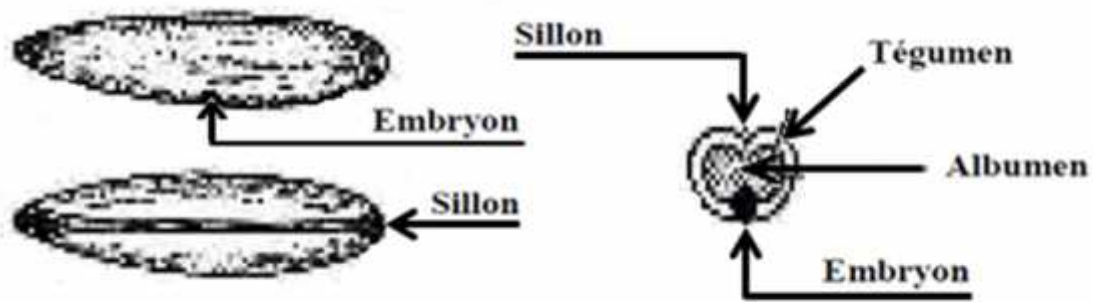


Figure 08 : Description morphologique du noyau (BOUKOUADA, 2005)

II.2.2 Composition du noyau

Le tableau suivant présent les principaux constituants des noyaux de dattes

Tableau 11: Composition et valeur fourragère des noyaux de dattes (%) de variétés Mauritaniennes (1) et Irakiennes (2) (DJERBI..1994)

Variétés	1	2
Eau	7.16	6.46
Cendres	1.22	1.12
Lipides	8.86	8.49
Protides	6.54	5.22
Glucides	58.90	62.51
Cellulose	17.32	16.20
Valeur fourragère	1.09	1.1

II.2.3. Utilisation des noyaux de dattes

La digestibilité des noyaux est souvent améliorée par réduction de ces derniers en poudre fine. La présente invention se rapporte à l'utilisation dans une composition, ou pour la préparation d'une telle composition, d'une quantité efficace d'un extrait de noyaux de dattes ; l'extrait où la composition étant destinés à :

- ✓ Traiter de manière curative et/ou préventive les manifestations cutanées du vieillissement.
- ✓ Diminuer les rides et/ou les ridules.
- ✓ Lisser la peau.
- ✓ Il a un bon effet sur l'utérus après l'accouchement.
- ✓ Sert à renouveler le sang et diminuer la fièvre.
- ✓ Il est considéré comme protecteur de certains types du cancer.
- ✓ Calment dentaire « casser le noyau et le mettes sur la gencive ».

Pour donner un ordre de grandeur, dans les compositions cosmétiques ou dermatologiques, l'extrait de noyau de dattes est utilisé en une quantité représentant de 0.0001% à 20% du poids total de la composition, et préférentiellement en une quantité représentant de 0.001% à 5% du poids total de la composition.

II.3. La technologie de la datte

La technologie de la datte recouvre toutes les opérations qui, de la récolte à la commercialisation, ont pour objet de préserver toutes les qualités des fruits et de transformer ceux qui ne sont pas consommés, ou consommables, (ESTANOVE, 1990). Nous citerons à titre d'exemples quelques technologies.

II.3.1. Transformation de la datte

Des milliers de tonnes de dattes restent non utilisées et peuvent dépasser les 30 % de la production. Elles pourraient être valorisées (récupérées et transformées) Statistiques du Ministère de l'Agriculture (2001). Par ailleurs, le secteur phoenicicole, malgré les richesses qu'il procure dans les zones désertiques, accuse un retard technologique. En effet, dans le domaine de la technologie de la datte et de sa valorisation, les systèmes pratiqués sont restés archaïques. Les produits qui peuvent être issus de la transformation de la datte sont très divers (Figure 11).

II.3.1.1. Confiserie à base de dattes

Les dattes utilisées doivent être saines car, il est important d'éviter tout arrière-goût de fermentation. Pour ce qui est de la pâte de dattes utilisant les dattes molles ou ramollies par humidification elles donnent lieu à la production de pâte de datte. (ESPIARD, 2002 ; KENDRI, 1999).

La farine (poudre) de datte 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).

En ce qui concerne, le sirop de dattes il est fabriqué à partir des dattes de qualité secondaire, trop molles ou écrasées, peuvent être utilisées pour la fabrication du sirop (BENJAMIN *et al.*, 1975). Enfin, le jus de dattes appelé "Roub" en Algérie et "Debs" en Irak est obtenu après épuisement des dattes par l'eau chaude (90°C), pendant une heure.

II.3.1.2. Mise en valeur des déchets

Les dattes abîmées et de faible valeur marchande peuvent être utilisées en raison de leur forte teneur en sucre pour diverses productions, à savoir la production de Protéines d'Organismes Unicellulaires (POU). KAMEL (1979) ; ALEMZADEH et VASOUGHI (2002) et NANCIBET *et al.*, (1997). La production de Vinaigre à partir d'un jus de dattes par une double fermentation, alcoolique puis acétique (BOUGHNOU, 1988), (MEHAIA et CHERYAN, 1991) et OULD EL HADJ *et al.*, (2001).

Pour ce qui est, la production d'Acide citrique, il est produit par fermentation (*Aspergillus Niger*) du sirop de dattes ROUKAS et KOTZEKIDOU (1997). Par contre, le jus de la datte est utilisé comme source de carbone pour la production de la vitamine B12 par *Streptomyces albidoflavus* et *Streptomyces antibioticus*. Enfin, Les rebuts et les noyaux de dattes constituent des sous-produits intéressants pour l'alimentation du bétail et les poules (GUALTIERI et RAPPACCINI, 1994).

II.4. Importance économique de la transformation de la datte

La datte fait l'objet d'un commerce intérieur et extérieur important, surtout la variété Deglet-Nour. Les autres variétés, même si elles ne sont pas largement commercialisées sur les marchés, elles peuvent être transformées en divers produits dont l'impact socio-économique est considérable tant du point de vue de la création d'emplois que de la stabilisation des populations dans les zones à écologie fragile. Ainsi, les produits issus de la transformation de la datte limiteraient, par ailleurs la dépendance économique du pays vis-à-vis de l'étranger, du moins pour certains sous-produits, et lui permettraient d'économiser des devises susceptibles d'être dégagées pour d'autres secteurs (TOUZI, 1997).

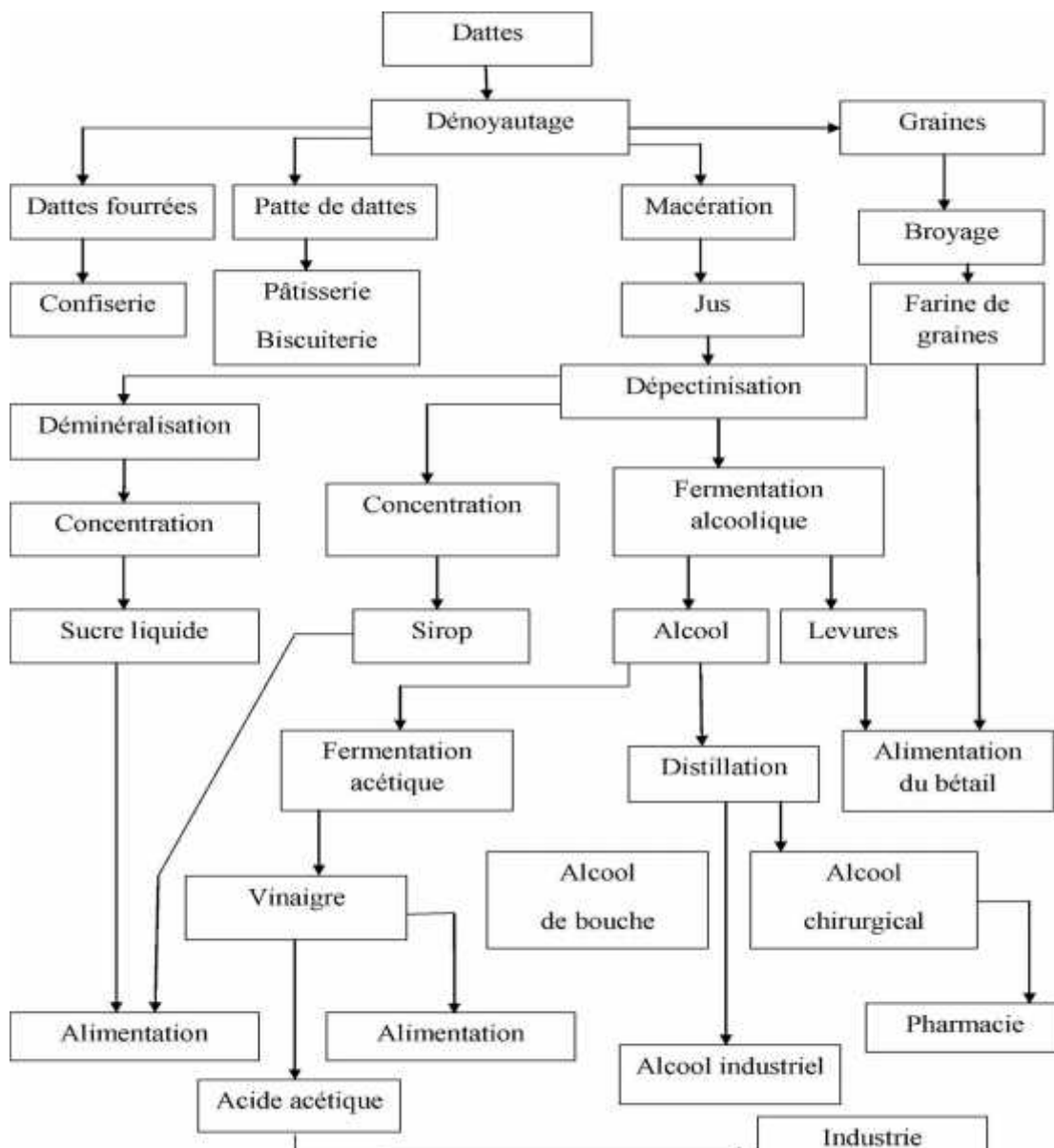


Figure 09 : Schéma de transformation de la datte (ESTANOVE, 1990)

Chapitre III. Les ressources phytogénétiques du palmier dattier

III.1. Etat de la diversité

Le palmier est une plante dioïque se multipliant, entre autres, par graines, produisant des hybrides et créant une diversité génétique considérable. Mais, elle a également la particularité de se ramifier à la base et donc d'autoriser une reproduction végétative découverte très tôt par les agriculteurs (FERRY *et al.*, 1998).

Les pays phoenicicoles possèdent de manière générale un patrimoine génétique extrêmement riche. Il est nécessaire pour bien rendre compte de cette richesse d'en distinguer deux formes : Le patrimoine lié à l'existence de millions de palmiers dattiers hybrides provenant de semis de graines et le patrimoine variétal provenant de la reproduction végétative. Concernant ce dernier, il nous faut préciser que, chez le palmier dattier, on appelle conventionnellement cultivar, tous les plants multipliés par propagation végétative à partir de rejets provenant initialement d'un unique hybride qui a été sélectionné. Une variété correspond donc à un clone. Mais, il peut arriver que le nom d'une variété corresponde à plusieurs clones, qui, avec le temps, n'ont plus été distingués les uns des autres (FERRY *et al.*, 1998).

III.1.1. Dans le monde

Les populations de palmier hybrides sont particulièrement importantes en Egypte, avec environ 3.5 millions de dattiers. Aux Emirats Arabes Unis, on compte actuellement plus de 18 millions de dattiers, dont une importante proportion de plants cultivés ces dernières années provient de graines. Les palmiers sont multipliés par graines dans l'ensemble de la zone à climat semi-aride d'Afrique et on peut évaluer leur nombre à 1 million (FERRY *et al.*, 1998).

III.1.2. En Algérie

Le patrimoine phoénicicole national a été estimé en 2003 à plus de 15,1 millions de palmiers avec une diversité génétique importante (plusieurs centaines de clones) (DSA 2005).

Le patrimoine phoénicicole local, connu par sa richesse en diversité génétique, est représenté par différentes catégories de ressources phytogénétiques. Il est composé d'une part importante de cultivars femelles, à un degré moindre de francs, individus issus de multiplication sexuée et de cultivars mâles appelés « dokkars ». L'ensemble forme

l'essentiel du stock génétique phoénicicole algérien. Depuis toujours, ce stock évolue sur le plan quantitatif et qualitatif. Certains cultivars ont disparu, d'autres sont apparus, des cultivars se font de plus en plus rares, alors que d'autres jouissant d'une importance économique sont régulièrement multipliés. Il est important de souligner la rareté des travaux publiés sur les ressources phytogénétiques du palmier dattiers ce qui rend difficile la tâche d'avoir une revue exhaustive.

Il apparaît donc que la composition variétale du palmier dattier change d'une région à une autre, suivant les conditions climatiques, les caractéristiques recherchées et autres critères. (TIRICHINE, 1997). Selon le même auteur la composante variétale de l'ensemble des oasis se caractérise par :

- ✓ Une prédominance totale de la DegletNour dans les zones du sud-est (Ziban, Oued Righ, Souf) et à un degré moindre le M'Zab. Une dominance exclusive des 'variétés' dites « communes » à faible valeur marchande dans les oasis du sud-ouest.;
- ✓ Des 'variétés' « communes » se retrouvent à travers les oasis des zones subsahariennes : Tebessa, Khenchela, Batna, Laghouat, El- Bayad et Naama.

Selon (DOUANI et KHENGAOUI, 2007), des chercheurs algériens ont décrit une centaine de cultivars et ont mentionné l'existence de 940 cultivars au niveau de la palmeraie algérienne, répartis comme suit:

Tableau 12 : Inventaires variétal de la palmeraie algérienne réalisés durant la période 1984 jusqu'au 1992 (DOUANI et KHENGAOUI, 2007).

Région	Zones prospecté	Année	Nombre de cultivars	
			Recensés	Echantillonnés
Touat-Gourara	Tinerkouk, O.Aissa, DeldToul, bouda...	1984	223	144
Saoura	Saoura	1985	125	67
Atlas	Ksabi, Timoudi, Oukda, Fendi, Mograr, Beni Ounif, Zoubia, Tiouf, Rbiouat	1986	81	51
Tidikelt	Aoulef, Akabli, Tit, Inghar, In Salah, Foggaret Ezoua	1986	37	30
Touat-Gourara	Talmine, Ajdir, Charouine, Aougrouit, Tsabit	1987	197	23
El-Goléa	El-Méniaa, Hassi Gara	1990	60	35
Mzab	Hassi Fhel, Mansoura, Sebseb, Metilili, Zelfana, El-Attouf, Beni Isguen, Daia, Ghardaia, Berriane, Guerrara	1990	80	43
Laghouat	Laghouat, Lassafia, Lhouita, Lelmaya	1990	30	-
Cuvette Ouargla	Ngoussa, Frane, Ksar, Ain Beida, Mkhadema	1990	84	58
Oued Righ	Hjira, Touggourt, Djemaa, Meghaier	1991	122	72
Souf	Robbah, Debila, Guemmar, El-Oued.	1991	70	48
Ziban	Oued Djellal, Tolga, Oughlal, Sidi Okba.	1991	117	85
Aurès N'mem ch a	El-Kantara, Djemourah, Sidi Masmoudi, Mchounech.	-	210	86
Tassili	Djanet	1992	184	34

III.2. Importance de banques des ressources phytogénétiques

La recherche de bonnes variétés résistantes aux maladies a rendu nécessaire l'évaluation des ressources génétiques des palmeraies traditionnelles (BRAC DE LA PERRIERE et BENKHALIFA, 1989).

L'étude des ressources génétiques du palmier dattier vise à stabiliser le patrimoine phoenicicole en le rendant moins vulnérable aux parasites, prédateurs et contraintes de

l'environnement (OURDANI, 2002). La caractérisation et l'évaluation des ressources phytogénétique sont une grande utilité dans la sauvegarde, la bonne gestion ainsi que la meilleure exploitation du patrimoine phoenicicole national ; ce qui permettrait de maintenir la richesse de celui-ci (OURDANI, 2002).

Enfin, l'étude des ressources génétiques du palmier dattier trouve son intérêt majeur quand les phoeniculteurs optent pour la diversité lors du renouvellement des plantations ou de création de plantations nouvelles ; solution pouvant atténuer la progression des maladies, telle que le Bayoud et pouvant également éviter le phénomène de déperdition génétique ; ce qui permet aux systèmes oasiens de garder leurs potentialités d'adaptation, de résistance et de production (TIRICHINE, 1997).

III.2.1. Sélection et utilisation de cultivars résistants au stress biotique

Des programmes de recherches ont été envisagés par plusieurs organismes de différents pays et principalement par ceux du Maghreb afin d'aboutir à des résultats satisfaisants et répondant aux objectifs souhaités: sélection et utilisation des variétés résistantes (TIRICHINE, 1997).

Les observations des essais menés au Maroc, sur le terrain ou dans des parcelles infestées naturellement montrent que la plupart des variétés présentant un niveau de résistance élevé au Bayaoud produisent des dattes de qualité médiocre (FERNANDEZ *et al.*, 1995). Par contre, DJERBI (1988) note qu'en Algérie, une seule variété la Takerboucht a montré une résistance totale au Bayoud mais d'une assez bonne qualité de la datte.

Pour obtenir des clones de grande valeur agricole et commerciale, il faut combiner résistance, qualité et productivité, caractères actuellement dissociés, en croisant des génotypes complémentaires. Il s'agit d'un travail à long terme du fait qu'on est contraint d'attendre plusieurs années avant de pouvoir différencier les plants mâles des plants femelles et de pouvoir juger de la qualité des fruits, par exemple. SAAIDI (1992)

Avant de faire des prospections sur le palmier dattier, il est primordial de préciser les objectifs que l'on veut atteindre. En fonction de ces derniers, les méthodologies changent. Trois types d'objectifs de la prospection se distinguent: Le recensement et inventaire variétal, la sélection massale en palmeraie et l'enquête phytosanitaire. (TIRICHINE, 1997).

III.2.2. Stratégie de conservation

L'Algérie a créé une agence pour la conservation de la nature, l'ANN, qui est issue de la réorganisation du Muséum de la Nature, situé au jardin d'essai du Hamma (Alger). C'est un établissement public administratif à vocation technique et scientifique. L'ANN (Agence National pour la Conservation de la Nature) dépend directement du Ministère de l'agriculture et du développement rural. Cette dernière a pour mission, l'identification des ressources phytogénétiques et les types de menaces qui accélèrent leur disparition et l'élaboration d'une stratégie de conservation (BENAI, 1998). Une bonne stratégie de préservation dépend obligatoirement de l'efficacité de la gestion de l'ensemble du patrimoine génétique phoenicicole pour limiter l'érosion génétique.

III.2.3. Réglementation sur les ressources phytogénétiques

Les droits des agriculteurs visent à assurer aux exploitants agricoles l'accès à des semences de qualité (conserver, utiliser, échanger et vendre), des semences de ferme ou de matériels de multiplication doivent faire contrepoids aux droits à la protection des propriétés intellectuelles actuellement revendiquées par l'industrie et les pays industrialisés pour les créations variétales.

III.3. Caractérisation du palmier dattier

III.3.1. Caractérisation morphologique

Depuis le début du siècle, le palmier dattier a fait l'objet de plusieurs études morphologiques qui visent soit à l'identification des cultivars, soit à l'établissement des listes des principaux cultivars dans leurs zones traditionnelles de culture. Mais, ces études restent généralement descriptives et souvent incomplètes (IPGRI, 2005). Les marqueurs morphologiques répondent mal aux critères de bons marqueurs génétiques, peu polymorphes, en général dominants, ils interfèrent souvent avec d'autres caractères et peuvent être influencés par le milieu (DEVIIENNE, 1996). En Algérie et dans d'autres pays phoenicicoles, l'aspect général de l'arbre et surtout celui des fruits demeurent les seuls critères valables et faciles pour la reconnaissance et la distinction des cultivars. En revanche, la caractérisation morphologique reste impossible pour les jeunes plants et difficile avant le stade de maturation des fruits. Plusieurs auteurs ont utilisés les marqueurs morphologiques pour étudier la diversité du palmier dattier. (DEVIIENNE, 1996).

III.3.2. Caractérisation biochimique

On peut avoir par électrophorèse enzymatique, des marqueurs stables et déterminés par un petit nombre de gènes généralement non affectés par les conditions de l'environnement et dont l'expression est co-dominante, c'est-à-dire permettant la distinction entre les homozygotes et les hétérozygotes (BENACEUR, 1998). Cependant, la limitation des marqueurs biochimiques et le faible nombre de loci qui sont susceptibles d'être révélés ainsi qu'une certaine spécificité d'organes et/ou du stade de développement (TAGU, 1999).

De nombreuses études visant à chercher des marqueurs capables de distinguer les cultivars résistants et sensibles à la maladie du Bayoud ont été entreprises (CHERKAOUI, 2010). Le polymorphisme enzymatique a été utilisé pour l'étude de plusieurs systèmes enzymatiques, et qui ont été proposés en tant que marqueurs biochimiques pour la sélection de génotypes résistants au Bayoud. En plus, ces marqueurs biochimiques pourraient également être utilisés pour l'identification variétale, la réponse à l'embryogenèse somatique, l'identification du sexe, la qualité des dattes (BOOIJ et *al.*, 1995 in CHERKAOUI, 2010) et aussi pour la caractérisation de la résistance à la maladie du Bayoud.

III.3.3. Caractérisation de la diversité par les marqueurs moléculaires de l'ADN

Il existe plusieurs types de marqueurs moléculaires qui sont utilisés pour la caractérisation des génotypes des différentes ressources phytogénétiques, mais généralement les plus utilisés sont les marqueurs RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) ou polymorphisme de longueur des fragments de restriction, les RAPD (Random-Amplified Polymorphic DNA) ou ADN polymorphe amplifié au hasard, les AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) ou polymorphisme de longueur des fragments et les microsatellites ou SSR (Simple Sequence Repeat) (DE VIENNE, 1996). Chez le palmier dattier plusieurs études ont été réalisées en utilisant différents marqueurs moléculaires, RAPD, SSR et ISSR pour étudier et identifier les cultivars résistants du Bayoud. A titre d'exemple, L'étude faite par BEN ABDALLAH et *al.*, (2000) utilisant des marqueurs RAPD a servi à identifier aussi bien les cultivars (géniteurs) que les hybrides F1 du palmier dattier (descendants).

Matériel et méthodes

Objectif

L'objectif de notre étude est d'identification des cultivars existant dans quelque région de la wilaya de Laghouat. Pour cela, dans un premier lieu, une enquête de prospection est indispensable à réaliser sur la répartition des palmerais de la wilaya. L'étape suivante concerne l'essai d'identification de trois cultivars d'après la morphologie de leurs organes végétatifs.

1. Méthodologie de travail

Pour bien mener ce travail, on s'est fixé comme orientations l'approche méthodologique basée sur les étapes suivantes :

Afin de déterminer les zones phoenicicole, la collecte des données statistiques, relatives à la superficie consacré à la phoeniculture ainsi que les zones potentielles, est réalisé après des services agricoles (DSA et la chambre agricole de la wilaya). Cette partie de l'étude a nécessité de mener les deux enquêtes suivantes.

Des enquêtes dans différentes communes de la wilaya de Laghouat. (Annexe 1).

A partir des résultats de la première enquête nous avons choisis aléatoirement neuf exploitations (traditionnelles et modernes) située au niveau de communes suivantes : Commune de Laghouat, Ain madhi, tajmout, Tajrouna, khneg, El Houita, Sidi Makhlouf, El Assafia, Ksar El Hiran.

Au niveau de ces exploitations on a effectué une deuxième enquête concernant l'importance de la phoeniculture par rapport aux autres cultures et les cultivars existants au sein de différentes palmeraies. (Annexe 2).

Le choix des exploitations été sur base de disponibilité des moyennes de transport, la permission pour accès aux ces exploitation...etc.

Pour répondre aux nos objectifs, la méthodologie adopte concerne la collecte et l'analyse des données sur les paramètres suivant :

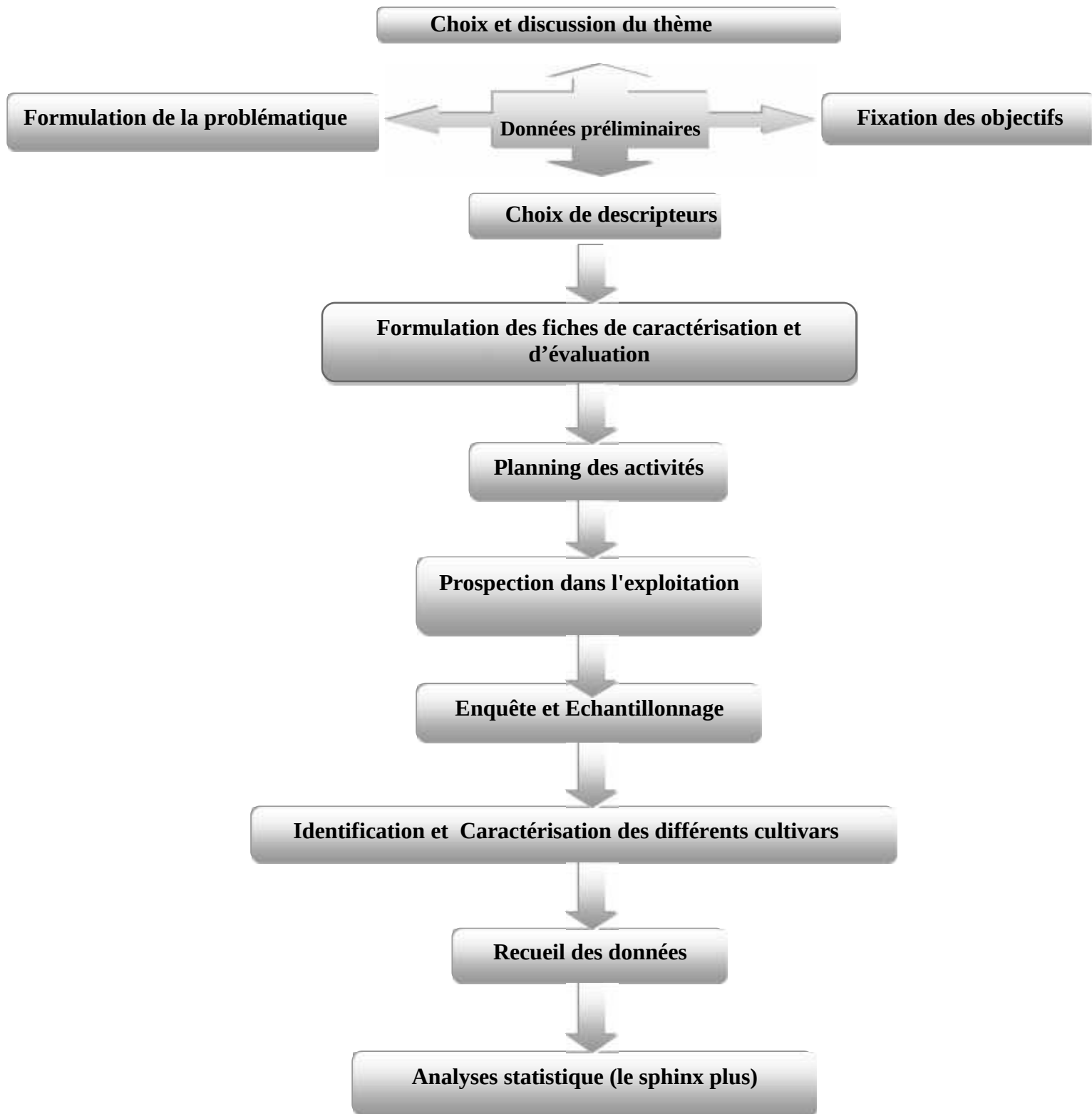


Figure 10: schéma présent la Méthodologie de travail.

2. Présentation de la région d'étude

2.1. Situation géographique et climatique de la wilaya de Laghouat

D'une superficie de 27561.6 km², la wilaya de Laghouat, constituée de vingt quatre communes, est installée sur deux espaces de parcours : steppique et présaharien.

Elle est limitée (Figure 13) : au nord, par la wilaya de Tiaret, a l'est, par la wilaya de Djelfa, au sud, par la wilaya de Ghardaïa, a l'ouest, par la wilaya d'El Bayadh.

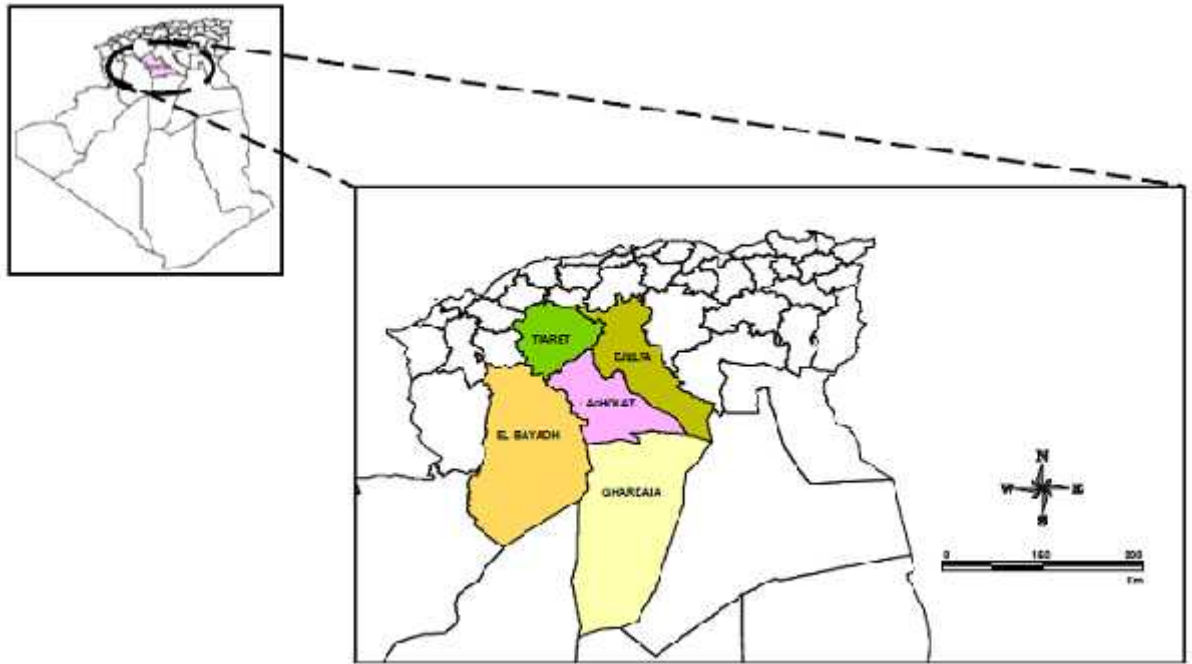


Figure 11: situation géographique de laghouat. (CRSTRA/HCDS 2013).

La wilaya est caractérisée par un relief et des formations de hautes plaines steppiques semi-aride frais à doux avec une prédominance des parcours sur une superficie de 1 082 292ha soit 89 % de la superficie de la wilaya.

Le reste des terres comprend :

Terres forestières sur 100 665 ha soit un taux de boisement de 8 % ; Terres agricoles sur 27 548 ha soit 2% occupé par différentes cultures à savoir : culture céréalière (orge, blé dur, blé tendre, avoine), culture fourragère (luzerne), culture maraichère (pomme de terre, tomate, oignon) et arboriculture. En fin, les terres improductives (dunes, dépressions et agglomérations) sur 5650 ha soit 1%. (CRSTRA/HCDS 2013)

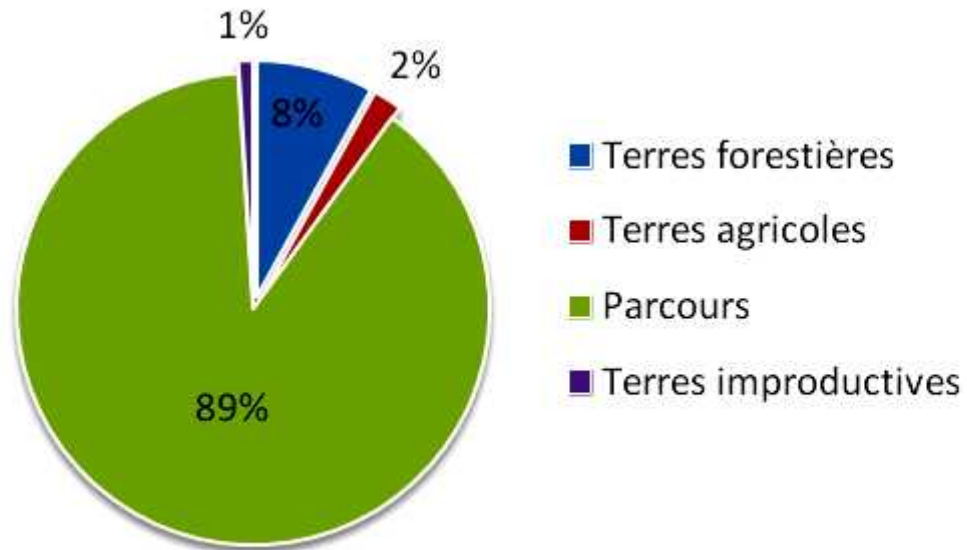


Figure 12 : occupation des terres de la région de Laghouat (Source : D.P.A.T).

Aperçu climatique

Laghouat s'étale sous un climat saharien. Le total pluviométrique annuel enregistré est de 136 mm réparties de façon hétérogène. La pluviométrie mensuelle maximale absolue observée durant la période (1990-2010) est de 52 mm enregistrée pendant le mois de décembre 1999. Le mois le plus sec est représenté par le mois de Juillet (3.5 mm), par contre le mois le plus pluvieux, relativement, est le mois de Septembre avec 20.4 mm. Il est à signaler que la saison automnale est relativement la plus pluvieuse avec 31 % du cumul annuel. La température moyenne maximale atteint 38.1°C le mois d'Août. Par contre, au mois de janvier la température moyenne minimale atteint 02°C.

Il est à signaler que la température maximale absolue est de 44.6°C enregistrée durant le mois de Juillet 2005 ; et que la température minimale absolue est de - 6°C enregistrée durant le mois de décembre 2007. La sécheresse, selon le diagramme ombrothermique de Gaussen (fig.02), s'étale sur toute l'année à Laghouat. Elle s'accroît entre la fin du mois d'Avril et la mi-septembre avec une humidité relative faible à moyenne durant toute l'année. (CRSTRA/HCCDS 2013)

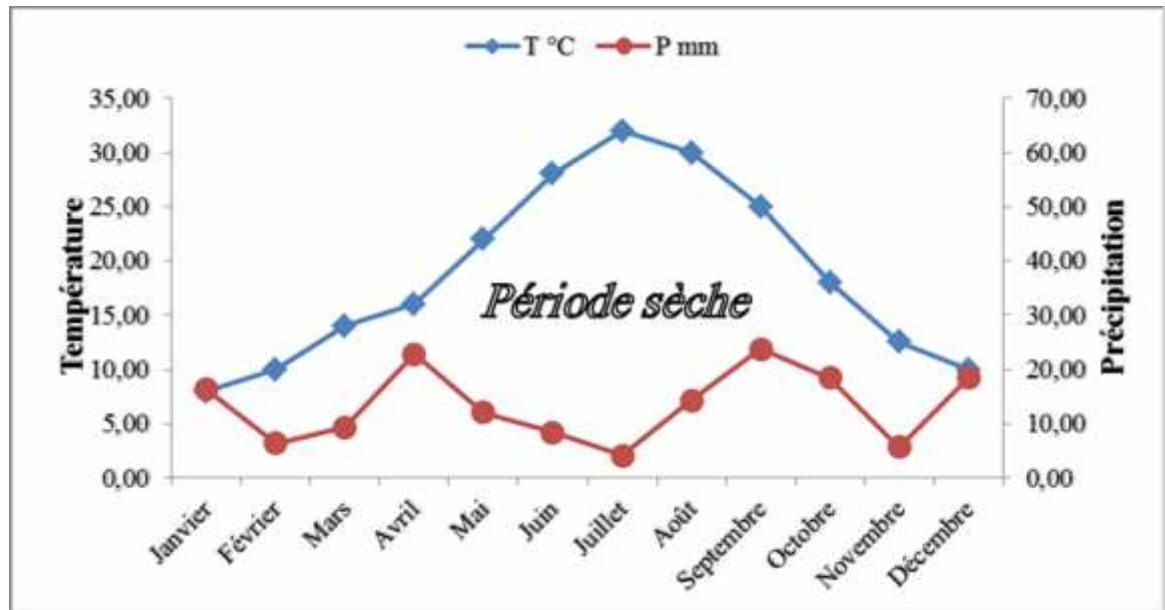


Figure 13 : Diagramme Ombrothermique de Gaussen pour la région de Laghouat (1990-2010)

Tableau 13: Données pluviométriques mensuelles Période de 1998 à 2009 en mm (MONOGRAPHIE D.P.A.T 2010).

<i>Année</i> <i>Mois</i>	98-99	99-20	20-01	01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09
<i>Septembre</i>	3,8	33,7	54	22,3	7,6	21,2	1	41,7	38,4	1,2	35,7
<i>Octobre</i>	0,6	8,5	0	11,2	12,5	53,4	16	7	0,1	13	88,9
<i>Novembre</i>	0	12,2	1,2	6	8,8	14,3	3,1	2,8	12,3	2,1	0
<i>Décembre</i>	0	53,1	0,8	24,7	0,5	17,4	37,4	4,4	45,1	0,4	7,6
<i>Janvier</i>	64,1	0	3	5,4	31,9	0,4	14	31,6	0,5	0,1	27,9
<i>Février</i>	12	0	3,5	0	6,4	0,4	1,4	16,3	2	13,8	13,6
<i>Mars</i>	20,5	5,6	0	20,5	0,4	33,4	1,4	0,3	8	0	12,7
<i>Avril</i>	9,4	0,9	25,1	0,5	46	7,6	86,6	28,1	28,1	0	17,9
<i>Mai</i>	6,4	16,3	2,3	2,3	0,9	36	11,1	4,9	31,1	14,9	6
<i>Juin</i>	20,6	7,7	1	5	0,3	24	10,2	0,1	0	10,2	2,4
<i>Juillet</i>	7,6	0,7	0,9	2,7	1,2	1,5	10,7	0	13	2,9	4,1
<i>Août</i>	3,7	1,7	18,6	29	6,2	28,2	9,6	15,5	20,1	13,2	11
Total	148,2	140,4	110,4	129,6	122,7	240,8	202,5	152,7	198,7	71,8	219,8

2.2. Hydrographie et hydrogéologie

Le réseau hydrographique est fortement influencé à la fois par les variations saisonnières et interannuelles de la pluviométrie et par le relief qui forme vraiment un cloisonnement topographique. (HALITIM *In* LABIAD, 2010).

Les principaux oueds sont :

- oued M'zi.
- oued Touil.
- et oued Madsous.

Les deux zones (Nord-ouest et sud-est) sont traversées par trois oueds dont le plus important est l'oued M'Zi. (CDF 1998 *In* LABIAD, 2010).

D'après DSA 2008 *In* HADROUG, 2010 les ressources en eau sont :

2.2.1. Les eaux souterraines

Du point de vue ressources en eau souterraines, cette région se caractérise par un faible potentiel en eau, on distingue trois systèmes aquifère, à savoir la nappe phréatique du quaternaire, le complexe terminal, et le continental intercalaire. Les réserves en eau sont estimées à plus de 350 millions de m³. Les ressources souterraines se trouvent situées dans les parties ou couche des sols suivantes :

- ✓ les grés Calcaires du crétacé.
- ✓ les grés Albiens et les Calcaires Turoniens.
- ✓ dans les Calcaires du crétacé supérieur.
- ✓ dans les dépôts d'atterrissement.

2.2.2. Les eaux superficielles

Selon BNEDER 2006, les ressources de surface sont moins importantes par rapport aux ressources souterraines. Parmi ces ressources on peut citer :

- ✓ barrage inferoflux: 1 avec un débit de 150 l/s.
- ✓ ceds et retenus: 8 avec un débit de 313 l/s.
- ✓ sources: 206 avec un débit de 358 l/s.
- ✓ fil d'eau: 214 avec un débit de 281 l/s.
- ✓ débit total mobilisé: 20658 l/s.

2.3. Nature des sols

D'après CDF1998 et FAO 2005 In LABIAD 2010, les sols de la Wilaya de Laghouat sont en majeure partie d'apport alluvial typique sur croute calcaire, peu évolués, à texture légère, à teneur faible en matière organique présentant ainsi des contraintes pour l'agriculture.

Aussi AUBERT 1980 In HADROUG 2010, remarque que les sols des régions arides (comme ainsi le cas de notre région) posent d'une manière générale d'énorme problème de mise en valeur : Ils présentent souvent des croutes calcaires ou gypseuses et sont la plupart du temps salés et sujet de l'érosion et à une salinisation secondaire.

2.4. Organisation spatiale

En matière d'aménagement spatial, le P.A.W. de Laghouat prévoit l'organisation de son espace en 05 aires de planification qui sont les suivantes :

AP 1 : Laghouat avec Ksar El Hirane, Sidi Makhlouf, Bennacer Ben Chohra et El Assafia.

AP 2 : Guellet Sidi Saad avec Aflou, Beidha, El Ghicha, Oued Morra, Oued M'Zi et Sidi Bouzid.

AP 3 : Hassi R'Mel avec Hassi Delaa.

AP 4 : Ain Madhi avec Tadjmout, Tadjrouna, Kheneg, El Houita.

AP 5 : Brida avec Ain Sidi Ali, Hadj Mechri, Sebgag et Taouiala.

Dans le cadre du Schéma Régional d'Aménagement du Territoire, la Wilaya fait partie du groupe Hauts Plateaux Centre composé des trois Wilayate de Djelfa, M'Sila et Laghouat.

Enfin, il y a lieu d'ajouter que la Wilaya fait partie également du sous ensemble ayant comme support Oued Touil et regroupant les Wilayat de Tiaret, Djelfa et le Sud de Médéa.(Source : monographie D.P.A.T 2010)

2.5. Potentialités naturelles et atouts de la wilaya

Celles-ci sont constituées par :

- ✓ Une importante S.A.U. évaluée à : 73 013 ha.

- ✓ Des ressources hydriques conséquentes souterraines et Superficielles partiellement exploitées.
- ✓ De vastes étendues steppiques.
- ✓ Un potentiel animal important surtout ovin.
- ✓ Des ressources d'énergie (Electricité et Gaz).
- ✓ Un réseau d'infrastructures de communications modernes permettant de relier la Wilaya à l'ensemble des régions du Territoire National et qui serait Complété à l'horizon 2020 par un réseau de voie ferrée.
- ✓ Des assiettes industrielles viabilisées ou en cours de viabilisation.
- ✓ Un niveau d'équipement correct en infrastructures sociales :
- ✓ (Education, Enseignement Supérieur, Formation, Santé...etc.).
- ✓ Une armature urbaine composée d'agglomérations en grande majorité ouvertes. (Source : MONOGRAPHIE D.P.A.T 2010)

Tableau 14 : Répartition des superficies agricoles de la wilaya de Laghouat (D.S.A 2012).

Superficie totale	2 505 200 ha	100 %
Superficie agricole	2 008 706 ha	80.18 %
SAU	73 013 ha	5.51 %
Phoeniciculture	315 ha	0.12 %
SAU irriguée	31 426 ha	29.01 %
Parcours	1 529 559ha	76.22 %
Bon état	93 855 ha	6.13 %
Dégradé	1 035 921 ha	67.65 %
A reconstituer	401 709 ha	26.24 %
Superficie forestière	92739ha	3.63 %
Forets claires	45 431ha	49.92 %
Maquis	25 400 ha	55.91 %
Reboisement	20 178 ha	44.41 %
Alfa	315 125 ha	12.58 %
Bon état	72 865 Ha	23.12 %

3. Présentation de régions enquêtées

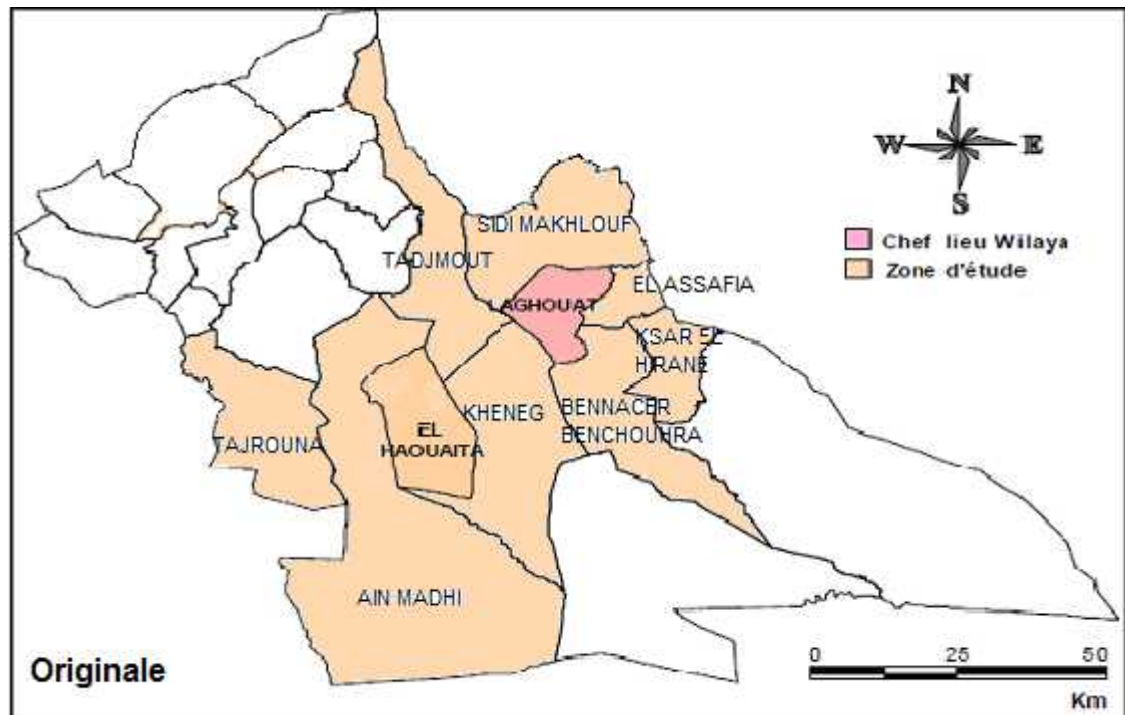


Figure 14: Situation géographique et vue générale de différentes régions enquêtées.

3.1. Commune de Laghouat

3.1.1. Situation géographique

Selon le découpage en zone homogène effectué pour la wilaya de Laghouat, la commune de Laghouat est située dans la zone homogène des hautes plaines semi-arides à topologie agro- pastorale. La commune est située à l'extrême nord- est de la wilaya de Laghouat.

3.1.2. Caractéristiques naturelles de la commune

3.1.2.1. Climat

La commune est située dans l'étage bioclimatique aride. La moyenne pluviométrique annuelle est de 135 mm. Les pluies se concentrent surtout en hivers et marquent une régression en été (juillet).

Au delà des moyennes enregistrées, leur distribution annuelle à travers les saisons sont assez irrégulières, entraînant ainsi un impact défavorable sur le développement et la croissance des cultures.

La température minimale est enregistrée durant le mois de janvier avec 2.3°C. La température maximale pointe au mois d'Août avec une moyenne de 38°C caractéristique d'un climat continental. La moyenne annuelle est de 19°C. (Source : ONM –1990-2001)

3.1.2.2. Le relief

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 73.78 % des terres se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% –3%.

Deux classes modérées d'altitude se distinguent au niveau de la commune. Celle inférieure à 600 m qui représente 49,05% des terres et celles comprises entre 600 et 800 m qui constituent 50.95% des terres. (Source : HCDS-BNEDER-2004)

3.1.3. Les ressources en eaux

Les potentialités hydriques

Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 3.3 millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 26.31 millions de mètre cubes ce qui provoque une sur exploitation de la nappe. (Source : DHW–2002)

Les régions restantes (la commune d'Ain madhi, Tadjmout, Tajrouna , kheneg, El houita, Sidi makhlouf, El assafia, Ksar elhirane) possèdent presque les mêmes caractéristique de la commune de laghouat, elles diffèrent dans le relief (Pentes) et les ressources en eaux de chaque région.

3.2. Commune d'Ain madhi

3.2.1. Le relief

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 94.25 % se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% – 3%.

3.2.2. Les ressources en eaux

Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 47.5 millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 0.3 millions de mètre cubes. (Source : DHW–2002)

3.3. Commune de tajmout

3.3.1. Le relief

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 55.74 % se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% –3%.

3.3.2. Les ressources en eaux

Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 9.6 millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 14.48 millions de mètre cubes, ceci nous renseigne sur le degrés d'exploitation de ces eaux. (Source : DHW-2002)

3.4. Commune de Tajrouna

3.4.1. Le relief

La commune présente une topographie relativement plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 37% se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% – 3%.

3.4.2. Les ressources en eaux

Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 8.45 millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 2.23 millions de mètre cubes. (Source : DHW-2002)

3.5. Commune de khneg

3.5.1 Le relief

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 86% des terres se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% – 3%.

3.5.2. Les ressources en eaux

Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 11.55millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 0.97 millions de mètre cubes. (Source : DHW-2002).

3.6. Commune d'El Houita

3.6.1. Le relief

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 61% des terres se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% – 3%.

3.6.2. Les ressources en eaux

Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 5.75 millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 7.99 millions de mètre cubes ce qui provoque une exploitation de la nappe. (Source : DHW-2002).

3.7. Commune de Sidi Makhlouf

3.7.1. Le relief

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 50.20% se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% – 3%.

3.7.2. Les ressources en eaux

Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 9.25 millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 7.93 millions de mètre cubes. (Source : DHW-2002)

3.8. Commune d'El Assafia

3.8.1. Le relief

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 75 % se trouvent dans la classe des pentes comprises entre 0% – 3%.

3.8.2. Les ressources en eaux

Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 1.8 millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 6.38 millions de mètre cubes. (Source : DHW-2002)

3.9. Commune de Ksar El Hiran

3.9.1. Le relief

La commune présente une topographie plane, ce qui ne constitue pas une contrainte pour l'érosion. En effet, 94.7 % des terres sont dans la classe des pentes comprises entre 0% – 3%.

3.9.2. Les ressources en eaux

Le volume d'eau potentiel issu des volumes ruisselés et ceux infiltrés représentent 3.45 millions de mètre cubes alors que les volumes mobilisés de surface et souterraine ne représentent que 4.61 millions de mètre cubes, ce qui provoque une surexploitation de la nappe. (Source : DHW–2002)

4. Matériel de travail

Durant notre enquête nous avons utilisé le matériel suivant :

- fiche descriptive des caractères généraux et végétatifs, adoptée par (IPIGRI 2005).
- outils de mensuration (mètre ruban de 5 m, un pied à coulisse).
- marqueurs pour repérer les pieds échantillonnés.
- faucilles et ciseau pour couper les palmes et les pennes.
- un appareil photos numérique.

5. Matériel végétal et technique

Echantillonnage

Pour la prise de différentes mesures morphométrique, nous avons choisis deux exploitations dont la palmeraie est de type moderne et bien entretenue, les palmeraies moderne sont généralement possèdent des pieds jeunes et bien entretenue c'est qui facilite l'opération de prise des mesures.

Au sein de chaque exploitation nous avons choisi aléatoirement trois pieds pour chaque cultivar. Pour chaque pied, les mesures sont réalisées sur la partie végétative (stipe, palme).

Cette étude a porté sur une identification ou bien description morphométrique des trois cultivars de Phoenix dactylifera L. «deglet nour», «ghars» et « bent kbala ».

Les individus choisis sont, productifs, sains et se trouvant dans des conditions d'environnement et de culture comparables.

La caractérisation morphologique de ces cultivars a été faite en suivant les descripteurs de l'IPGRI. Une fiche d'enquête extraite du descripteur du palmier dattier (IPGRI, 2005) a été établie pour la collecte de renseignements sur la partie végétative et le fruit.

Pour la réalisation de cette partie du travail, des sorties sur terrain ont été effectuées au cours des différentes exploitations dans la région de Laghouat.

5.1. Description de stipe

On commence par la mesure de la circonférence de stipe à une hauteur de 1 mètre à partir du sol. Puis observer la forme du stipe (cylindrique ou conique...). L'étape suivante consiste à observer d'une manière profonde les aspects relatifs à : la persistance des cornafs, la présence ou l'absence des rejets, des gourmandes, des racines aériennes, de fibrillum et la capacité de produire des rejets.

5.2. Description de la feuille

On commence par faire un comptage de nombre des palmes existants dans chaque pied (le comptage se fait par l'œil nue) , Puis pour chaque pied on coupées deux palmes pour faire des mesures pour les caractéristiques de la nervure et des folioles, sur chacune des palmes retenues, on procède à la section au plus près possible de l'insertion à l'aide d'une scie d'arboriculteur et on mesure la partie restante sur le stipe puis on mesure la longueur de la nervure sans penne (pétiole) de l'insertion à la première épine, la longueur de la partie épineuse et la longueur de la partie foliolée de la nervure, mesure métrique du rachis (longueur, largeur) longueur et largeur de palme, longueur et largeur des pennes et des épine aux différents niveaux de palme (sommet, milieu et bas). Enfin on passe au comptage du nombre d'épines, de pennes intermédiaires et du nombre de folioles y compris la foliole terminale.



Figure 15: description général de la feuille.



Figure 16: Photographie mesure des dimensions d'épine.

On fait aussi une description de la forme de rachis (longueur, largeur et hauteur). La longueur de la nervure est obtenue en additionnant la longueur de la base foliaire restée sur l'arbre après la coupe de la palme, et la mesure de la longueur de la nervure de la palme coupée jusqu'à la base de l'insertion de la penne terminale.

La mesure se fait à l'aide d'un mètre tout en relevant la distance d'insertion et la position interne médiane ou externe des penes à compter de la première épine. La position de la première foliole est notée. Cela permet de connaître la distribution et la position des folioles le long de la nervure.

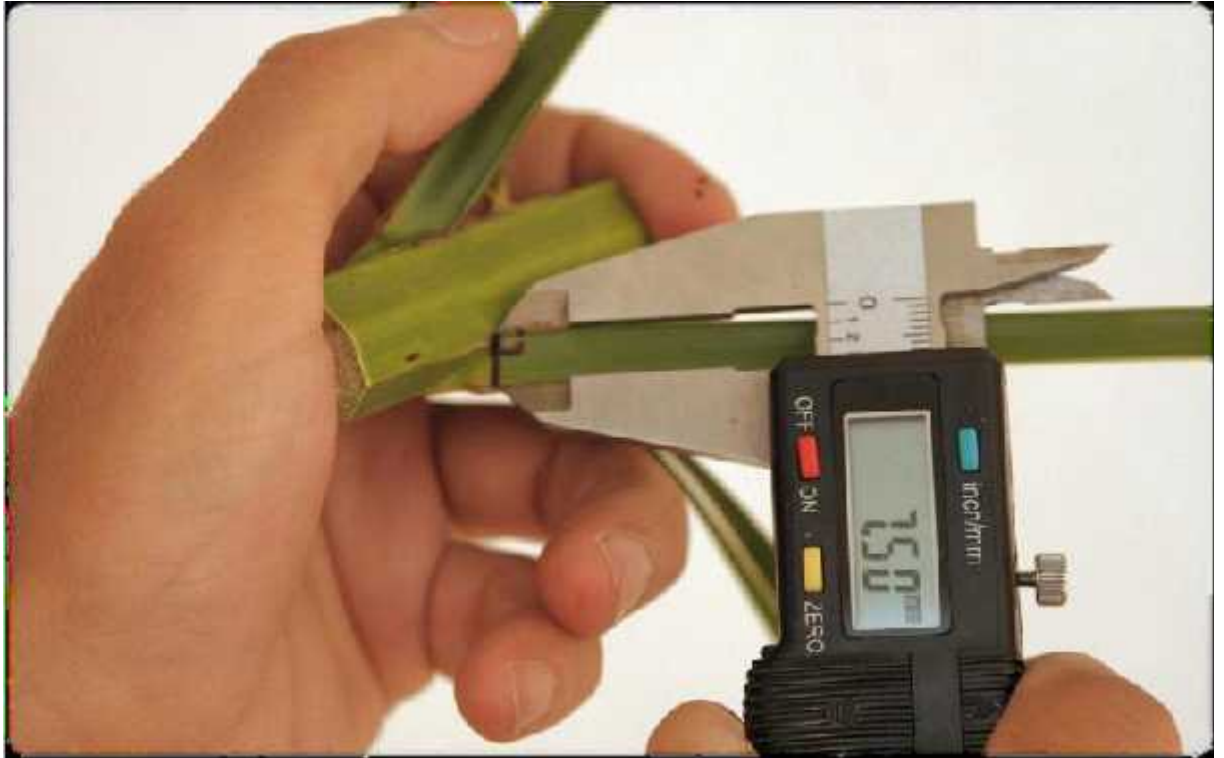


Figure 17: Photographie de mesure de dimension de la penne.



Figure 180: mesure de la largeur des penne.

La mesure des dimensions de la nervure (largeur et hauteur) de son insertion à l'extrémité se fait tous les 50 cm à l'aide d'un pied à coulisse.



Figure 19: mesure largeur de la nervure.



Figure 20: mesure hauteur de la nervure.

7. Traitement des données

Après la fin des sorties au terrain on passe à l'étape de l'interprétation des résultats pour cela on utilise un logiciel appelé le sphinx *Plus*².

Avec Sphinx Plus² vous avez accès à toutes les méthodes pour gérer vos enquêtes et analyser vos données quelle que soit leur nature, quantitative ou qualitative, et quel que soit le mode de collecte.

On utilise aussi le logiciel Statbox version 7.2 pour faire les analyses statistiques des résultats.

Période d'expérimentation

L'enquête ainsi que la prise des mesures morphométriques sont effectuée durant le mois d'Avril jusqu'à Mai.

Résultats et discussion

I. Résultats

I.1. Importance de la phoeneciculture par rapport aux autres cultures

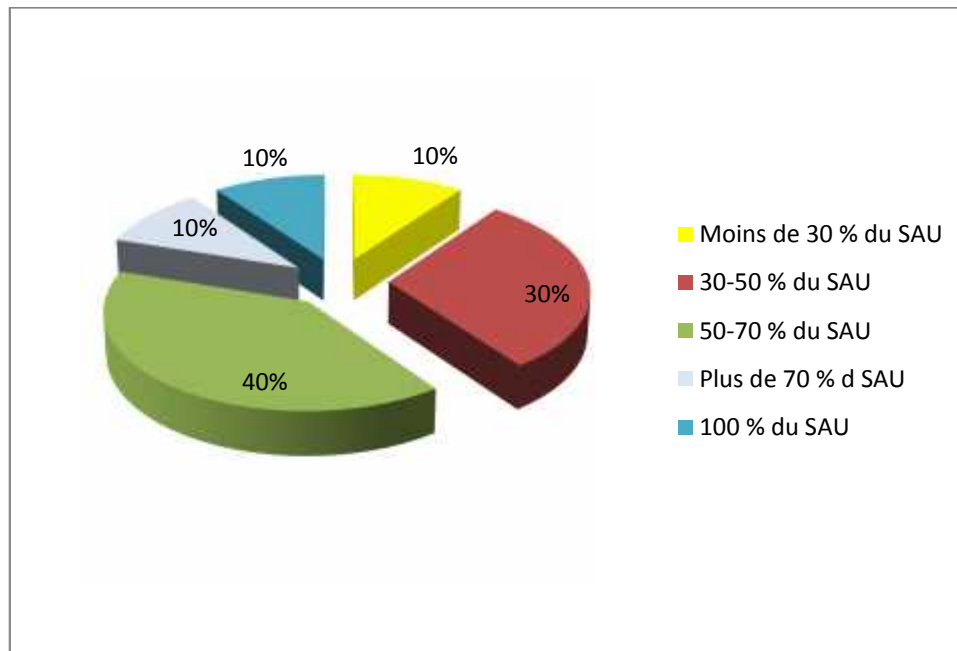


Figure 21 : superficie allouée à la phoeneculture par rapport à la SAU de différentes exploitations.

La figure 21 fait révéler que la superficie consacrée à la palmeraie est très important vue que la superficie consacrée à la phoeneculture est de 50 à 70% chez 40% des agriculteurs. En outre, nous constatons que la superficie de la palmeraie par rapport à la SAU est de plus de 70% à 100% chez 20% des exploitants.

I.2. Les cultivars les plus répandus

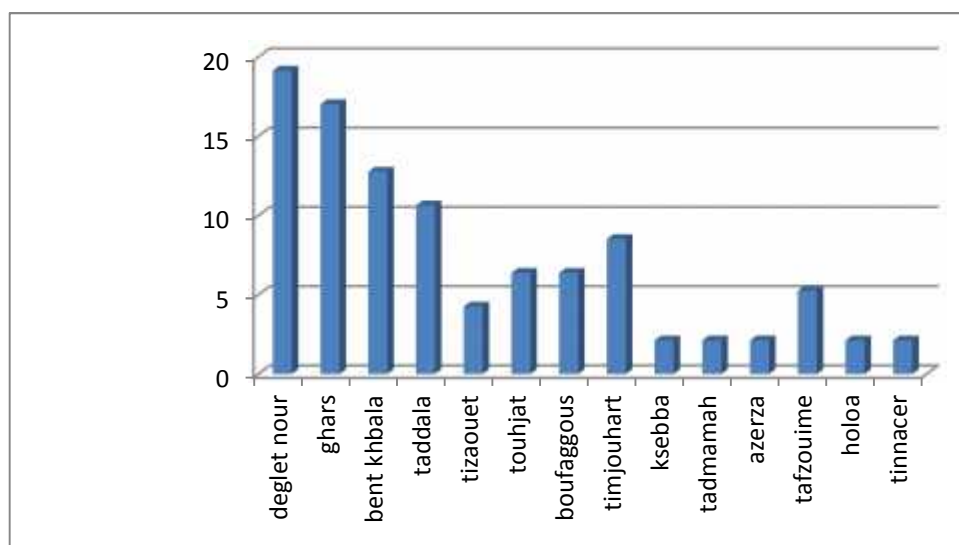


Figure 22: L'importance des différents cultivars au niveau des palmeraies des exploitations enquêtées exprimé en pourcentage.

On remarque que deglet nour est la plus cultivée par rapport aux autres cultivars 19.14% suivis par la variété ghars (17.02%), bent khbala (12.76%).

Deglet nour occupe la première place parce qu'elle est la plus demandée au niveau du marché tout en ayant une bonne rentabilité économique et financière.

I.3. Description globale de L'appareil végétatif

Tableau 15: Les principaux résultats sur la morphométrie de trois cultivars (deglet nour, ghars, bent khbala) réalisé sur l'appareil végétatif aérien.

	Les principales mesures	D.N	GH	B.KH
le stipe	Age	Adulte (11-60ans)	Adulte (11-60ans)	Adulte (11-60)
	Hauteur de la dernière base pétiolaire (cm)	147	153	149
	Circonférence de stipe (cm) à 1m du sol	221	213	190
	Vigueur de pied	Vigoureux	Vigoureux	vigoureux
	Hauteur moyenne des palmiers (m)	Plus de 6m	3 à 6	3 à 6
	Forme du stipe	Cylindrique	Cylindrique	Conique
	Persistances des cornafs	Oui	Oui	Oui
	Présence des rejets	Oui	Oui	Oui
	Présence des gourmands	Non	Non	Non
	présence des racines aériennes	Non	Non	Non
	présence de fibrillum	Oui	Oui	Oui
	Densité de fibrillum	Moyenne	Faible	Moyenne
	Capacité de produire des rejets	Moyenne	Forte	Forte

	Les principales mesures	D.N	GH	B.KH
La palme	Nombre de palme	97	80	83
	Longueur totale de la palme (cm)	375	417	340
	Longueur de la partie pennée (cm)	265	320	230
	Longueur de la partie épineuse (cm)	90	85	51
	Pourcentage d'occupation de la partie épineuse (%)	24	20.38	15
	Largeur maximale de la palme (cm)	87	66	98
	Largeur de pétiole « rachis » à la première épine (cm)	11.7	10.1	15.3
	Largeur de pétiole à la dernière épine (mm)	31.04	30.16	80.02
	Longueur des pennes du sommet (cm)	35.7	20.3	24.1
	Largeur des pennes de sommet (mm)	11.15	20.71	21.63
	Longueur des pennes de milieu (cm)	58.1	65.9	49.1
	Largeur des pennes de milieu (mm)	15.06	40.01	30.52
	Longueur des pennes de bas (cm)	49.5	60.2	43.3
	Largeur des pennes de bas (mm)	12.26	30.47	19.86
	Densité des pennes sur 100cm	51	59	80
	Nombre totale des pennes par feuille	137	170	144
	Nombre des épines	57	39	32
	Longueur des épines du haut (cm)	25.4	29.1	18.7
	Largeur des épines du haut (mm)	18.89	20.13	19.56

	Longueur des épines du milieu (cm)	18.1	17.6	11.3
	Largeur des épines du milieu (mm)	10.97	10.91	14.45
	Longueur des épines du bas (cm)	6.8	10.7	9.1
	Largeur des épines du bas (mm)	6.13	10.02	5.31
	groupement des épines	Par 2	Par 2	Par 2

I.3.1. Analyse morphométrique du stipe

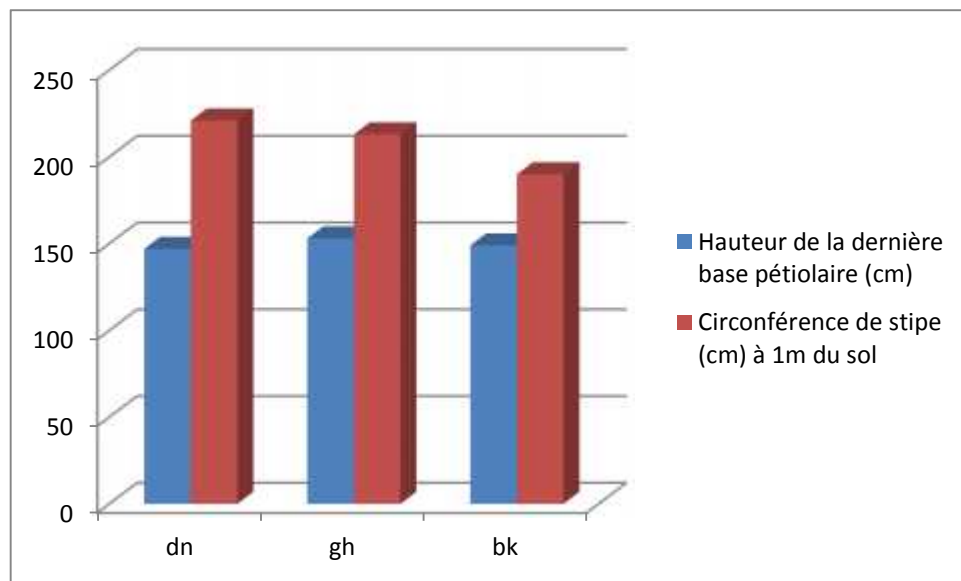


Figure 23: Hauteur de la dernière base pétiole par rapport la circonférence du stipe de chaque cultivar.

La figure ci-dessus montre que la hauteur de la dernière base pétiole des trois cultivars est similaire est qui variée entre 147cm pour deglet nour à 153cm pour ghars.

La circonférence du stipe peu variable. La plus grande circonférence est celle de deglet nour qui est de l'ordre de 221cm.

I.3.2. Analyse morphométrique du palme

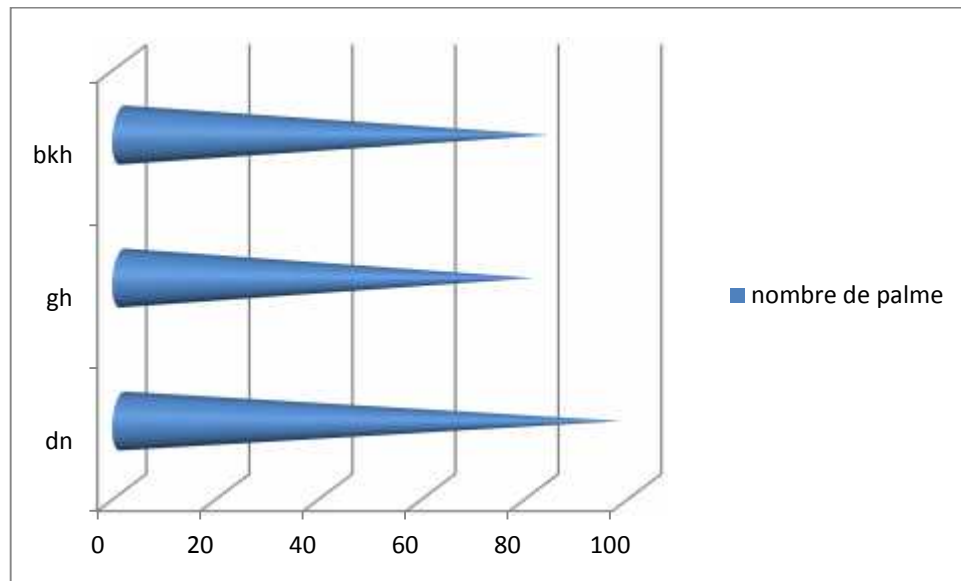


Figure 24 : Nombre moyenne des palmes pour chaque cultivar.

Tableau 16 : Analyse statistique de nombre totale des palmes pour chaque cultivar.

cultivar	D.N	GH	B.KH
moyenne	97	80	83
Ecart-type	1.000	1.000	1.000
Groupes homogènes	A	C	B

Les résultats obtenus montrent une différence significatif concernant le nombre totale des palmes avec un nombre plus élevé (97) palmes pour deglet noir par contre les deux autres cultivars sont $\pm$ faible ghars (80) et bent khbala (83).

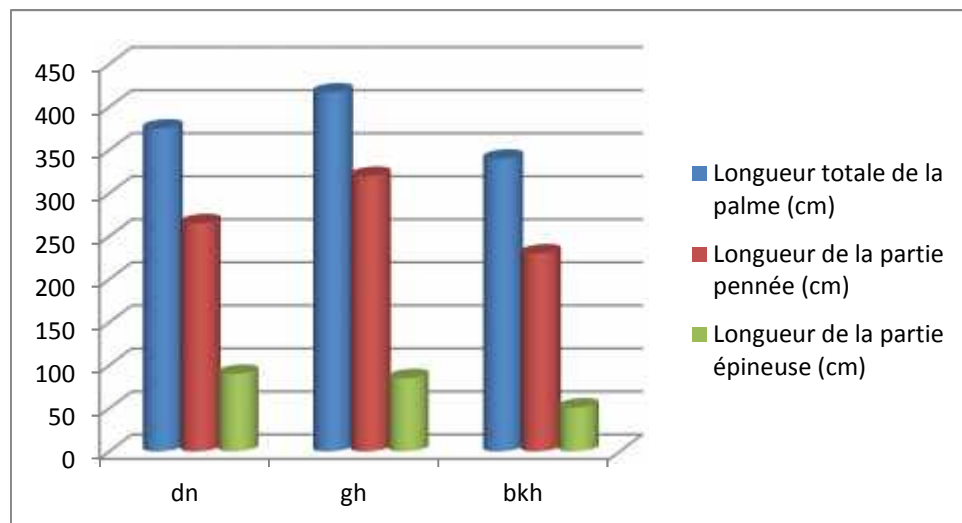


Figure 25 : Comparaison entre la longueur de la partie pennée et la longueur de la partie épineuse par rapport la longueur totale de la palme.

On constate que il y'a une relation entre la longueur de la palme et la longueur de la partie pennée et épineuse. Tout fois la longueur de la palme été important la longueur de la partie pennée augmente en parallèle. Par contre il n'existe pas une relation entre la longueur de la partie épineuse et la longueur du palme.

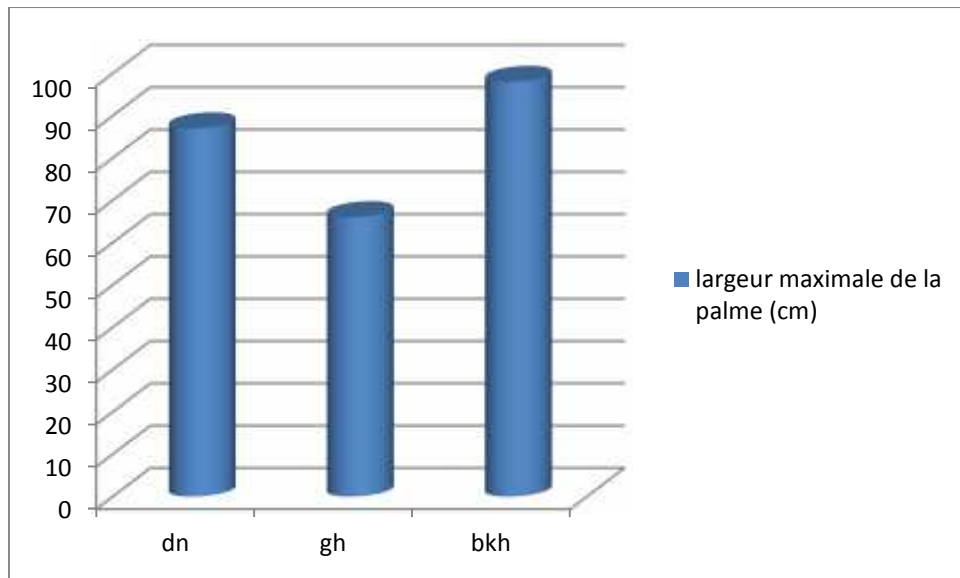


Figure 26 : Largeur maximale moyenne de la palme (m) pour chaque cultivar.

Tableau 17 : Analyse statistique de la de la largeur maximale de la palme.

cultivar	D.N	GH	B.KH
moyenne	87	66	98
Ecart-type	1.000	1.000	1.000
Groupes homogènes	B	C	A

A partir d'analyse statistique nous remarquons que il y'a une différence significatif de la largeur maximale de la palme d'une variété à l'autre.

La largeur maximale moyenne de palme variée entre (66 cm) chez ghars jusqu'à (98 cm) chez bent khbala.

1.3.3. Largeur du rachis

Il faut signaler que les mesures ont été prise à partir de la première épine jusqu'à la dernière épine sur le rachis pour chaque variété et qui sont représentées dans cette histogramme qui suivent.

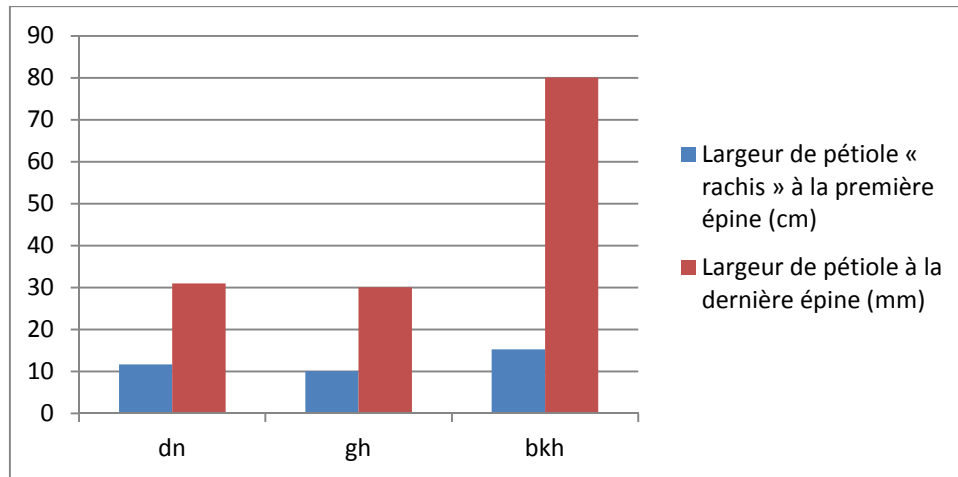
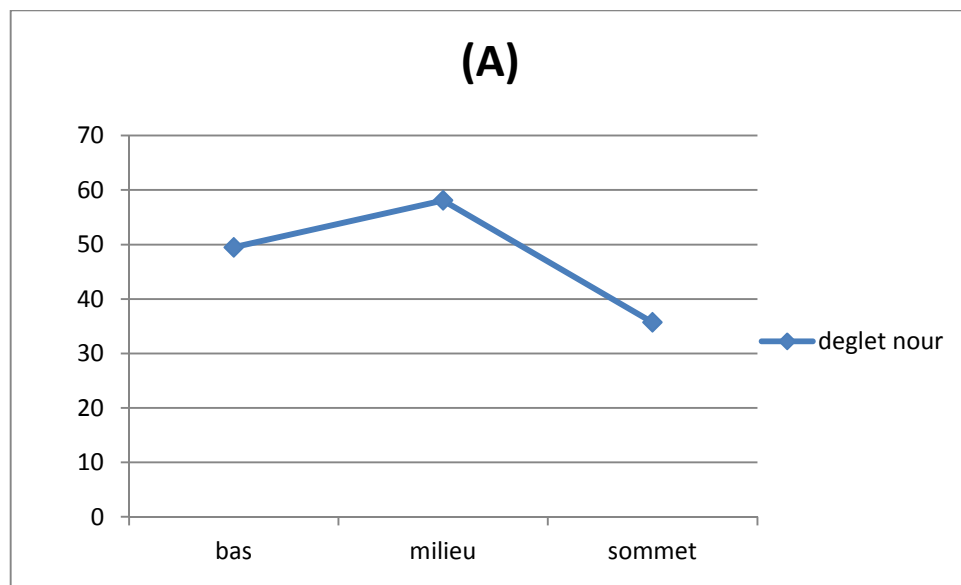


Figure 27 : Largeur de pétiole à la première et à la dernière épine pour les 3 cultivars.

On observe que la largeur et l'épaisseur du rachis est diminué avec l'avancement du rachis. On remarque aussi que il y'a une grande différence entre la largeur de rachis de bent khbala (80.02mm) et la largeur de deglet nour (31.04mm) et ghars (30.12mm).

I.3.4. Longueur des pennes

Les histogrammes suivant présentant les longueurs des pennes selon la position métrique sur la nervure (bas- milieu- sommet).



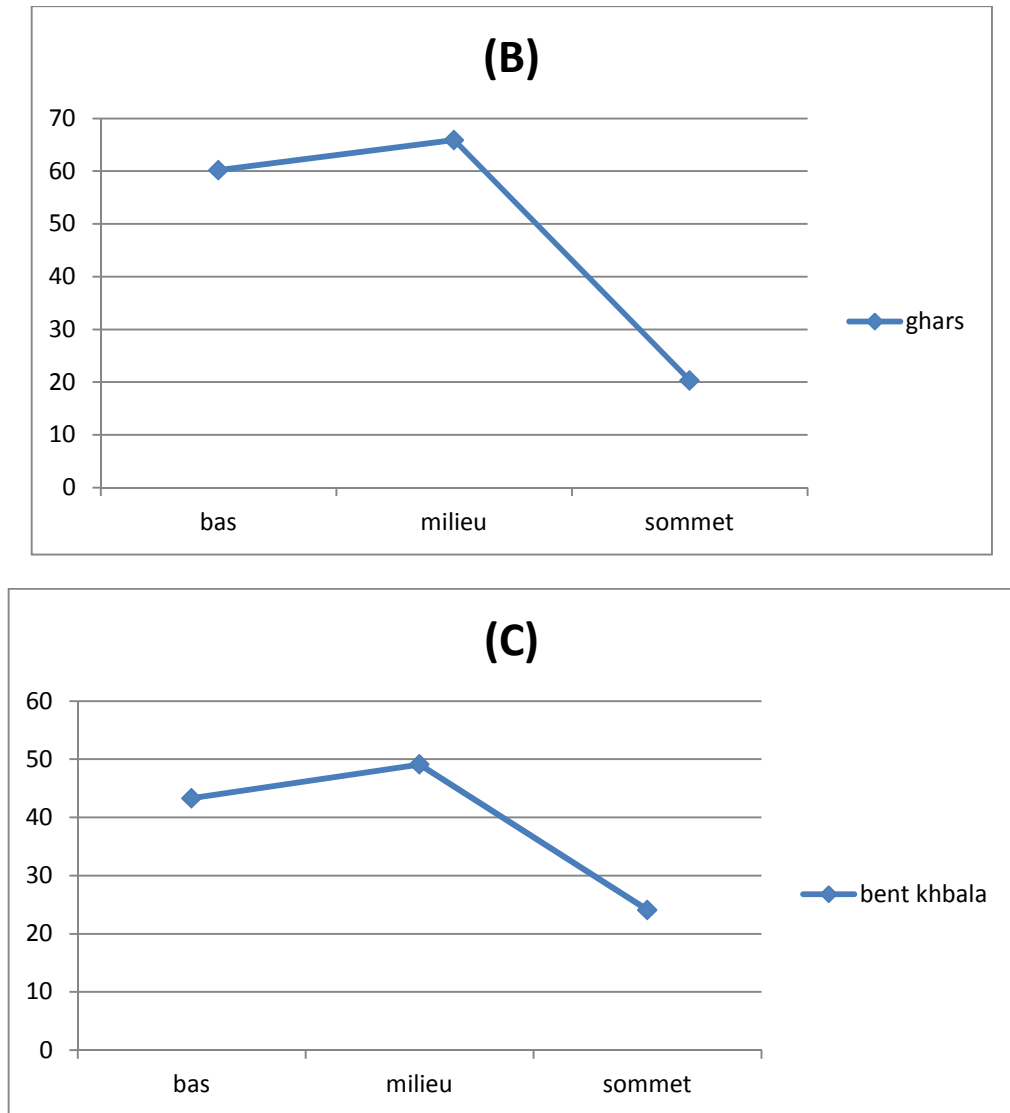


Figure 28 : Les longueurs présentées selon les positions métriques (bas-milieu-sommet) de la partie pennée de la palme (cm), (A) : deglet nour, (B) : ghars, (C) : bent khbala.

On observe pour les trois morphotypes une évolution de la longueur des plumes le long de la nervure. Chez Deglet Nour (A) la longueur maximale des plumes est de 58.1cm observée au milieu de la palme (50%), puis une diminution progressive jusqu'aux plumes terminales. Même chose pour bent khbala (C) qui a la longueur maximale des plumes est de 49.1cm. Alors que ghars (B) qui départ par une longueur des plumes de 60.2cm plus que deglet nour et bent khbala qui peut atteindre une longueur maximale de 65.9cm, après une diminution brutale de la longueur des plumes jusqu'à 20.3cm.

Ghars se distingue de deglet nour et bent khbala par des longueurs des plumes plus importantes dans la partie foliolée de la palme.

I.3.5. Largeur des pennes

Les histogrammes suivant présentant les largeurs des pennes

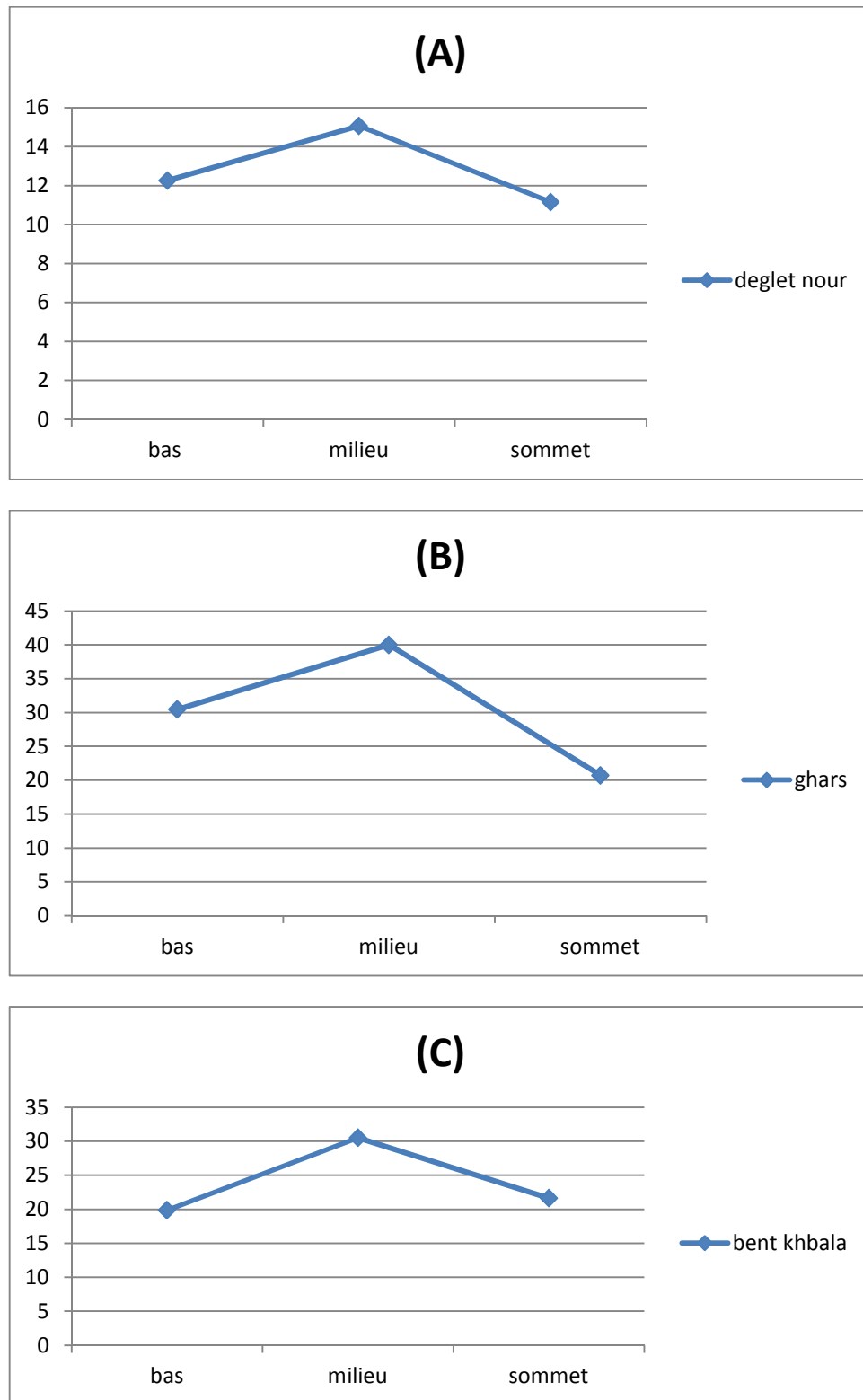


Figure 29 : Les largeurs présentées selon les positions métriques (bas-milieu-sommet) de la partie pennée de la palme (mm), (A) : deglet nour, (B) : ghars, (C) : bent khbala.

Les plumes sont plus larges au milieu de la partie plumée pour le morphotype ghars (B), cette largeur est de 40.01 mm. On observe une similitude de la largeur des plumes de bas et de sommet de la partie plumée.

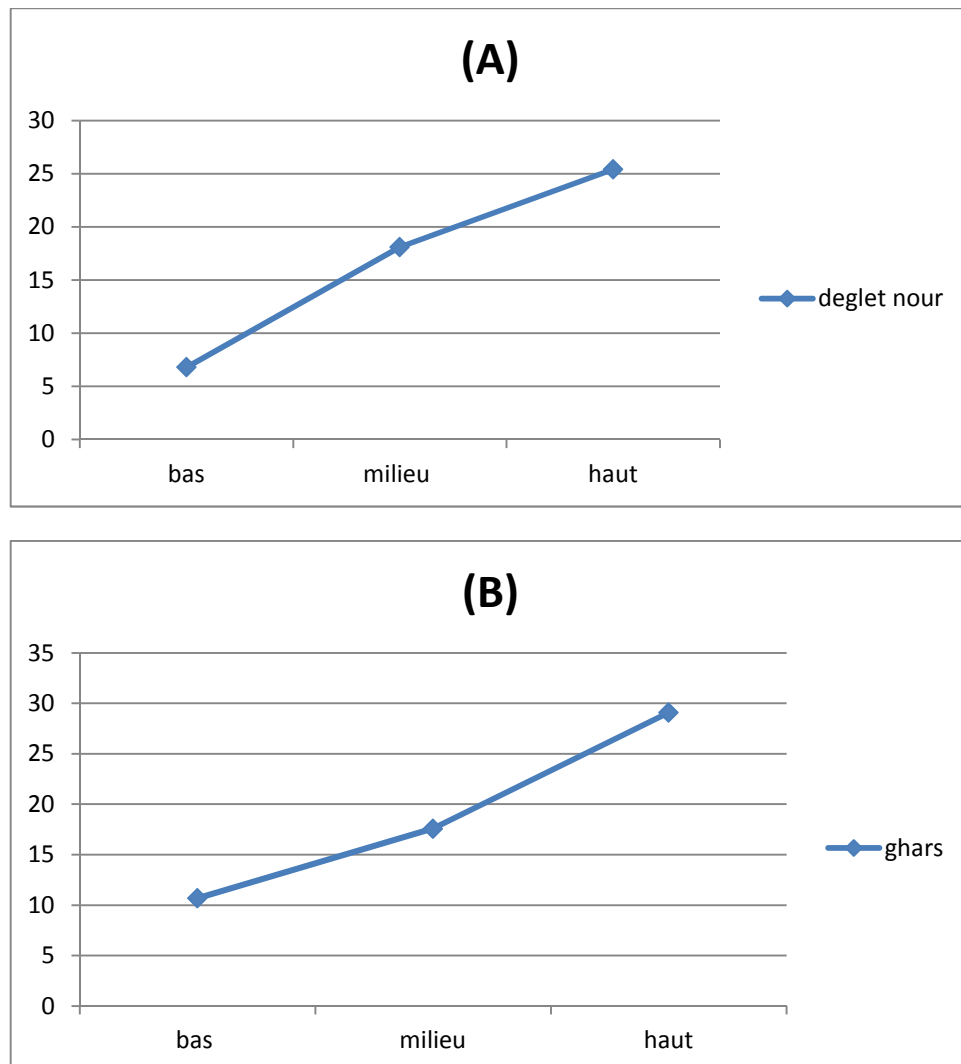
Chez bent khbala (C) les folioles sont plus larges au milieu de la partie plumée, cette largeur est de 30.52 mm.

Même chose pour deglet noir (A) les folioles sont plus larges au milieu de la partie plumée, cette largeur est de 15.06 mm.

La figure (A, B et C) montre la relation entre les trois niveaux des folioles, on observe que le milieu est la plus large chez les trois morphotypes.

I.3.6. Longueur des épines

Les histogrammes suivants présentent les longueurs des plumes



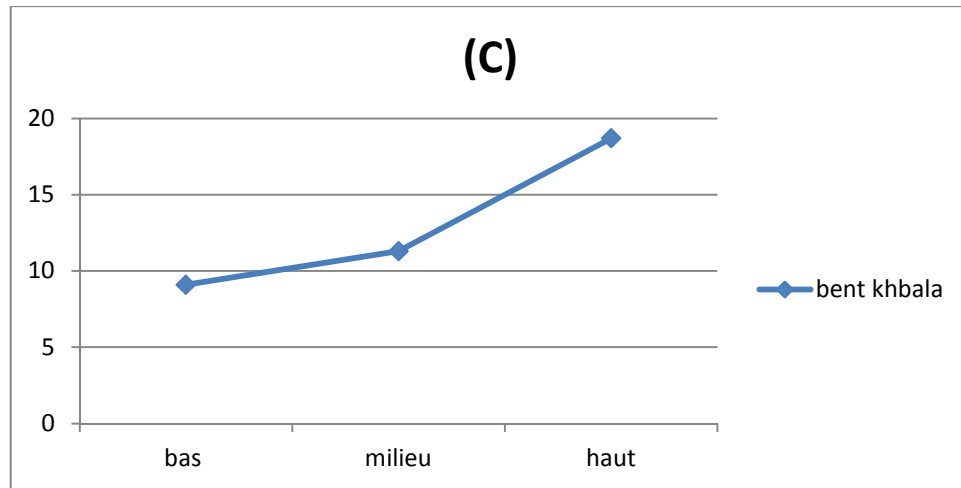
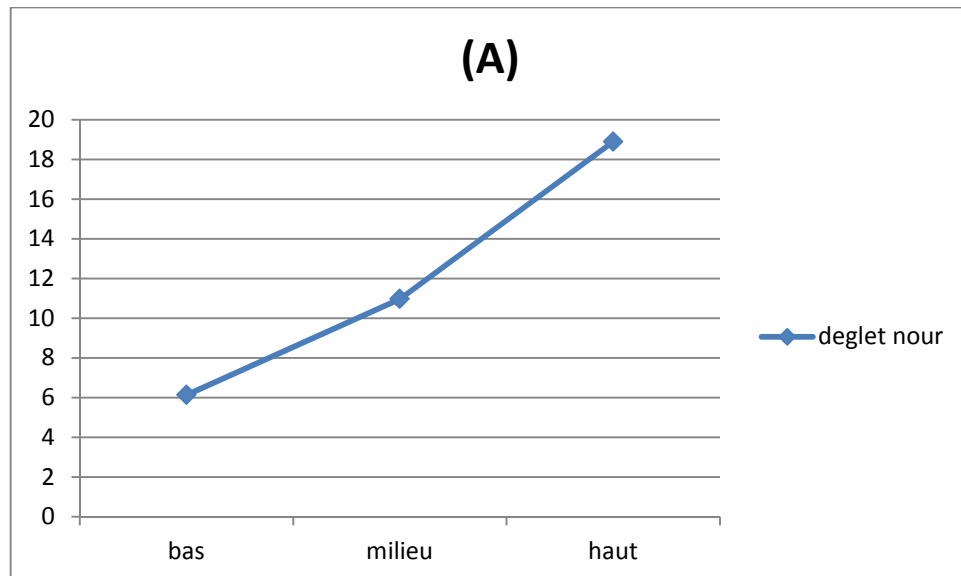


Figure 30 : Les longueurs présentées selon les positions métriques (bas-milieu-haut) de la partie épineuse de la palme (cm), (A) : deglet nour, (B) : ghars, (C) : bent khbala.

On observe pour les trois morphotypes une évolution de la longueur des épines le long de la nervure. Chez ghars (B) la longueur maximale des épines est de 29.1cm observée à le haut de la partie épineuse, Même chose pour deglet nour (A) qui a la longueur maximale des épines est de 25.4cm et bent khbala (C) qui a la largeur maximale des épines est de 18.7cm.

I.3.7. Largeur des épines

Les histogrammes suivant présentant les largeurs des pennes



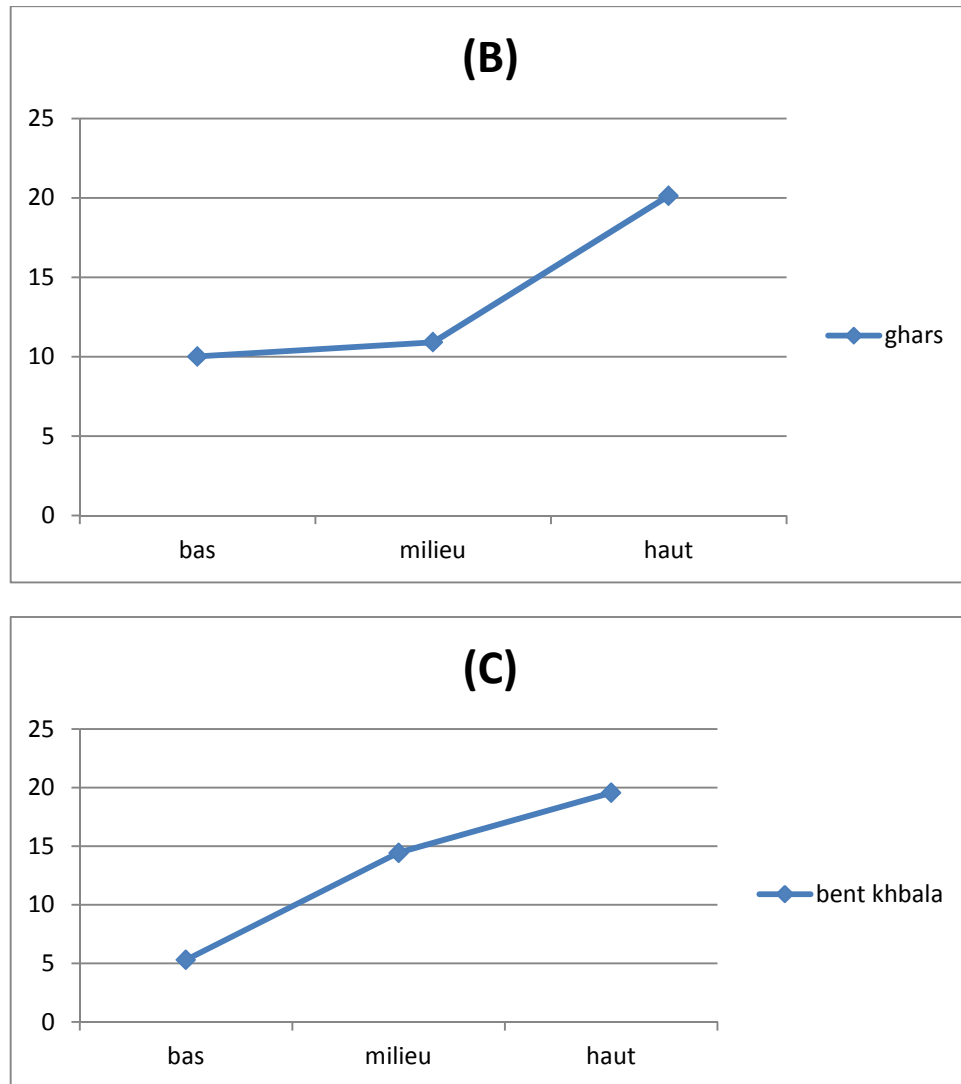


Figure 31: Les largeurs présentées selon les positions métriques (bas-milieu-haut) de la partie épineuse de la palme (mm), (A) : deglet noir, (B) : ghars, (C) : bent khbala.

On observe que il y'a une similitude pour la longueur la plus large des épine chez les trois cultivars est à le haut de la partie épineuse.

Pour le morphotype ghars (B) cette largeur maximale est de 20.13mm, chez bent khbala (C) est de 19.56mm et à la dernière on est trouvé deglet noir (A) avec une largeur maximale de 18.89mm.

I.3.8. Nombre totale des pennes et des épines

Tableau 18 : analyse statistique de nombre totale des pennes par feuille.

cultivar	D.N	GH	B.KH
moyenne	137	170	144
Ecart-type	1.000	1.000	1.000
Groupes homogènes	C	A	B

Tableau 19 : analyse statistique de nombre totale des épines par feuille.

cultivar	D.N	GH	B.KH
moyenne	57	39	32
Ecart-type	1.000	1.000	1.000
Groupes homogènes	A	B	C

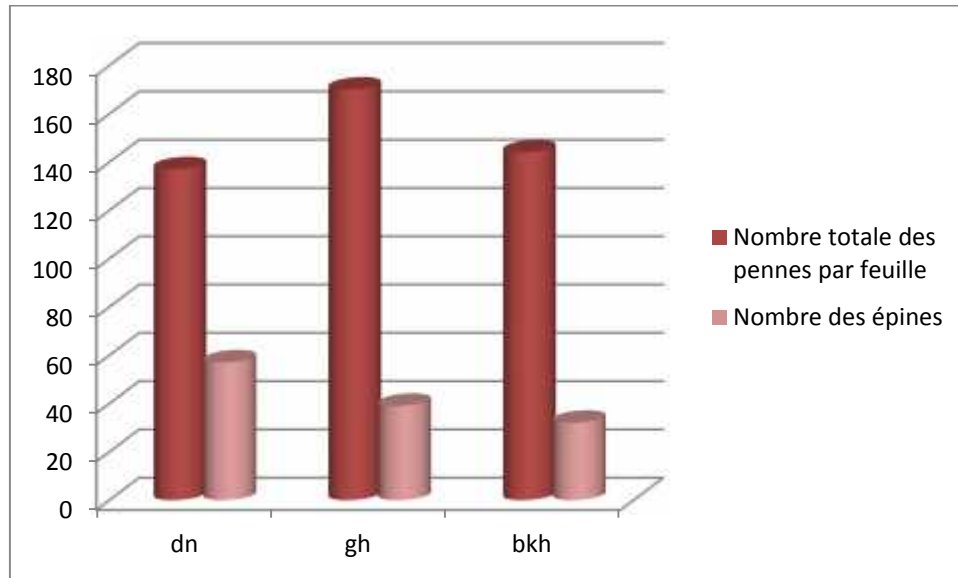


Figure 32 : Comparaison entre le nombre totale des pennes et des épines par feuille de chaque variété.

On constate que il y'a une différence significatif entre le nombre totale des pennes et des épines pour chaque cultivar. le nombre des pennes est variable d'une cultivars à l'autre de 137 chez deglet nour jusqu'à 170 chez ghars. Le nombre de pennes est généralement variable d'un côté à l'autre de la même palme. Même chose pour les épines le nombre variable d'une variété à l'autre de 32 chez bent khbala jusqu'à 57 chez deglet nour.

Le nombre de pennes et de épines ne dépend pas de la longueur de la nervure seulement mais aussi de la variété. Chez bent khbala les palmes sont plus courtes mais avec un nombre de pennes plus important que deglet nour.

II. Discussion générale

De nombreux auteurs rapportent que les caractères qui marquent la différence entre les différents cultivars de palmier sont : la longueur de la palme, le nombre de palmes et des épines, les dimensions des épines et des pennes ; ainsi que le mode d'insertion de ces dernières (SHAHEEN et *al.*, 1986 ; BABAHANI, 1991 ; EDDOUD, 2003) ce qui est correspond à notre résultats.

En effet, la comparaison des caractères végétatifs les trois morphotypes étudiés, à savoir : Deglet Nour, Ghars, et bent khbala montre que ces caractères sont les plus discriminants pour le palmier dattier.

D'après nos résultats on a remarqué que la forme conique du stipe et la capacité de forte production des rejets ce sont les principaux caractères qui caractérise la variété ghars.

Concernant la palme, Chez la variété Bent khbala, c'est la longueur de la partie épineuse faible et la Largeur maximale de la palme important qui semble marquer la différence par rapport les autres cultivars. Pour le type Deglet nour, c'est le Nombre important de palme par pied et des épines par feuilles sont les principaux caractères de différence.

Pour la variété ghars la Longueur totale de la palme important et la Longueur de la partie pennée sont les principaux caractères qui caractérisé cette cultivar.

L'identification de ces trois morphotypes de palmier nous a permis de mettre en évidence une relation entre certains des paramètres caractéristiques sur la palme. Les dimensions des pennes et des épines sont des réalisations des variables régionalisées.

II.1. Dimensions de nervure

La largeur et l'épaisseur de la nervure évoluent de façon continue de la base à l'extrémité de la palme. Cette section de la nervure est plus large qu'épaisse à l'insertion sur le stipe et tend progressivement vers une forme oblongue au milieu du rachis offrant une possibilité de torsion.

Les palmes de la morphotype Ghars sont très longues (417 cm) mais ont un rachis moins large à la base. Ce qui pourrait expliquer plus leurs flexibilités par rapport aux palmes Bent khbala qui sont plus courtes (340cm) et larges à la base. Les graphes de la largeur en fonction de la distance montrent une forte corrélation entre ces variables pour les trois cultivars. Les mêmes résultats sont obtenus par (ATALLAOUI, 2014) chez les morphotypes Deglet Nour et l'Itima, La valeur de ratio largeur/épaisseur est une valeur

caractéristique de trois cultivars. Par conséquent, ces paramètres peuvent être considérés comme des caractères intrinsèques à ces espèces de palmiers.

II.2. Paramètres caractéristiques des pennes

II.2.1. Nombre des pennes

Le nombre des pennes est généralement variable de part et d'autre de la même palme et entre les trois variétés. Il paraît que le nombre des pennes ne dépend pas seulement de la longueur de nervure mais aussi des variétés. Les palmes de ghars sont plus denses par rapport aux palmes de deglet nour et bent khbala. Ce résultat est cohérent avec les résultats obtenus chez les deux morphotypes *Romana* et *Ebrea* cultivés en Italie par (MEMADJI et al. 2011).

II.2.2. Position des pennes formant les groupes

La distribution des groupes est généralement semblable de part et d'autre de la palme avec dominance des groupes de 2. Ceci confirme les résultats obtenus par (EL HOUMAIZI 2002) au Maroc et (MASON 1915) en USA. On remarque chez les cultivars deglet nour, ghars et bent khbala une fréquence élevée des groupes de 2.

II.2.3. Longueur des pennes

Pour la longueur des pennes, on obtient des courbes de longueur de la nervure chez les trois cultivars, montrant une augmentation brusque de la longueur dans la zone de transition épines-folioles.

Ces résultats confirment les résultats obtenus en Italie par (MEMADJI-LE-ALLAH 2011) sur le morphotype italien *Ebrea*. ghars se distingue de deglet nour et bent khbala par des longueurs des pennes plus importantes dans la partie foliolée de la palme.

Tout en autant qu'il peut exister une différence morphologique qui peut être due aux conditions pédoclimatique et l'âge de ces cultivars

Les caractères des palmes (pennes et épines) semblent être les plus discriminants pour la caractérisation végétative. Ce constat confirme le savoir-faire des agriculteurs qui se basent essentiellement sur la palme pour identifier végétativement un palmier. Cette caractérisation ne sera complète, surtout pour les pieds femelles, qu'avec une caractérisation de la production dattier : le fruit surtout.

Conclusion

Conclusion

Cette étude a été réalisée sur trois variétés de *Phoenix dactylifera* L. «Deglet Nour», «Ghars» et « Bent Khbala » cultivées dans différents exploitation dans la région de laghouat. L'origine des trois variétés. Notre objectif de cette étude est 'identification et la caractérisation morphologique (morphométrique) de ces cultivars.

Pour analyser les relations entre les paramètres caractéristiques de la palme de *Phoenix dactylifera* L., nous avons fait appel à la théorie des variables régionalisées. Les mesures effectuées durant cette étude confirment l'évolution des paramètres morphométriques des pennes et de dimension de la nervure selon des modèles périodiques avec des variations caractéristiques de chaque cultivar utilisé.

La compréhension de ces paramètres permet l'identification de l'appareil végétatif aérien du palmier. En outre ces résultats facilitent la caractérisation variétale du palmier dattier.

La réalisation des courbes présentant les ratios largeur/épaisseur montrent la conformité des ratios entre les trois cultivars « deglet nour », « ghars » et « bent khbala ». Il semble que la valeur de ratio largeur/épaisseur est une valeur caractéristique des trois cultivars.

Il faut noter que cette étude a été réalisée sur un nombre limité de pieds, il est nécessaire d'étendre les mesures sur d'autres cultivars appartenant à des environnements et conditions de culture variables. Comme, il intéressant de réaliser ces mesure durant la période reproductive ou les organes de reproduction sont présent (inflorescence, fleurs et datte), puisqu'il semble exister une étroite relation, selon les auteurs, entre la feuille et l'organe essentiel pour lequel on cultive la plante, le régime.

L'objectif futur après l'identification de la partie végétatif aérien et l'identification de la partie reproductive et la partie végétatif souterrain de palmier pour faire une identification complète de ces variétés.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. Ouvrages

Abdul-Jabbar A.B., 2002. « THE DATE PALM : A review of its and present status ; and the recent advances in its culture, industry and trade ». *Al- Ani Press- Bagdad*.

Abou-Zeid A.A., Nabeh A et Baghlaf O., 1991. The formation of oxytetracycline in a date coat medium. *Bioresource technologie*, 37p.

Acourene S., Buelguedj 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 ziban. *Revue Recherche Agronomique*, N° 8. Ed. INRAA, pp19-39.

Ait Ameer 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. Département de technologie alimentaire. Boumerdes, 80 p.

Alais C., Linden G., 1997. *Biochimie alimentaire*. 4° Edition Masson, Paris.

Albert L., 1998. La santé par les fruits. Ed. VEECHI, pp.44-74.

Al-Shahib W., Marshall R. J., (2003). The fruit of the date palm: its possible use as the best food for the future?. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. N. 54, pp. 247-259.[Abstract].

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 and Technology*, N.37, pp .719-721.

AMIN R.M., 1990 - Recherche sur le palmier dattier (tome II). Centre National d'Agronomie. Alger.261P (en arabe).

Amorsi G., 1975. *Le palmier dattier en Algérie*, Ed, Tlemcen, 131p.

Babahani S., 1998. Contribution a l'amélioration de quelques aspects de la conduite du palmier dattier (phoenix dactylifera-L), thèse Magister Ag. pp11-21.

Barreveld W H., 1993. Date palm products. Agricultural services bulletin N°101. FAO Food and agriculture organization of the United Nation. Rome1993.

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. 54p.

Ben Abdalla A, Stiti K, Lepoivre P., Du Jardin P., 2000. Identification de cultivars de palmier dattiers (*Phoenix dactylifera* L.) par l'amplification aléatoire d'ADN (RAPD).

Ben Abdallah A., 1986 Contribution à l'étude de la fructification du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) c.V Deglet Nour : Pollinisation et métaxénie, Tunis : INAT (thèse 3ème cycle). 120 p.

Ben Chennouf A., 1971. le palmier dattier. Station expérimentale d'Ain Ben Naoui. Biskra, 22 p.

BENABDALLAH A., 1990 - *La phoeniciculture: Option méditerranéens*. série A.N°11. Les systèmes agricoles oasiens. 115p.

Benaceur M., 1998. Utilisation des marqueurs enzymatiques pour l'identification des cultivars de palmier dattier. *Table ronde sur le Bayoud : conte rendu des journées nationales sur la fusariose du palmier dattier*. Alger, 19-20 Septembre 1988 U.R.Z.A. P.91-97.

Benai N., 1998. Contribution à l'étude de caractéristiques morphologiques et biochimiques du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région de Djemorah. Mémoire d'ingénieur Batna, 57p.

Benchabane A., 1996. Rapport de synthèse de l'atelier "Technologie et qualité de la datte". In Options méditerranéennes, série A, N° 28. *Séminaires méditerranéens*. Ed. IAM, Zaragoza, Spain, pp 205-210.

Benjamin N.D., H Zoubair et Al Tai., 1975. Zahdi date syrup. Third

Benkhalifa A., Hanachi S., Khitri D., Brac De La Perriere R.A., 1998. Inventaire varietal de la palmeraie Algérienne.

Booij I., Piombo G., Risterucci J. M., Coupe M., Thomas D., Ferry M.,

Bouguedoura N., 1991. Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier. Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de doctorat. U.S.T.H.B. Alger, 201 p.

Bouguedoura N., 1991. Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier.

Bounaga N., 1985: Contribution a l'étude de *Fusarium oxysporum* sp .albedinis (killain et maire) Gordon, agent de la fusariose du palmier dattier. Thèse de doctorat en sciences naturelles (USTHB). p10.

Booij, I., Piombo, G., Risterucci, J. M., Coupe, M., Thomas, D., Ferry, M., 1992. Etude de la composition chimique de dates à différents stades de maturité pour la caractérisation variétale de divers cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). *Journal of Fruits*, vol. 47, N° 6, pp. 667-677.

Buelguedj M., 2001. Caractéristiques des cultivars de dattes dans les palmeraies du Sud-Est Algérien, N° 11, INRAA. El-Harrach, Alger, 289 p.

Buelguedj 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°1/2002. 28-289.

Buelguedj M., 2007. Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie., INRAA El-Harrach.

Buelguedj, M., 2007. Evaluation du sous-secteur des dattes en Algérie.,

Cheftel J., Cheftel C., 1977. *Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments*. Vol I, 4ème tirage. Ed. Tec & doc, Paris, 367 p.

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

Corniquel B. and Mercier L., 1997. Identification of date-palm(*Phoenix dactylifera* L.) cultivars by RFLP: partial characterisation of a DNA probe that contains a sequence encoding a zinc finger motif. *Int. J. Plant Sci.* 158, pp.152– 156.

De Vienne D., 1996. Les marqueurs moléculaires en génétique en génétique et biotechnologies végétales. I.N.R.A. France.201p.

De Vienne D., 1996. *Les marqueurs moléculaires en génétique en génétique et biotechnologies végétales*. I.N.R.A. France.201p.

Djerbi M., 1988. *Les maladies du palmier dattier*. P.R.L.C.B, Algérie.127p.

Djerbi M., 1994. Précis de phoeniciculture. *FAO*, 192 p. **BATTESTI V ,2004** *Le subterfuge dans la domestication du palmier dattier (Tassili n'Ajjer, Algérie)*, *Odeur sui generis*, 39, I, pp 301-309.

Djerbi, M., 1988. Les maladie des palmiers dattiers : Le Bayoud (15-36). Rapport de Projet Régional de lutte contre le Bayoud (RAB/84/018).

Djerbi, M., 1990. Méthodes de diagnostic du bayoudh du palmier dattier. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin*, 20, pp. 607-613.

Dubost D., 1991. Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes. Thèse de doctorat, université de Tours, France, 191p.

EDDOUD.A., 2003 - *Caractérisation et évaluation des palmiers mâles (dokkars) de l'exploitation de l'université de Ouargla (ex ITAS)*. Mémoire d'Ing. Université de Ouargla. 75 p.

Elhadrami I. et Elhadrami A., 2009. Breeding date palm. Univ. Marrakech. 191-195 pp.

Espiard E., 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. *TECH et DOCLAVOISIER*, pp147-155.

Espiard E., 2002. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc- Lavoisier, 360 p.

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

Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat. U.S.T.H.B. Alger, 201 p.

Favier J.C., Ireland R.J., Laussucq C., Feinberg M ., 1993. Répertoire général des aliments. *Table de composition des fruits exotiques, fruits de cueillette d'Afrique*. Tome III, Ed. ORSTOM EDITIONS, LAVOISIER, INRA EDITIONS, pp 27-28.

Favier J.C., Ireland R.J., Toque C., Feinberg M ., 1995. *Répertoire général des aliments. Table de composition*. Ed. TEC et DOC-LAVOISIER, INRA EDITIONS, CNEVA et CIQUAL, p 897.

Fernandez D., Lourd M., Ouinten M., Tantaoui A., Geiger J.P., 1995.

Ferry M., Bouguedoura N., El Hadrami I., 1998. Patrimoine génétique et techniques de propagation in vitro pour le développement de la culture de palmier dattier. *Cahiers sécheresse*, N°2, pp.139-146.

Gualtieri M., Rapaccini S., 1994. Date stones in broiler's feeding. In Technologie de la datte. Ed. Gridao, p 35.

Hanachi S., Khitri D., Benkhalifa A., Brac de Perrière R.A., 1998. *Inventaire variétal de la palmeraie algérienne.* 225 p.

INRAA El-Harrach.

International Palm Dates Conference, Baghdâd, 30 Novembre.

Jaccot, B., Campillo, B., 2003. *Nutrition humaine.* Ed. MASSON, Paris, 311 p.

Kamel B.S., 1979. Dates as a potential substrate for single cell protein production. *Enzyme of Microbiology and Biotechnology*, 1, pp.180-182.

Kendri S., 1999. Caractéristiques biochimiques de la biomasse "*Saccharomyces cerevisiae*" produite à partir des dattes "Variété Ghars". Mémoire d'Ingénieur Agronome. Département d'agronomie Batna, 51 p

Lakhdari F., 1980: Influence de l'Irrigation goutte à goutte et par rigole sur l'évolution de la salinité dans le sol, le rendement et la qualité des dattes « Deglet-Nour ». Mémoire d'ing. agr., Inst. nat. agro. , El-Harrach, 63 p.

Laville V., 1994. *La protection des fruits tropicaux après récolte.* , 190p.

Le Bayoud du palmier dattier: une maladie qui menace la phoeniciculture. Phytoma-La Défense des Végétaux;469:36e9.

Maier V.P., Metzler D.M., 1964. Phenolic constituents of the date (Phoenix Dactylifera) and their relation to browning. Paper presented at first international congress of food science and technology. *Science Publishers Inc.*, New York.

Matallah M., 1970. Contribution à la valorisation de la datte algérienne. Mémoire d'Ingénieur, INA. El-Harrach, Alger, 113 p.

Matallah 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.

Munier P., 1973. *Le palmier dattier.* Ed G-P Maisonneuve, la rose. Paris.

Noui , 2001. Optimisation de la production de la biomasse *Saccharomyces ceravisae* cultiver sur extrait de dates. Mémoire d'ing.Agr.Batna.6p. **MEMADJI-le-ALLAH S., GAMMOUDI S., REY H., BEN SALAH M., Lecoustre R,**

2011. La Modélisation de l'Architecture des Arecacea, exemple de *Phoenix dactylifera* L.

Ould El Hadj, M.D., Sebihi, A.H., Siboukeur, O., 2001. Qualité hygiénique et caractéristiques physicochimiques du vinaigre traditionnel de quelques variétés de dattes de la cuvette de Ouergla. *Rev. Energ. Ren. : Production et valorisation – Biomasse*, pp. 87-92.

Ourdani, L., 2002. Etude de quelques équilibres hormonaux influençant l'embryogenèse somatique chez le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) variété Deglet Nour. Mémoire d'ingénieur I.N.A El Harrach. Alger , 76p.

Paris France. 131p.

Peyron, G., 2000. Cultiver le palmier-dattier. Ed. Gridao. Montpellier. pp 11-67.

Riedacker A., 1993. physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi arides. Ed John Labbey. Euro text : 489p.

Roukas T., Kotzekidou P., 1997. Pretreatment of date syrup to increase citric acid production. *Journal of Enzyme and Microbial Technology*, Vol. 21, pp 273-276.

Saaidi M., 1992. Amélioration génétique du palmier dattier ; critères de sélection, techniques et résultats. Ed. Options Méditerranéennes. Sér.A/N°11. 133PP.

SAAIDI M., 1998. *Amélioration génétique du palmier dattier : critères de sélection, technique et résultats.* Institut National de la Recherche Agronomique. Centre Régional de Haouz-présahara, Marrakech.

SHAHEEN M A, T A NASR and M A BACHA, 1986 – A comparative study of the morphological characteristics of the leaves of some seedling date palm mâles.

The second symposium of date palm. Saudi Arabia. pp : 261 – 272.

Siboukeur O., 1997. Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Thèse de Magister, INA. El-Harrach, Alger, 106 p.

Study of amino acid, organic acid and free sugar composition of new valley dates and certain date products. *Acta Alimentaria*, 21, 3,pp. 325-335.

Tagu D., 1999. Principes des techniques de biologie moléculaire. I.N.R.A.

Tirichine A., 1997. *Etudes des ressources génétiques du palmier dattier.*

Toutain G., 1979. *Eléments d'agronomie saharienne : de la recherche au développement*. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.

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, pp. 214.

Wertheimer M., 1956. Recherche et observations sur la plantation des palmiers dattiers dans le Ziban (région de Biskra). *Fruits*. Vol 11 , pp. 481 – 487.

Yahiaoui K., 1998. Caractérisation physico-chimique et l'évolution du brunissement de la datte Deglet-Nour au cours de la maturation. Thèse Magister, INA. El-Harrach, Alger ,103 p.

Youssef M.K.E., El-Geddawy M.N. El-Rify et Ramadan B.R., 1992.

2. Structure

1. **D.S.A., 2008** – Statistique agricole .
2. **O.N.M., 2008** – Bulletin d'information climatique et agronomique. 12 p.
3. **IPGRI., 2005** – Descripteur du palmier dattier.pp:30-37 .

3. Références électronique

1. Google Earth.
2. WWW.Fao.org.

Annexes

Annexes

Annexe 1

Guide d'enquête

- 1- Superficies totales
- 2- Superficies exploité
- 3- Age d'installation des palmiers
- 4- Les cultivars essentiels existants
- 5- Type de plantation
- 6- Nombre de pied male « dokkar »
- 7- Nombre de pied femelle « nakhla »
- 8- Hauteur moyenne des palmiers
- 9- Production des dattes (Qx)
- 10- I-Descripteurs de la croissance
- 11- Caractères généraux des pieds
- 12- Age: jeune (3-10 ans), adulte (11-60ans), Agé(>60)
- 13- Type variétal ou génotype: DN,GH,DB et autre
- 14- vigueur du pied: chétif – vigoureux
- 15- port du pied: 1-Erigé ,2 – sphérique,3 – retombant

II- Caractères du stipe

- 1- Circonférence (cm) à 1 m du sol
- 2- Hauteur (cm)
- 3- Forme du stipe: 1-cylindrique, 2 – conique, 3 – autre
- 4- Persistance des cornafs: 1-oui, 2-non
- 5- Présence des rejets: 1-oui, 2-non.
- 6- présence des gourmands: 1-oui, 2-non
- 7- Présence de racines aériennes: 1-oui, 2-non.

- 8- densité de fibrillum:1-faible, 2-moyenne,3-dense.
- 9- dureté du fibrillum;1-fragile, 2-moyenne,3-solide
- 10- Capacité à produire des rejets:1-faible,2-moyenne,3-forte

III- Descripteurs de la palme (Palme verte de la couronne basale)

- 1- Nombre de palmes
- 2- Longueur totale (cm)
- 3- Longueur de la partie pennée
- 4- Longueur de la partie épineuse (cm)
- 5- Pourcentage d'occupation (%) de la partie épineuse
- 6- Largeur maximale (cm)
- 7- Largeur du pétiole (rachis) à la première épine (cm)
- 8- Largeur du pétiole à la dernière épine (cm)

IV- Caractères des pennes (folioles)

- 1- Longueur de la penne du sommet (cm)
- 2- Largeur de la penne du sommet (cm)
- 3- Longueur des pennes du milieu (cm)³
- 4- Largeur des pennes du milieu (cm)
- 5- Longueur des pennes du Bas (cm)
- 6- Largeur des pennes du Bas (cm)
- 7- Densité de pennes sur un mètre
- 8- Nombre totale de pennes
- 9- Pourcentage de pennes antrorse (%)
- 10- Pourcentage de pennes introrse (%)
- 11- Pourcentage de pennes retrorses (%)
- 12- Basal Spacing Index (%)
- 13- groupement des pennes: en 1, en2, en3, en4

V- Caractères des épines

- 1- Nombre d'épines
- 2- Densité d'épines sur 100 cm
- 3- Longueur des épines du haut (cm)
- 4- Largeur des épines du haut (cm)
- 5- Longueur des épines milieu du (cm)
- 6- Largeur des épines du milieu (cm)
- 7- Longueur des épines du bas (cm)
- 8- Largeur des épines du bas (cm)
- 9- L'angle entre l'épine et le rachis
- 10- Groupement des épines: 1, 2, 3, 4....

Annexe 2





Figure 33 : quelques photos des exploitations enquêtées.

Annexe 3

Tableau : analyse de variance de nombre totale des palmes pour chaque cultivar.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
VarTOTALE	500,000	8	62,500		
Var.FACTEUR 1	494,000	2	247,000	247,000	0,000
VAR.RESIDUELLE 1	6,000	6	1,000		

Tableau : analyse de variance de la largeur maximale de la palme pour chaque cultivar.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
VarTOTALE	1592,000	8	199,000		
Var.FACTEUR 1	1586,000	2	793,000	793,000	0,000
VAR.RESIDUELLE 1	6,000	6	1,000		

Tableau : analyse de variance de nombre totale des pennes par feuille.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
VarTOTALE	1724,000	8	215,500		
Var.FACTEUR 1	1718,000	2	859,000	859,000	0,000
VAR.RESIDUELLE 1	6,000	6	1,000		

Tableau : analyse de variance de nombre totale des épines par feuille.

	S.C.E	DDL	C.M.	TEST F	PROBA
VarTOTALE	1004,000	8	125,500		
Var.FACTEUR 1	998,000	2	499,000	499,000	0,000
VAR.RESIDUELLE 1	6,000	6	1,000		