

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaïa



جامعة غرداية

Faculté des sciences de la
nature et de la vie et des sciences de la terre
Département des sciences agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض
قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en sciences agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

THEME

Interaction maladies-diversité génétique du
dattier dans les oasis de Ghardaïa (Cas de
l'oasis de Berriane)

Présenté par

- ABDELAZIZ Aouicha

Membres du jury

- M^{me} MOUFFOK A
- M. KEMASSI A
- HALILAT M.T
- BENBRAHIM F

Grade

- Maitre-assistant B
- Maître-assistant A
- Professeur
- Maître-assistant A

Président
Examineur
Encadreur
Co encadreur

JUIN 2013

Dédicace

- ♥ *A mes parents Omar Abdelaziz et Baya Dagher tous les deux êtres les plus chers dans le monde pour leurs soutien, encouragements, tendresse et les sacrifices depuis ma naissance et leurs patience pendant mes années d'études, qui n'ont d'égal que le témoignage de ma profonde reconnaissance; que dieu leurs accorde une longue vie.*
- ♥ *A mes grands parents, maternels et paternels.*
- ♥ *A mes chères frères : Ali, Yahia, Nesre et ddine, Lokmane et Ilyas.*
- ♥ *A ma grande famille : Abdelaziz, Dagher, Hadj aissa Fakhar.*
- ♥ *Ma deuxième Famille : Hadj A Issa Fakhar Masaude et surtout ma belle sœur Amina.*
- ♥ *Mon Francé : Mustapha HADJ AISSA FAKHARÉ*
- ♥ *A ma plus chère Sœur : ABBAS Faiza*
- ♥ *A mes chères amies surtout: Laila, Bouchra, Asma, Malika, Fella, Ftïsesem, Nabila , et tous qui me connais.*
- ♥ *Mes collègues : Babousmail Moustapha, Bay Ahmade Salah,*
- ♥ *A toute la promotion de biologie surtout ma promotion option: protection des végétaux 'année universitaire 2012/2013.*

Je dédie ce travail.

Fouicha

Remerciement

Avant tout, nous remercions ALLAH tout puissant de nous avoir accordée la force, le courage et les moyens de pouvoir accomplir ce modeste travail.

- Au terme de ce travail, je tiens tout particulièrement à témoigner ma profonde gratitude à mon encadreur Pr. HALILAT Mohamed Taher et à mon co-proumeteur Mr. BENBRAHIM Fouzi. D'avoir acceptés de diriger ce travail. Je les remercie infiniment pour leurs conseils judicieux et la confiance qu'ils ont bien voulu m'accorder.

- Je remercie également les membres du jury de soutenance : Mme MOUFFOK A d'avoir accepté de présidé le comité du jury et M. KEMASSI A. d'avoir accepté de juger ce travail.

- J'exprime mes remerciement à : M. KHENNE B. et M. ZERGOUNE Y. et M. CHIKHE SALAH A

- nos reconnaissance vont également à.

M. SALAH W ELHADJ Brahim et sa femme pour leurs aides.

M. FOUTIA Brahim et M. BEN YAMMI Daoud pour leurs aides

- Aux agriculteurs de Berriane surtout M. LATRACHE Mohamed et BAHMIDA Saaoude.

- M. BAAMARA Hadj Brahim pour son aide et encouragement, qu'il trouve dans ce document l'expression de ma profonde gratitude.

- Sans oublier tous les enseignants de l' SNV, qu'ils trouvent ici l'expression de mes profonds respects.

En fin, je remercie tous les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail.

liste des figures

<u>Figure</u>	<u>Titre</u>	<u>Page</u>
01	<i>Présentation schématique du palmier dattier (MUNIER, 1973)</i>	06
02	<i>Jeune feuille d'un plant issu de semis de graine (A) et une palme (feuille) d'un palmier dattier adulte (B) (MOULAY HASSAN, 2003)</i>	08
03	<i>Spathes, inflorescences et fleurs du palmier dattier (d'après MUNIER, 1973)</i>	09
04	<i>Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier (d'après Munier, 1973)</i>	11
05	<i>Localisation géographique de la Wilaya de Ghardaïa (ONM, 2005).</i>	23
06	<i>Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ghardaïa (2001 - 2012).</i>	26
07	<i>Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER</i>	27
08	<i>Localisation géographique de la zone d'étude Berriane (ONM, 2005)</i>	31
09	<i>Production agricole dans la commune de Berriane 2011-2012 (DSA 2012)</i>	33
10	<i>statistiques de la production dattier au Berriane entre 2010-2012 (DSA, 2012)</i>	33
11	<i>Sensibilité des cultivars au Manque D'eau</i>	75
12	<i>Sensibilité des cultivars à l'Excès D'eau</i>	76
13	<i>Sensibilité des cultivars au Vent</i>	76
14	<i>Sensibilité des cultivars au Pourriture D'inflorescence</i>	77
15	<i>Sensibilité des cultivars au Pourriture Des Fruits</i>	77
16	<i>Sensibilité des cultivars au Pourriture De Cœur</i>	78
17	<i>fréquence d'infestation due au manque d'eau</i>	79
18	<i>fréquence d'infestation due à la pourriture des fruits</i>	80

19	<i>fréquence d'infestation due à la pourriture d'inflorescence</i>	80
21	<i>fréquence d'infestation due à la pourriture de cœur</i>	81

 Liste des tableaux

<u>Tableau</u>	<u>Titre</u>	<u>Page</u>
I	<i>Données métrologiques de la Wilaya de Ghardaïa (2001-2011) (ONM, 2012)</i>	24
II	<i>Production agricole (superficie, et quantité) de la wilaya de Ghardaïa 2011</i>	30
II	<i>Distribution de surface agricole</i>	32
IV	<i>Relation cultivar-maladie dans la palmeraie de Berriane</i>	73

Liste des photos

<u>Photos</u>	<u>Titres</u>	<u>Page</u>
01	Situation des stations étudiées (Google Earth modifier)	36
02	<i>Arbre et fruit de Timdjouherte</i>	43
03	<i>Arbre de cultivar Tazizaote</i>	44
04	<i>Arbre et fruit du cultivar Addela</i>	45
05	<i>Arbre et fruit du cultivar Tazerzayte</i>	46
06	<i>Arbre et fruit du cultivar Taysibbi</i>	47
07	<i>Arbre et fruit du cultivar Tafisiwine</i>	48
08	<i>Arbre et fruit du cultivar Gharce</i>	49
09	<i>Arbre et fruit de cultivar Deglete AnAya</i>	50
10	<i>Arbre et fruit de cultivar Bent Qbala</i>	51
11	<i>Arbre et fruit de cultivar Deglet Nour</i>	52
12	<i>Arbre de cultivar Tawraghte</i>	53
13	<i>Arbre du cultivar Tamazwarte N'Atlete</i>	54
14	<i>Arbre et fruit de cultivar Kassi Moussa</i>	55
15	<i>Arbre et fruit de cultivar Ighase An Koulla</i>	56
16	<i>Arbre et fruit du cultivar Ighasse An Timdjouherte</i>	57
17	<i>Arber et fruit de cultivar Alfette Uchte</i>	58
18	<i>Arbre et fruit de cultivar Akarbouche</i>	59
19	<i>Arbre de cultivar l'itime</i>	61
20	<i>Arbre de cultivar U'chte</i>	63
21	<i>Arbre de cultivar Twadjatte</i>	64
22	<i>Arbre et fruit de cultivar Ighas An Gadji</i>	65
23	<i>Arbre et fruit de cultivare Bouarouce</i>	66

 *Liste d'abréviation*

<i>Abréviation</i>	<i>Signification</i>
<i>D.S.A</i>	<i>Direction Des Service Agricole</i>
<i>M.A.D.R</i>	<i>Ministère De L'agriculture Et Du Développement Rural</i>
<i>I.P.G.R.I</i>	<i>Institut International Des Ressourçe Phylogénétiques</i>
<i>O.N.M</i>	<i>Office national de météorologie</i>

Résumé

Notre travail a été réalisé dans le but de caractériser la richesse phytogénétique du palmier dattier dans la région de Berriane et d'étudier l'interaction cultivars-maladies. Nos résultats enregistrent la présence de 40 cultivars dont 13 cultivars signalés pour la première fois par la présente étude.

L'étude de la relation entre les maladies et les cultivars, montre la sensibilité des cultivars Deglete Nour, Bent Qbala, Deglete An Aya et Gharce au manque d'eau, des cultivars Deglete Nour, Gharce, Timdjouherte et Bent Qbala sensible à l'excès d'eau et des cultivars Deglete Nour, Tazerzaitte au vent.

Concernant les pourritures, celle de l'inflorescence a affecté plusieurs cultivars, le plus sensible étant Bente Qbala. La pourriture du fruit touche principalement le cultivar Timdjouherte, celle du cœur infeste en premier lieu Timdjouherte, Deglete an Aya, Bente Qbala et kassi Moussa.

Nos résultats montrent des différences de la fréquence d'infestation de chaque cultivar vis à vis les maladies ; la fréquence d'infestation de chaque maladie révèle que 35% des cultivars de Berriane sont atteint par le manque d'eau, 56% par la pourriture des fruits et d'inflorescences et 20% par la pourriture du cœur. Ceci montre que les deux pourritures du fruit et d'inflorescence sont les maladies les plus fréquentes dans l'oasis de Berriane.

Mot clé : *Interaction, enquête, cultivar, maladie, palmier dattier, Berriane*

المخلص

قمنا بهذا العمل بهدف دراسة العلاقة بين التنوع الجيني للنخيل و الأمراض المحيطة به المتواجدة في منطقة غرداية و بالتحديد واحة بريان. أبن
أحصينا 40 نوعا مختلفا من النخيل، من بينها 13 أنواع جديدة بالمنطقة و 3 أخرى مهددة بالانقراض

والغرس لنقص الماء، من دراسة هذه العلاقة بين أنواع النخيل و الأمراض المحيطة بها سجلنا تحسس كل من دقلة نور، بنت قبالة، دقلة أنعيه،
بالنسبة لكثرة الماء أثرت على كل من دقلة نور، تمجوهرت، بنت قبالة و الغرس، أما الرياح فهي تآثر أساسا على نوعين: دقلة نور و تزرزابت، عدة أنواع
أظهرت حساسية من مرض تعفن أزهار النخيل و على رأسها بنت قبالة تمجوهرت هي النوع الأكثر حساسية لهذا المرض، 4 أنواع من النخيل أظهرت
حساسية لمرض تعفن قلب النخيل و هي :

تمجوهرت، دقلة أنعيه، بنت قبالة و كاسي موسى.

قمنا بتقدير نسبة تردد أو تكرار كل من هذه الأمراض على الأنواع، نقص الماء نسبة تكرره في الواحة قدر ب35%، النسبة 56% سجلت لكل من مرض
تعفن النمر و الأزهار، أما نسبة تردد مرض تعفن قلب النخيل في الواحة فقدرت ب 20%. مما سبق يتضح أن كل من مرضي تعفن النمر و الأزهار هما
الأكثر انتشارا في الواحة.

الكلمات الدالة: *علاقة - استبيان - التنوع الجيني - الأمراض - النخل - بريان*

Table de matière

<i>Titres</i>	<i>Page</i>
Introduction.....	01
<i>Premier partie synthèse bibliographiques</i>	
Chapitre I : Présentation du palmier dattier.....	03
1. Historique et origine du palmier dattie.....	03
2. Repartition géographique.....	03
2.1. palmiers dattier dans le monde.....	03
2.2.Répartition de palmier dattier dans l’Afrique.....	04
2.3. Répartition du palmier dattier en Algérie.....	04
3. Généralités sur le palmier dattier.....	04
3.1. Taxonomie.....	05
3.2. Biologie et morphologie du palmier dattier.....	05
3.2.1. Biologie.....	05
3.2.2. Morphologie.....	05
3.2.2.1. bourgeons.....	06
3.2.2. racines.....	07
3.2.2.3. tronc.....	07
3.2.2.4. partie aérienne ou la couronne.....	08
3.2.2.4.1. feuille.....	08
3.2.2.5. Appareil de reproduction.....	09
3.2.2.5.1. spathes ou inflorescences.....	09
3.3.2.5.2 fleurs.....	09
3.2.2.6. Fruit ou datte.....	09
3.2.2.6.1. Stades d’évolution de la datte.....	10
4. exigences écologiques des palmiers dattier.....	11
4.1. exigences climatique.....	11

4.1.1. température.....	11
4.1.2.- lumière.....	12
4.1.3-l'humidité de l'aire.....	12
4.1.4- vent.....	12
4.2. Exigences édaphique.....	13
4.3. exigences hydriques.....	13
5. production de palmier dattier.....	13
5.1.production mondiale de palmier dattier.....	13
5.2.Production Algérien des dattes.....	13
6. Rôle socio-économique de palmier dattier en Algérie.....	14
7. Rôle écologique et environnementale.....	15
8. variétés et leurs zones de culture.....	15
9. Notion de variété, cultivar.....	15
10. Diversité variétale.....	16
<u>Chapitre II : maladies du palmier dattier</u>	17
1.les maladies physiologiques.....	17
1.1.Accident dû à la gelée.....	17
1.2.Accident dû au manque ou à l'excès d'eau.....	18
1.2.1.Accident dû au manque d'eau.....	18
1.2.2. Accident dû à l'excèsd'eau.....	18
2.Maladie parasitaire.....	19
2.1. maladies cryptogamique.....	19
2.1.1. Bayaud.....	19
2.1.2. Khamadj /(pourriture de l'inflorescence).....	20
2.1.3. pourritures des fruits.....	21
2.1.4 Belaât ou pourritures du bourgeon à <i>Phytophthora sp</i>	21
3.2. maladies bactériennes.....	22

3.2.1.Dry Bone.....	22
<u>Chapitre III : présentation de la région d'étude</u>	23
1. Situation géographique de la région d'étude.....	23
2. Climat.....	24
2.1. Température.....	24
2.2. Précipitation.....	24
2.3. Humidité relative.....	25
2.4. Evaporation.....	25
2.5. Insolation.....	25
2.6. Vent.....	25
3. Classification du climat.....	25
3.1. Diagramme ombro-thermique de <i>GAUSSEN</i>	25
3.1. Clima gramme d' <i>EMBERGER</i>	26
4. Géomorphologie.....	27
5. Hydrologie.....	28
6. Pédologie.....	28
7. L'agriculture.....	29
7.1. Secteur des exploitations agricoles.....	29
7.1.1. ancienne palmeraie.....	29
7.1.2. mise en valeur.....	29
7.1.2.1.Mise en valeur pris-oasienne.....	29
7.1.2.2.Mise en valeur d'entreprise.....	30
7.2. Production agricole.....	30
8.Caractéristique de zone d'étude « BERRIANE ».....	31

8.1.Sétuation géographique.....	31
8.2. ressources hydriques	32
8.3. Production agricole dans la commune de Berriane.....	32
8.3.1. Répartition de superficie agricole.....	32
8.3.2. Productions agricoles.....	32
8.3.3. Production dattier.....	33
<i>Deuxième partie : Résultats et discussions</i>	
<u>Chapitre IV: Matériel et méthode</u>	34
Approche méthodologique	34
1. Matériels.....	34
1.1. Guide de descriptions.....	34
1.1.1. Guide de description de l’IPIGRI.....	34
1.1.2. Guide de description de l’INRA.....	35
1.2. Outils de travail.....	35
2. Méthodes.....	35
2.1. Inventaire des cultivars de l’oasis.....	35
1.1. Choix des stations.....	35
2.2. Démarche investigatrice.....	36
2.2.1. Enquête auprès des services agricoles.....	36
2.2.2. Enquête auprès des agriculteurs.....	37
2.2.3. Vérification sur terrain.....	39
2.2.4. Au Laboratoire.....	41
<i>Troisième partie : Résultats et discussions</i>	
<u>Chapitre V : Résultats et discussions</u>	42

1. Résultats	42
1.1 Caractéristiques des cultivars inventoriés.....	42
1.2. Relation cultivars-maladie	73
2. Discussions	74
2.1. Diversité génétique de palmier dattier dans la zone d'étude.....	74
2.2Relation cultivars- maladies	75
2.2.1Sensibilité des cultivars aux maladies physiologique	75
2.2.1.1. Sensibilité des cultivars au manque d'eau.....	75
2.2.1.2. Sensibilité des cultivars à l'excès d'eau.....	75
2.2.1.3. Sensibilité des cultivars aux vents.....	76
2.2.2. Sensibilité des cultivars aux maladies non physiologiques.....	76
2.2.2.1. Sensibilité des cultivars à la pourriture d'inflorescence.....	76
2.2.2.2. Sensibilité des cultivars à la pourriture des fruits.....	77
2.2.2.3. Sensibilité des cultivars à la pourriture du cœur.....	78
2.3. Fréquences d'infestation des maladies.....	78
2.3.1. Infestation dû au manque d'eau.....	78
2.3.2. Infestation par la pourriture des fruits.....	79
2.3.3. Infestation par la pourriture d'inflorescence.....	80
2.3.4. Infestation par la pourriture du cœur.....	81
Conclusion générale.....	82
Référence bibliographique.....	84

Introduction

Le palmier dattier *Phoenix dactylefera* considéré comme la culture de base dans les régions aride et semi-aride où elle joue un rôle très important sur l'échelle écologique et agronomique dans ces régions.

En plus du rôle culturel du palmier dattier dans ces régions, cette culture est considérée comme l'aliment essentiel pour les habitants et leurs bétails, comme ils utilisent les autres parties de l'arbre dans leurs activités quotidiennes telles que la construction de leurs habitats ...etc.

La superficie phoenicicole dans l'Algérie est estimée selon la D.S.A en 2011 à 169 380 ha avec un patrimoine phoenicicole qui dépasse 18, 7 millions de palmiers dattiers.

Le palmier dattier est caractérisé par une diversité génétique très importante traduite par ces différenciations morphologiques observées sur ces différentes parties : tronc, fruit, feuille (palme), grains, inflorescence ...etc.

La région de Ghardaïa présente un patrimoine phoenicicole très important réparti sur ces oasis grâce à leurs grandes valeurs alimentaires et commerciales dans ces derniers.

L'oasis de Berriane présente une richesse phylogénétique du dattier qui demeure méconnue sauf pour 33 cultivars identifiés par BELGUEDJ *et al*, (2011) jusqu'à présent.

Le palmier dattier est entouré dans son milieu par plusieurs contraintes biotiques et abiotiques qui s'opposent à son croissance optimale et qui affectent la qualité et la quantité de la production.

La richesse phylogénétique du palmier constitue un moyen biologique de lutte contre les ennemis du dattier en valorisant les cultivars présentant une sensibilité faible à ces contraintes.

Le présent travail s'articulera sur les questions suivantes:

- 🗨️ Quel sont les cultivars existant dans l'oasis de Berriane?
- 🗨️ Quel sont les maladies parasitaire ou non parasitaire signalées dans la région d'étude ?
- 🗨️ Existe-t-ils des relations entre cette biodiversité génétique et les maladies signalées ?

Afin d'atteindre cet objectif, le présent mémoire est structuré comme suit:

- Première partie: Synthèse bibliographique

- Deuxième partie : Matériels et méthodes
- Troisième partie: Résultats et discussions

Et nous finissons par une conclusion générale suivie de quelques recommandations.

CHAPITRE I : Présentation de palmier dattier

1. Historique et origine du palmier dattier :

Les plus anciens fossiles se rapportant aux palmiers remontent au secondaire (jurassique supérieur) .cependant les fossiles de palmiers a feuilles *penné* ne remonte qu'au début du tertiaire; ils ont été trouvés à l'Eocène du Velay et du Bassin Parisien et à l'Oligocène dans les Basses Alpes : ces palmier ont été rattaché au genre, *phaenix*, qui peut être considéré comme l'ancêtre du genre *Phoenix* actuel (DJERBI, 1994).

Le palmier dattier constitue une des plantes les plus anciennement cultivée ; sa culture a probablement commencé simultanément en Mésopotamie et dans la vallée du Nil en Egypte (DJERBI, 1994).

L'origine du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L., 1793) reste toujours un problème (MUNIER, 1974), et donne lieu à de nombreuses hypothèses classées en deux groupes. Celles du premier groupe font parvenir le dattier d'une ou de plusieurs espèces de *Phoenix* réparties dans son aire actuelle de culture et plus ou moins passées dans les formes cultivées. Celles du second groupe font parvenir le dattier cultivé d'un *Phoenix* existant encore dans son aire actuelle de culture ou au voisinage de celle-ci (MUNIER, 1981).

La majorité des botanistes (dont René MAIRE) sont d'accord pour considérer la zone désertique orientale (Iraq, Mésopotamie) comme sa partie originelle- Sa culture au Sahara remonte à une époque fort ancienne et, pour certaines oasis du moins, bien antérieure à l'invasion arabe (BALACHOWSKY, 1958 in ALLAM, 2008).

2. Répartition géographique :

2.1. Palmiers dattier dans le monde

La répartition selon les continents et les zones géographiques, montre que le dattier prédomine avec 50% en Asie (Iran, Irak) essentiellement. Seuls 26% pour l'Afrique du Nord. Les limites extrêmes de développement du dattier se situent entre 10° Nord (la somalie) et 39° Nord (Elche en Espagne) (TOUTAIN ,1972).

L'aire principale est comprise entre 24° et 34° de latitude Nord, où les meilleures conditions écologiques pour la production de cette espèce sont réunies. Aux Etats-Unis d'Amérique le palmier dattier se trouve entre 33° et 35° latitude de Nord (TOUTAIN ,1972).

2.2. Répartition de palmier dattier dans l'Afrique

Selon DJERBI (1994) le palmier dattier compte environ 32.5 million de palmiers en Afrique (Algérie, Egypte, Libye, Mali, Maroc, Mauritanie Niger, Somalie, Tchad, Tunisie,...etc).

2.3. Répartition du palmier dattier en Algérie

D'après HADDOU (2005), Le palmier dattier constitue la principale culture au Sahara Algérien. Il se situe entre 25° et 35° de latitude Nord.

En Algérie la répartition du dattier est essentiellement localisée dans le sud du pays (au sud de l'atlas saharien). Car les conditions écologiques sont favorables pour son développement. (IDDER, 2005)

La palmeraie est essentiellement concentrée dans le Sud-Est, son importance et décroissant en allant vers l'Ouest et le Sud (MESSAR, 2010).

Les zones de la culture du palmier dattier sont : les Zibans, l'Oued righ, Ouargla, le Souf, le M'zab, le Touat, le Gourara, la Saoura, le Hoggar et le Tidikelt (IDDER, 2005).

3. Généralités sur le palmier dattier :

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L) provient du mot latin phœnix qui signifie dattier chez les phéniciens, et *dactylifera* dérive du grec *daktulos* c'est -à-dire doigt, allusion faite à la forme des fruits (DJERBI ,1994).

Le palmier dattier est une plante vivace et lignifier. Il présente une tige dressée et non ramifiée appelée tronc ou stipe, terminée par un bouquet de grandes feuilles d'aspect penné. Espèce très polymorphe, elle est cultivée depuis les hautes antiquités en Egypte et en Mésopotamie (environ 5000 ans avant J.C). Actuellement, son aire de culture s'étend dans les zones arides et semi-aride chaudes, allant de la vallée de l'Indus à l'Est jusqu'aux cotes atlantique à l'ouest (DJERBI ,1994).

3.1. Taxonomie

Le palmier dattier est une plante Angiosperme monocotylédone, classée dans :

- Le groupe des Spadiciflores
- Ordre : Palmales
- Famille : Palmacées
- Sous famille : Coryphoïdées
- Tribu : Phoenicées
- Genre : *Phoenix*
- Espèce : *Phoenix dactylifera* Linné, 1793 (DJERBI ,1994)

3.3. Biologie et morphologie du palmier dattier

3.3.1. Biologie

Le palmier dattier est une espèce pérenne à très longue durée de vie (de l'ordre de 100 ans) dont la phase juvénile est d'environ 8ans (SAAIDI et al/, 1981 in ALLAM, 2008).

De point de vue cytologique, tous les Phoenix ont 36 chromosomes somatiques et peuvent s'hybrider entre eux (MUNIER, 1974 et MUNIER, 1981 in ALLAM, 2008). Donc le dattier, *Phoenix dactylifera*, est un métis non fixé, à grande hétérozygote, d'où nécessité de sa propagation asexuée par rejet (Djebbars), pour être certain des qualités culturelles et fruitières du futur arbre, (CALCAT, 1961 in ALLAM, 2008)

3.3.2. Morphologie

Le palmier dattier est constitué de trois parties essentielles qui sont : les racines, le stipe et la partie aérienne ou la couronne (ALLAM, 2008).

3.3.2.1. Bourgeons

A l'aisselle de chaque palme, se trouve un bourgeon axillaire qui peut se développer pour donner naissance à un rejet, à la base du stipe ou aérien attaché au tronc, dénommé vulgairement ‘rkeb’ dans la partie basale de l'arbre ou une inflorescence dans la partie supérieure. La plupart des bourgeons axillaires végétatifs finissent par avorter durant la phase juvénile du palmier. Le bourgeon apical ou terminal est responsable de la croissance en hauteur du palmier et du développement des

feuilles et de bourgeons axillaires. Grâce aux très faibles variations de température jour et nuit au niveau de ce bourgeon et aux différences de température qui surgissent pendant les saisons froides et chaudes (allant jusqu'à 15°C) par rapport à l'extérieur du bourgeon, ce dernier permet au palmier dattier de tolérer et de s'adapter à l'hostilité des conditions sahariennes (Al-BAKR, 1972).

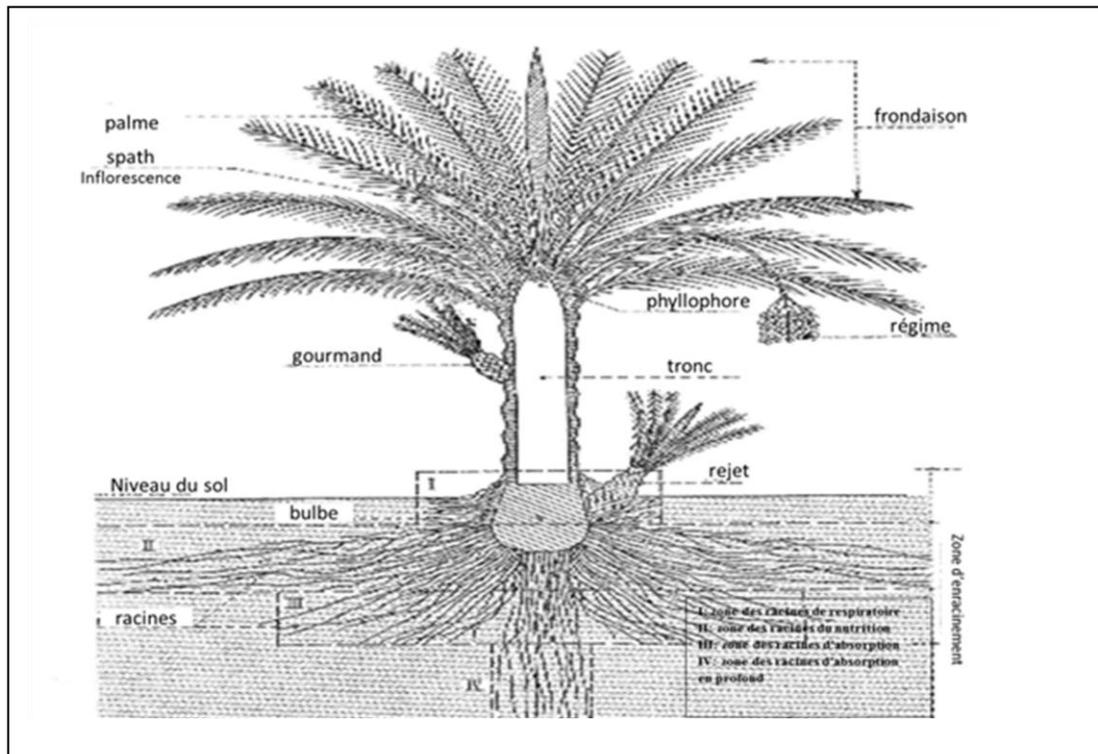


Figure 01 : Présentation schématique du palmier dattier (MUNIER, 1973)

3.3.2.2. Racines

Les racines doivent puiser dans le sol, l'eau et les aliments, mais elles doivent également respirer (GIRARD, 1962 in ALLAM, 2008) et forment un faisceau à la base de la tige (AMMAR, 1978 in ALLAM, 2008).

Le système racinaire du palmier dattier est de type fasciculé. Pour puiser l'eau, les racines peuvent s'allonger sur une dizaine de mètre (TOUTAIN, 1977).

Il est formé de plusieurs type des racines ; les racines de première ordre qui émettent très tôt des racines de deuxième ordre qui émettent de leur tour des racines de troisième ordre et ainsi de suite (DJERBI, 1994).

La principale étude de l'organisation du système racinaire est celle de MUNIER en 1973 (Fig.01).

Ce système racinaire ne comporte pas de ramification. Il présente en fonction de la profondeur quatre zones d'enracinements :

- **Zone 1 ou racines respiratoires** : à moins de 0.25 m de profondeur qui peut émerger sur le sol.
- **Zone 2 ou racines de nutrition** : d'une profondeur de 0.30 m à 1.20 m.
- **Zone 3 ou racines d'absorption** : racines qui rejoignent le niveau phréatique.
- **Zone 4 ou racines d'absorption de profondeur** : caractérisées par un géotropisme positif très accentué. La profondeur des racines peut atteindre 20m (HADDOU, 2005).

3.3.2.3. Tronc

Le palmier dattier est une plante arborescente à tronc monopodique de forme généralement cylindrique, certains cultivars peuvent cependant avoir une forme tronconique (DJERBI, 1994).

D'après AMMAR (1978 in ALLAM, 2008), la tige ou tronc du palmier dattier à un port élance, non ramifié appelé stipe. Ce stipe qui a une épaisseur sensiblement la même partout, porte une couronne de feuilles au sommet; à sa base, il a la faculté d'émettre des drageons. Il est généralement marqué par des cicatrices sous formes d'anneaux et qui sont laissées par la base de feuilles tombées (Fig.01)

3.3.2.4. Partie aérienne ou la couronne

Elle se trouve au niveau phyllophore, elle est formée de palmes disposées en hélice et sont données par le bourgeon terminal, en moyenne 10 à 20 palmes par an. Elles restent en activité durant une période de 4 à 7 ans (CHAKALI, 1981).

3.3.2.4.1. Feuille

Elles sont appelées palmes. Ce sont des feuilles composées de folioles pliées longitudinalement en gouttière et que l'on appelle des pinnules (Fig.02) (ZAIDI, 1983).

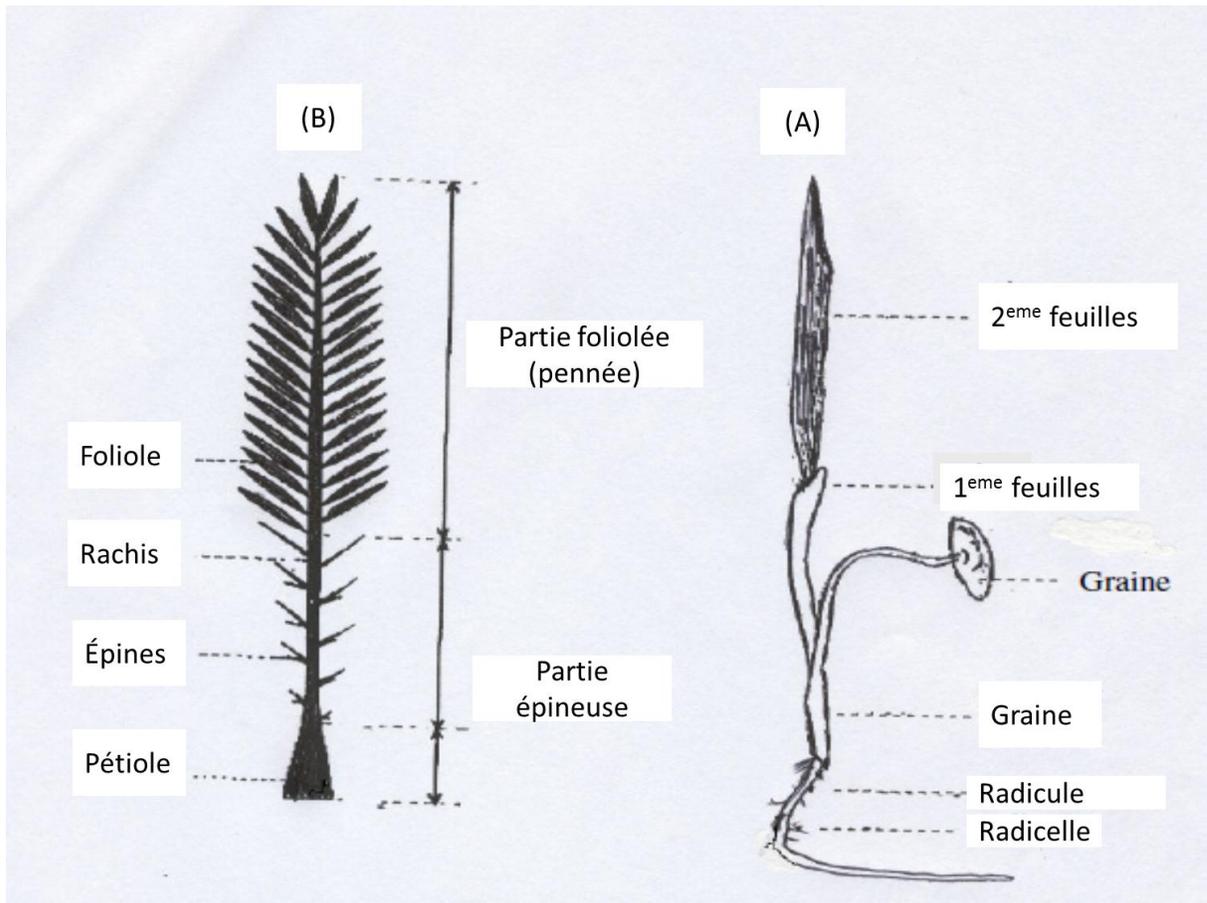


Figure 02. Jeune feuille d'un plant issu de semis de graine (A) et une palme (feuille) d'un palmier dattier adulte (B) (MOULAY HASSAN, 2003)

3.3.2.4.1. Appareil de reproduction

3.2.2.5.1 spathes ou inflorescences

Le Palmier dattier est une plante dioïque. Les organes de reproduction sont composés d'inflorescences mâles ou femelles portées par des palmiers différents. Les spathes ont une forme de grappes d'épis protégés par une bractée ligneuse close et fusiforme. Elles sont de couleur vert-jaunâtre et sont formées à partir de bourgeons développés à l'aisselle des palmes (Fig.03) (MOULAY HASSAN, 2003).

3.3.2.5.2. Fleurs

Les fleurs sont unisexuées à pédoncule très court. Elles sont de couleur ivoire, jaune-verdâtre selon le sexe et le cultivar ou la variété. En période de pollinisation, les spathe s'ouvrent d'elles-mêmes suivant, la ligne médiane du dos (Fig.03) (MOULAY HASSAN, 2003).

La fleur femelle est globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm; elle est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle, formée de trois pétales ovales et de six étamines avortées ou staminodes (Fig.03). Le gynécée comprend trois carpelles, indépendants à un seul ovule anatrophe. Au moment de la pollinisation, un seul ovule est fécondé, ce qui aboutit au développement d'un seul carpelle qui, à son tour, évolue pour donner à maturité, le fruit appelé datte. Les autres ovules avortent et tombent après la pollinisation (MOULAY HASSAN, 2003).

La fleur mâle a une forme légèrement allongée et est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle formée de trois pétales et de six étamines (Fig.03). Les fleurs mâles sont généralement, de couleur blanche crème, à odeur caractéristique de pâte de pain (MOULAY HASSAN, 2003).

Les phénomènes de changement de sexe chez le palmier ou de l'existence d'inflorescences des deux sexes à la fois, sont très rares (MOULAY HASSAN, 2003).

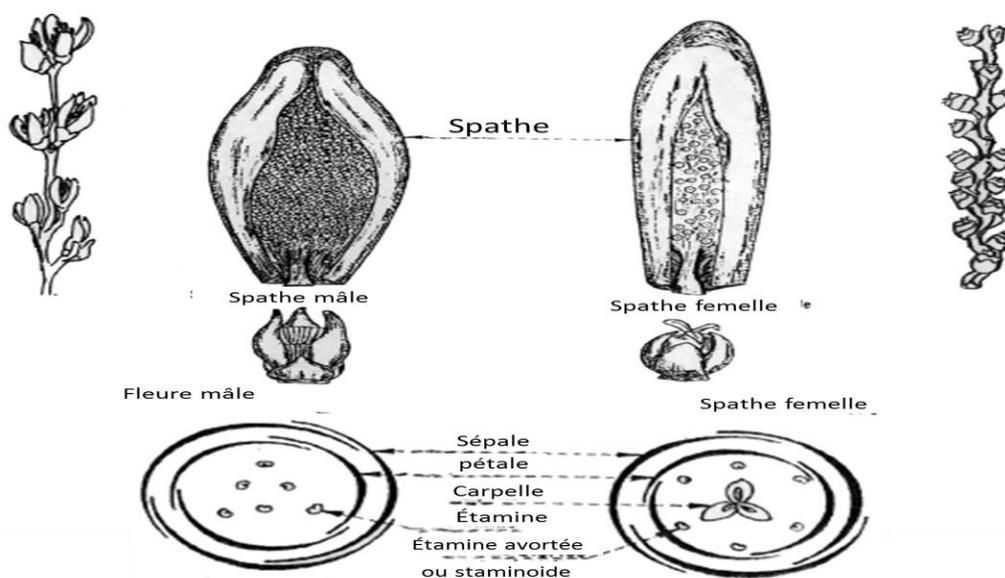


Figure 03. Spathes, inflorescences et fleurs du palmier dattier (MUNIER, 1973)

3.3.2.4.2. Fruit ou datte

La datte est une baie composée d'un mésocarpe charnu protégé par un fin épicarpe.

L'endocarpe se présente sous la forme d'une membrane très fine entourant la graine, appelée communément noyau (MUNER, 1973 ; DJERBI, 1994) (Fig.04).

L'embryon est de position dorsale (TIZEGGAGHINE, 1988). Selon ZAIDI (1983), la datte est constituée principalement par 67 % des glucides, 25% d'eau et 3.55 % des celluloses. Sa forte teneur en sucre, confère à la datte une grande valeur énergétique qui est de l'ordre de 260 et 306 calories/100g de pulpe. La datte riche en vitamine A et vitamines du groupe B. Elle peut être transformée en pâte, confiture et farine.

3.2.2.6.1 Stades d'évolution de la datte :

La datte provient de développement d'un carpelle après la fécondation de l'ovule, la nouaison se produit et le fruit évolue en changeant de taille, de poids, de couleur et de consistances (MUNER ,1973 et, DJERBI, 1994).

D'après IBRAHIM (1995 cité par OULADE H'MALLA, 1998), on peut distinguer différents stades d'évolution de la datte (HADDOU ,2005) :

- **Stade Loulou** : ce stade commence juste après la pollinisation. Les dattes ont une croissance lente, une couleur verte jaunâtre et une forme sphérique. Il dure 4 à 5 semaines après fécondation.

- **Khalal** : ce stade dure sept semaines environ, il se caractérise par une croissance rapide en poids et en volume des dattes. Les fruits ont une couleur verte vive et un goût sucré.

- **Bser** : le fruit vire du vert au jaune ou rouge selon les cultivars. Au cours de ce stade qui dure 3 à 5 semaines. Il est caractérisé par une accumulation de sucre ce qui donne au fruit un goût sucré.

- **Mertouba** : c'est le stade de la datte mure pour certain cultivars. Le poids et la teneur en eau vont diminuer à la fin. La durée de ce stade où le fruit prend une couleur brune est de 2 à 4 semaines.

- **Tmar** : C'est le stade final, il correspond à la maturation de la datte. La teneur en eau continue toujours de diminuer et la couleur de la datte devient foncée surtout chez les dattes molles et demi-molles par contre chez les dattes sèches, la couleur est claire.

Le poids, les dimensions, la forme et la couleur de la datte varient selon les cultivars et les conditions de la culture. La consistance constitue aussi une caractéristique du cultivar ; la datte peut être molle, demi-molle ou sèche (DJERBI, 1994).

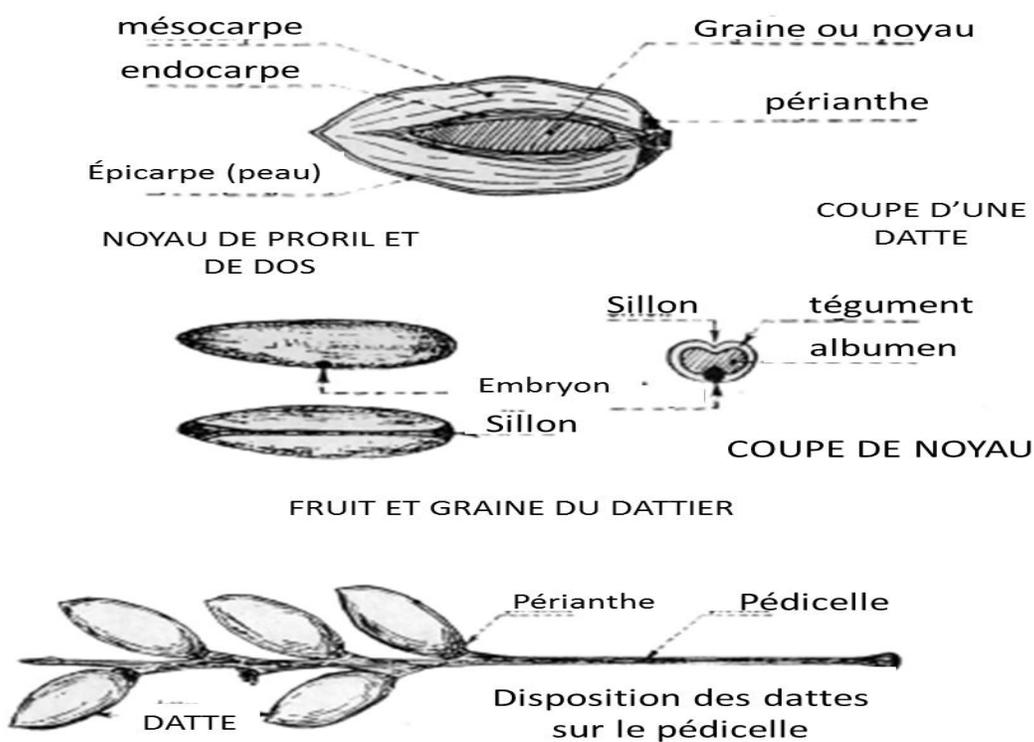


Figure 04. Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier (MUNIER, 1973)

4. Exigences écologiques des palmiers dattier

4.1. Exigences climatique

4.1.1. La température

Le palmier dattier est une espèce thermophile. Son activité végétative se manifeste à partir de 7°C à 10°C selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques (MUNIER, 1973 ; PEYRON, 1998 in HADDOU, 2005).

Elle atteint son maximum de développement vers 32°C et commence à décroître à partir de 38°C. La floraison se produit après une période fraîche ou froide, quand la température devient assez élevée et atteint un seuil appelé le zéro de floraison, il varie en fonction des cultivars et des régions (DJERBI, 1994 ; PEYRON, 1998 in HADDOU, 2005).

Le zéro de floraison varie entre 17°C et 24°C selon les régions phoenicicoles. La nouaison des fruits se fait à des températures journalières de 25°C (HADDOU, 2005).

La somme des températures nécessaire à la fructification (indice thermique) est de 1000°C à 1660°C, selon les régions phoenicicoles (1854°C à Touggourt ET 1620°C à Bechar) (MUNIER, 1973).

La période de fructification débute à la nouaison et se termine à la maturation des dattes, elle varie de 120 à 200 jours selon les cultivars et les régions (DJERBI, 1994).

4.1.2. 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 (HADDOU, 2005).

4.1.3. humidité de l'aire

Les faibles humidités de l'air stoppent l'opération de fécondation et provoquent le dessèchement des dattes au stade de maturité, au contraire les fortes humidités provoquent des pourritures des inflorescences et des dattes, respectivement au printemps et à l'automne (HADDOU, 2005).

Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40%) (BOUGEUDOURA, 1991).

4.1.4. Vent

Les vents ont une action mécanique et un pouvoir de dessèchement. Ils augmentent la transpiration du palmier, entraîne la brûlure des jeune pousses et le dessèchement des dattes (BOUGUEDOURA, 1991).

Les vents ont aussi une action sur la propagation de quelques déprédateurs du palmier dattier comme l'*Ectomylois ceratoniae*, Zeller, 1989 (HADDAD, 2000).

4.2. Exigences édaphique

Le palmier dattier s'accommode aux sols de formation désertique et subdésertique très divers, qui constitue les terres cultivables de ces régions (HADDOU, 2005).

Il exige un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé (TOUTAIN, 1979).

Il végète normalement à des concentrations en sel supérieur à 10 g/l, la concentration extrême de la solution du sol est de 15 %. Au-delà de 30 % le dattier dépérit (BOUGUEDOURA, 1991).

4.3. Exigences hydriques

Malgré que le palmier dattier soit cultivé dans les régions les plus chaudes et les plus sèches du globe, il est toujours localisé aux endroits où les ressources hydriques du sol sont suffisantes pour subvenir à ses besoins au niveau des racines (HADDOU, 2005).

Les besoins en eau d'irrigation sont estimés à 0,33 l/minute par palmier ou 40 l/minute par hectare soit 21,344 m³ d'eau par an par hectare de palmiers (ALLAM, 2008).

5. Production de palmier dattier

5.1. Production mondiale de dattes

Le nombre totale de palmier dans le monde est estimé à 100 million d'arbres, répartis dans trente pays différents et produisant entre 2 et 2.2 million de tonnes (DJERBI, 1994)

La production s'élève, en moyenne sur la période 1985-1994, à 220 000 tonnes, à comparer aux 400-450 milles tonnes de l'Irak, 375-400 milles tonnes de l'Egypte, 250-300 milles tonne de l'Iran, 250-275 milles tonnes de l'Arabie Saoudite (MESSAR, 2010).

5.2. Production Algérienne de dattes

Selon la D.S.A. (2011), L'Algérie dispose de 18,7 millions de palmiers dattiers réparties comme suit :

- Deglet Nour : 7,7 millions de palmiers
- Dattes molles : 3 millions de palmiers
- Dattes sèches : 8 millions de palmiers
- Superficie phoenicicole : 169 380 ha avec 1000 cultivars recensés
- Prévision de production 2011-2012 : 700 000 tonnes de dattes
- Projection d'exportation 2011-2012 : 30 000 tonnes
- Projection d'exportation 2014-2015 : 60 000 tonnes
- 83 000 producteurs de dattes en Algérie : 40 unités de transformation et conditionnement de dattes.

L'Algérie exportateurs de dattes dans le monde, grâce à la qualité des fruits surtout la variété Deglet-Nord. Les dattes sont bien placées dans les échanges commerciaux avec l'extérieur comme elles sont considérées la base de l'activité agricole des oasis et source des revenus pour les agriculteurs à petite échelle et pour l'Algérie à grande échelle (D.S.A ,1998).

Le nombre total de palmier dattier en Algérie est de 10 249 992 palmiers avec 8 026 738 palmiers en rapport et qui ont donnés une production de datte égale à 3 631 788 quintaux (D.S.A, 1998).

En ce qui concerne la région d'étude, Ghardaïa est classé 5^{eme} en Algérie avec 301 242 quintaux (D.S.A, 1998).

6. Rôle socio-économique de palmier dattier en Algérie

La phoeniciculture par la place qu'elle occupe dans l'agriculture saharienne constitue la principale ressource des 2.2 millions d'habitants des régions sahariennes de l'Algérie M.A.D.R, 1994).

Les statistiques donnent le chiffre de 9 millions de palmiers (dont 45% Deglet Nour) occupant une superficie de presque 850 00 ha et faisant vivre environ 140 000 exploitants (M.A.D.R, 1994).

Elle est donc importante tant par le produit financier qu'elle engendre que par la pérennité de vie qu'elle permet. Son adaptation sur le plan agronomique lui a permis de jouer pleinement son rôle dans la création, le maintien et le développement des économies de base à l'échelle oasienne (MESSAR, 2010).

Ces dernières années, les politiques macro-économiques engagées par le pays au niveau de la réorganisation foncière, de la libéralisation du marché, de l'organisation des professions agricoles ont bouleversé profondément l'économie des régions sahariennes (MESSAR, 2010).

7. Rôle écologique et environnementale

Compte tenu des données présentées, on voit immédiatement la fonction économique du secteur. En outre, il y a des conclusions écologiques et environnementales qui s'imposent. Le système de production phoenicicole permet de conserver les vallées en tant qu'espace vivable pour les êtres humains et pour les animaux, grâce à la capacité du palmier de créer un ombrage et de protéger le sol d'un trop fort ensoleillement.

Il ne faut pas négliger, d'autre part, le fait que la culture est forte consommatrice d'eau, qui est un produit extrêmement rare dans les zones en question. Dans l'intérêt d'une durabilité du système de production, il est impératif de veiller à un équilibre entre l'utilisation des eaux souterraines et l'alimentation des nappes phréatiques (IPGRI, 2003)

8. Variétés et leurs zones de culture

Les dattes sont généralement classées d'après leur consistance, c'est ainsi que l'on distingue :

- **Les dattes molles** : A chair très aqueuse posant donc des problèmes de conservation telle que la variété «GHARS».
- **Les dattes demi-molle** : A teneur en eau moins élevée. Ce sont les dattes d'exportation « DEGLET-NOUR ».
- **Les dattes sèches** : A pulpe sèche «TAKERBOUCHT», «TAZERZAIT» et «DEGLA BEIDA» (SALAH OU-EL HADJ, 2001).

9. Notion de variété, cultivar

Le dattier étant un hybride, ce qu'on appelle communément «variété» n'est en réalité que des races ou méteils non-fixés ou phénotypes (MUNIER ,1973).

La notion de variété reposant essentiellement sur les caractéristiques du fruit, on ne peut appliquer ce concept qu'aux individus femelles puis qu'ils sont les seuls à en produire. Les palmiers males ne donnant pas des fruits, il est difficile de distinguer des variétés (HADDOU, 2005).

Il sera plus simple d'utiliser seulement le terme *cultivar*, surtout lorsqu'on parle de palmier male (BOUGUEDOURA, 1991).

Chaque variété de dattier présente le plus souvent une aire d'adaptation très marquée. C'est ainsi que la MECH DEGLA des Ziban n'est pas productive dans Oued Rhir et inversement pour la DEGLA BEIDA de oued Rhir au Ziban (GIOVANNI, 1969).

10. Diversité variétale

Les travaux d'inventaires variétaux réalisés sur une quinzaine des régions naturelles, ont montré que les palmeraies Algériennes conservent encore une diversité importante. En effet, 940 cultivars ont été recensés dont 2/3 échantillonnés (HANNACHI et al ,1998).

Au sud d'Algérie, la diversité variétale est moins grande. Dans cette région prédomine la variété DEGLETTTE NOUR qui a une importance économique réelle (HANNACHI et al., 1998).

On trouve aussi d'autres variétés plus ou moins importantes tel que la variété GHARS, DEGLA BEIDA et MECH DEGLA (HADDOU, 2005).

Seulement cette richesse génétique, faute de préservation est sujette à une érosion suite à différents facteurs ayant aboutis à la dégradation progressive d'une grande partie de la palmeraie traditionnelle Algérienne : vieillissement, déficit hydrique, maladie du Bayoud, exode rurale ...etc, c'est finalement l'orientation vers la culture mono- variétale dans la nouvelle plantation (BELGUEDJ, 1996).

Chapitre II : Les maladies du palmier dattier

Les recherches entreprises sur les maladies du palmier dattier sont restées peu nombreuses et surtout fragmentaire, en dépit de leur importance économique et de leur fréquence. Cette insuffisance d'information est du non pas au peu d'intérêt accordé à ces maladies, mais plutôt aux difficultés rencontrées dans l'étude et le contrôle de celle-ci (DJERBI, 1994).

Les maladies du palmier dattier sont classer sur deux catégories selon l'agent causal en maladies physiologiques ou indéterminés et les maladies cryptogamiques à champignons bactéries, ou virus (DJERBI, 1994).

1. Maladies physiologiques

Les maladies non parasitaire (également appelées maladies physiologiques ou abiotique) désignent les perturbations du métabolisme, les retards de croissance ou les anomalies du développement résultant de cause altérogènes abiotiques, non transmissibles d'une plantes à l'autre (maladies non contagieuses). Un facteur abiotique défavorable exerce son action à des degrés variables. Pour autant qu'aucun point critique de lésion irréversible n'ait été atteint, la suppression de la cause pathogène permettra à la plante de recouvrer un état normal. Dans le cas contraire, les dégâts pourront être permanents (altération irréversibles) (LEPOIVR, 2003).

1.1. Accident dû à la gelée

Le palmier dattier supporte de grands écarts de température (-5° à 50°C) ; son optimum se situe entre 32 et 38° C ; son activité végétative diminue après 40°C pour cesser vers 45°C ; le zéro de végétation se situe à 7°C (DJERBI, 1994).

Selon DJERBI (1994), si les températures descendent au-dessous de 0°C (-6° à -15°C) pendant une certaine durée elles entraînent des désordres métaboliques graves qui se traduisent par un dessèchement totale partiel ou totale des organes ; de la glace se forme aux dépend de l'eau

constitutive du protoplasme ; après sa sortie dans les méats, lors du dégel, l'eau envahit les méats et les parties atteintes brunissent et se dessèchent. L'intensité et la durée du gel conditionnent les dégâts.

1.2. Accident dû au manque ou à l'excès d'eau

Les variations importantes de l'humidité du sol produisent des effets profonds dans la vie du palmier dattier; le cycle végétatif est généralement perturbé et la production diminue et peut même s'annuler (DJERBI, 1994).

1.2.1. Accident dû au manque d'eau

Si le dattier est naturellement adapté aux climats arides et chauds, il nécessite cependant un apport d'eau important, pour compenser l'évapotranspiration potentielle (1500 à 2800 mm/an) (DJERBI, 1994).

Le manque d'eau engendré par une sécheresse prolongée provoque un ralentissement de la végétation suivi d'une baisse de la production ; le feuillage jaunit et devient rabougri (DJERBI, 1994).

Si le manque d'eau persiste, la couronne externe se dessèche, suivie rapidement de la couronne moyenne ; il ne subsiste qu'un plumeau correspondant au bouquet central et un arrêt total de la production se produit (DJERBI, 1994).

Si les conditions continuent à être défavorables, le dattier peut se dessécher et mourir. Ceci a été observé dans une palmeraie en Algérie, suite à l'épuisement d'un forage ; la palmeraie a été complètement détruite (DJERBI, 1994).

1.2.2. Accident dû à l'excès d'eau

Pour remédier à la remontée des sels, on augmente les rythmes et les volumes d'irrigation combinée avec un bon système de drainage pour assurer un lessivage des sols (DJERBI, 1994).

Cependant un mauvais entretien des canaux de drainage entraîne non seulement un relèvement des nappes phréatiques, mais également des remontées salines en surface et des dépôts de

sels à différents niveaux dans le profil ; ceci provoque une asphyxie des racines due au manque d'oxygène et des phénomènes d'intoxication engendrés par l'excès de sel (DJERBI, 1994).

Des dégâts graves, parfois irréversible peuvent se produire dans les plantations si les conditions ne sont pas corrigées ; des signes de dépérissement apparaissent sur les arbres qui sont favorisés par de nombreux parasites de faiblesse et de saprophytes qui pénètrent par les racines et engendrent la mort des arbres (DJERBI, 1994).

2. Maladie parasitaire

2.1. Maladies cryptogamiques

Selon LEPOIVRE (2003), Les champignons sont responsables de près de la moitié des maladies connues à ce jour chez les plantes cultivées.

Selon LEPOIVRE (2003) les organismes eucaryotes désigne sous le nom vernaculaire de champignon ne constituent pas une entité monophylétique mais forment au contraire un groupe très hétérogène par absorption, celle-ci pouvant prendre la forme du saprophytisme, du parasitisme ou de la symbiose.

Le nombre d'espèces fongiques estimé à $1,5 \times 10^6$, dont environ 10^5 sont décrites. Parmi ces espèces connues, plus de 10.000 sont responsables de maladies chez les végétaux et seulement une centaine est pathogène pour l'homme et les animaux (LEPOIVRE, 2003).

Le palmier dattier est attaqué par plusieurs champignons :

2.1.1. Bayoud Cause par : *Fusarium oxysporum.sp.albedinis* (MALENÇON 1934)

Le parasite responsable du Bayoud a été isolé pour la première fois en 1921, mais identifié seulement en 1934 par MALENÇON. Il s'agit d'un champignon, *Fusarium oxysporum fsp.albedinis* (ou *F. o. albedinis*) spécifique du dattier, forme spécialisée de l'espèce *F. oxysporum* très commune dans les sols sous tous les climats. En conditions naturelles, les racines de certaines plantes (henné, luzerne, orge) cultivées en association avec les dattiers peuvent héberger le parasite sans montrer de

symptômes externes. Ces plantes sont considérées comme des (porteurs sains) (FERNANDEZ et *al*, 1995).

Depuis plus de 100 ans, les palmeraies du Maroc et d'Algérie sont dévastées par un champignon du sol, *Fusarium oxysporum fsp. albedinis*, qui provoque un dépérissement rapide du palmier dattier. Cette fusariose vasculaire, communément appelée Bayoud affecte tout particulièrement les meilleures variétés productrices de dattes. Mais son incidence dépasse le simple aspect économique lié aux pertes de production dattier, car le palmier dattier occupe une position-clé dans l'écosystème oasien et dans l'organisation sociale des peuples de ces régions sahariennes (Fernandez et *al*, 1995).

Les recherches qui se continuent actuellement ont permis de trouver quelques variétés résistantes à cette maladie et qui peuvent donner l'espoir de remèdes (HADDOU, 2005).

Une prospection réalisée par BOUDFRE (2000), a permis de déterminer quelque variété résistante telle que Takerboucht, Agaz et Tinasser.

2.1.2. Khamadj (pourriture de l'inflorescence)

Elle est causée par *Mauginiella scaettae*, *Fuarium moniliforme* Seld, plus rarement encore par *Thielaviopsis paradoxa* (DJERBI, 1988).

Cette maladie est présente presque dans toutes les zones phoenicoles où elle cause, certaines années, des dégâts importants (80% de la récolte détruite en Irak en 1949 et 1978 à El Basrah et 50% en Arabie Saoudite à Katif en 1983) (DJERBI, 1994).

Le champignon se conserve à l'état de mycélium latent dans le lif et les pétioles (bases des palmes) ; les jeunes spathes enveloppées par les bases des palmes infectées sont contaminées par le mycélium latent au cours de leur sortie. Le champignon pénètre dans la spathe et envahit les boutons floraux sur lesquels le champignon sporule abondamment (DJERBI, 1994).

Les premiers symptômes apparaissent sur les jeunes tissus. Des taches de couleur rouille ou brune se développent sur les spathes (MUNIER, 1973).

Cette maladie est grave dans les palmerais denses et mal entretenues et principalement dans les régions caractérisées par une humidité ou des pluies importantes se prolongeant en hiver et au printemps (DJERBI, 1994).

2.1.3. Pourritures des fruits

Elles existent dans toutes les aires de la culture de palmier dattier où elles causent des dégâts particulièrement importants à l'apparition de pluies fortes dans les derniers stades de maturation (DJERBI, 1994).

Des nombreux champignons sont à l'origine de ces pourritures parmi lesquels on peut citer : *Aspergillus sp.*, *Alternaria sp.*, *Stemphylium botryosum*, *Cladosporium sp.*, *Citromyces ramosus*, *Phomopsis diospyris*, etc. Ces champignons peuvent attaquer les fruits au stade khalal et au stade Routab (DJERBI, 1994).

Selon DJERBI (1994), en plus de ces agents de pourriture saprophytes (*Penicillium sp.*, levures, etc), des bactéries peuvent pénétrer les fruits en voie de maturation par les blessures d'origine diverse et ajoutent leur action de dégradation à celles des espèces parasites.

Des pourritures molles peuvent se produire aussi sur les dattes en entreposage si leur taux d'humidité dépasse 25% : elles sont causées par *Acetobacter*, *Saccharomyces*, *Tourula*, *Mauginiella scaettae*,...etc. (DJERBI, 1994)

2.1.4. Belaât ou pourritures du bourgeon à *Phytophthora sp*

Le Belaât est une maladie peu fréquente ; elle a été signalée en Afrique de Nord dans la plupart des palmeraies (DJERBI, 1994).

La maladie est causée par un champignon *Phytophthora sp.* qui entraîne un blanchissement des palmes du cœur et une pourriture humide à progression rapide de couleur rouge vin. La pourriture transforme les tissus en une chair jaune verdâtre, molle et gorgée d'eau, à forte odeur acétique. Cette décomposition est accélérée par de nombreuses Mucorales et levures. La pourriture progresse vers la base du bourgeon terminale sous formes de cône renversé (DJERBI, 1994).

La maladie est mortelle ; cependant, dans certains cas l'arbre peut guérir grâce au remplacement du bourgeon terminal détruit par un bourgeon latérale sub-terminale (DJERBI, 1994).

3.2. Maladies bactériennes

3.2.1. Dry Bone

Selon DJERBI (1994) ; cette maladie de faible importance a été signalée en Egypte, en Algérie, en Tunisie, en U.S.A.

Elle est caractériser par l'apparition de taches ou de stries blanchâtres et de forme irrégulière sur le rachis, les folioles et les épines des feuilles ; ces tache s'entourent d'un liseré rougeâtre .Les lésion varient de un à plusieurs centimètres et n'affectent que l'épiderme et une mince couche de tissus sous-jacent .la surface finit par se dessécher et devient blanche, dure et lisse comme un os, ce qui explique le nom attribué à cette maladie (DJERBI ,1994).

Chapitre III : présentation de région d'étude

1. Situation géographique de la région d'étude

Le M'Zab, est une région de l'Algérie qui se situe à 600km au sud d'Alger (BELGUEDJ et al, 2011).

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara. Elle est issue du découpage administratif du territoire de 1984. L'ensemble de la nouvelle Wilaya dépendait de l'ancienne Wilaya de Laghouat (ONM, 2005). (Fig.05)

Elle est limitée :

- Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200Km).
- Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300Km).
- A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km).
- Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470Km).
- Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400Km).
- A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayad (350Km).

La Wilaya couvre une superficie de 86.560 km², comporte actuellement 14 communes regroupées en 9 dairates, pour une population de 4,17 habitants par Km² (ONM, 2005).

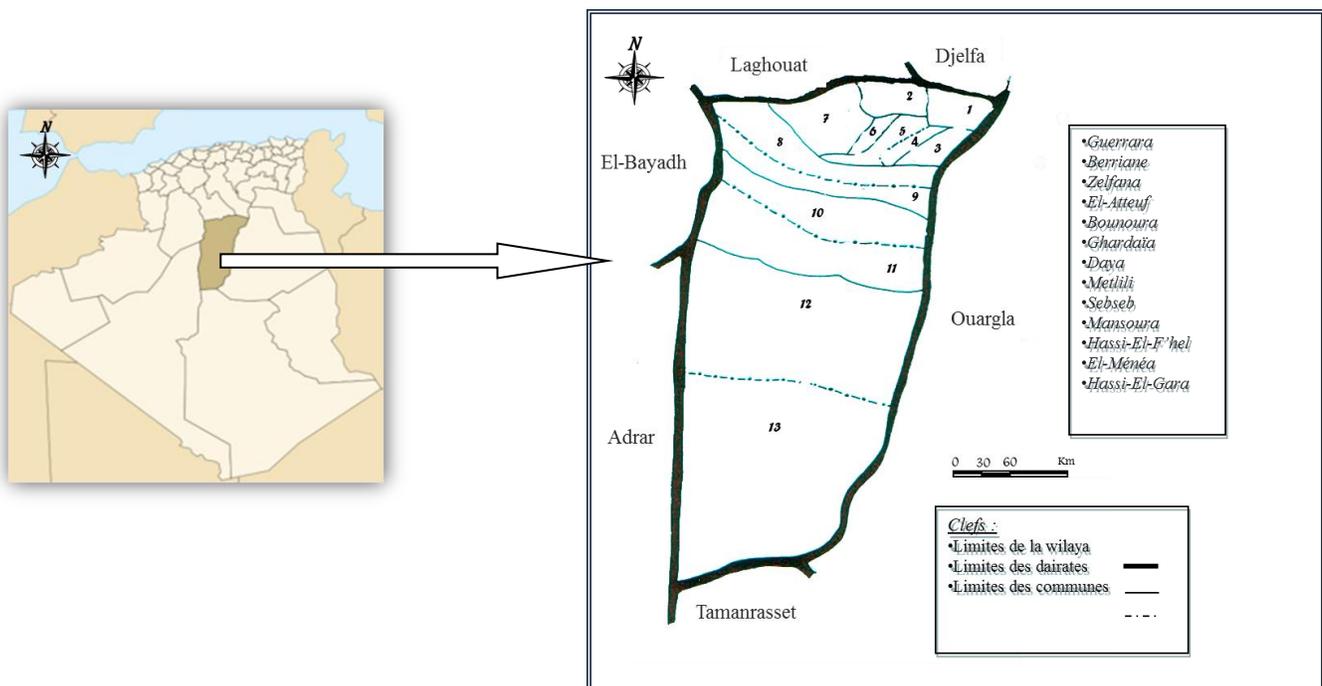


Figure 5 : Localisation géographique de la Wilaya de Ghardaïa (ONM, 2005).

La région de Ghardaïa est caractérisée au Nord par la présence d'une chaîne de monticules rocheux calcinée par les Oueds appelée Chebka du M'Zab. Et au Sud par un immense plateau Hamada couvert de pierres. (PAVARD, 1975 in SALHOU-ELHADJ, 2001).

2. Climat :

Selon ONM (2005) : Le caractère fondamental du climat Saharien est la sécheresse de l'air mais les microclimats jouent un rôle considérable au désert. Le relief, la présence d'une végétation abondante peuvent modifier localement les conditions climatiques.

La présente caractérisation de climat de la région est faite à partir d'une synthèse climatique de 10 ans entre 2001 et 2011, à partir des données de l'Office National de Météorologie (Tableau.1).

2.1. Température

La température moyenne annuelle est de 22,58°C, avec 33,63°C en Aout pour le mois le plus chaud et 12,34°C en Janvier pour le mois le plus froid.

2.2. Précipitation

Les précipitations sont très rares et irrégulières (irrégularité mensuelle et annuelle), leur répartition est marquée par une sécheresse presque absolue de Juillet

Tableau 1 : Données métrologiques de la Wilaya de Ghardaïa (2001-2011) (ONM, 2012)

	T. (°C)	P	H	I	E	V.V
Janvier	12,34	5,05	53,81	50.74	17.62	5,91
Février	14,38	3,06	44,21	46.39	25.97	7,69
Mars	16,66	8,23	38,38	52.87	33.58	6,9
Avril	21,3	11,23	38,63	74,42	43.18	7,75
Mai	26,11	2,62	28,34	62.64	50.18	7,09
Juin	30,99	2,12	24,87	67	75.04	7,08
Juillet	33,41	1,17	21,98	70.60	76.97	6,11

Aout	33,63	9,96	25,61	65.93	71.15	5,63
Septembre	29,16	15,85	35,3	54.18	51.47	6,17
Octobre	23,88	8,2	42,74	54.5	33.07	7,82
Novembre	16,6	3,46	46,94	50.63	24.57	5,29
Décembre	12,51	6,06	52,47	49.52	24.82	6,16
moyenne	22,58083	77,01	37,77333	699.42*	527.62*	6,633333

H. : Humidité relative **T.** : Température **P.** : Pluviométrie **I.** : Insolation

V.V. : Vitesse de vent **E.** : Evaporation ***** : Cumulés annuelle

2.3. Humidité relative :

L'humidité relative de l'air est très faible. Elle est de l'ordre de 21,98% en juillet, atteignant un maximum de 53,81% en mois de janvier et une moyenne annuelle de 37,77% (ONM, 2012).

2.4. Evaporation

L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds. Elle est de l'ordre de 527.62/an, avec un maximum mensuel de 76.97mm au mois de Juillet et un minimum de 17.62mm en janvier (ONM, 2012).

2.5. Insolation

La durée moyenne de l'insolation est de 699.42heures/mois, avec un maximum de 74,42heures en avril et un minimum de 46.39 heures en mois de février(ONM, 2010).

2.6. Vent

D'après les données de l'O.N.M. (2012) pour la période de 2001-2011, les vents sont fréquents sur toute l'année avec une moyenne annuelle de 6,63m/s .

3. Classification du climat

3.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté (Fig6) :

- en abscisse par les mois de l'année.
- en ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- une échelle de $P=2T$.

L'air compris entre les deux courbes représente la période sèche. Dans la région de Ghardaïa nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

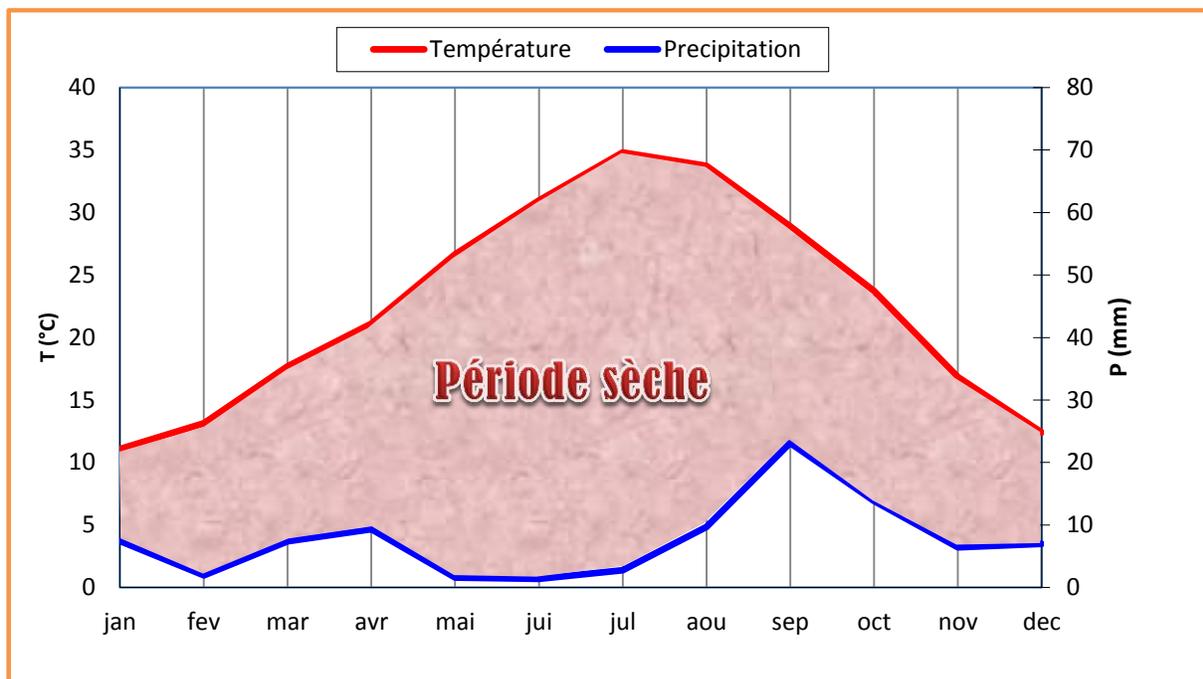


Figure 6 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de la région de Ghardaïa (2001 - 2011).

3.1. Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté :

- en abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- en ordonnées par le quotient pluviométrique (Q_2) d'EMBERGER.

On a utilisé la formule de STEWART adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q_2 = 3,43 \frac{P}{M - m}$$

Q_2 : quotient thermique d'EMBERGER

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C

m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C

D'après la figure (7), Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q2) est de 8,69.

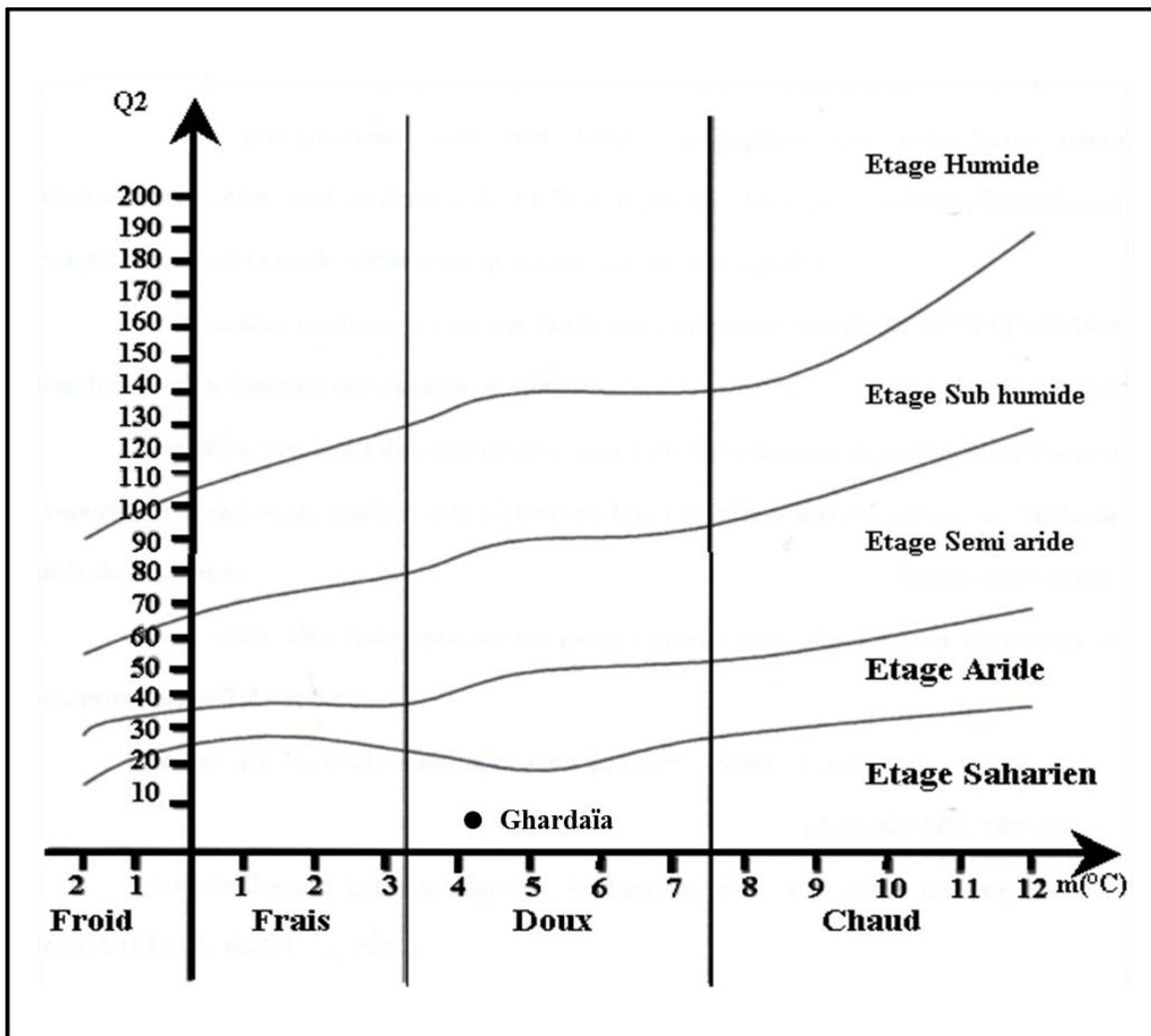


Figure 7: Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER

4. Géomorphologie

Selon l'ONM (2005) :

- L'ensemble géomorphologique dans lequel s'inscrit le M'zab est un plateau rocheux, le HAMADA, dont l'altitude varie entre 300 et 800 mètres.
- Le paysage est caractérisé par une vaste étendue pierreuse où affleure une roche nue de couleur brune et noirâtre.

- Ce plateau a été masqué par la forte érosion fluviale du début du quaternaire qui a découpé dans sa partie Sud des buttes à sommet plats et a façonné des vallées. L'ensemble se nomme la CHEBKKA « filet » à cause de l'enchevêtrement de ses vallées. L'Oued M'Zab traverse ce filet de 38.000 km² du Nord-Ouest vers le Sud-Est.
- La vallée du M'Zab atteint à hauteur de GHARDAIA, une altitude de 500 mètres. C'est dans le creux de l'Oued M'Zab, sur des pitons rocheux, que s'est érigée la pentapole.
- Chacune de ces cinq (05) cités est entourée par des collines ravinées par l'érosion pluviale.

5. Hydrologie

Selon l'ONM 2005:

- Les ressources hydrauliques de la Wilaya sont essentiellement souterraines. Les ressources en eaux de surface proviennent généralement des crues importantes de l'Oued M'Zab inondant ainsi la région de Ghardaïa. Ces crues sont générées par les averses sur la région de Laghouat - Ghardaïa.
- Les inondations créées par les crues des Oueds alimentent les nappes inféro-flux et irriguent les palmeraies par des digues.
- Les principales ressources d'eaux souterraines ont pour origine deux nappes principales :
 - Nappe du complexe terminal (C.T)
 - Nappe du continental intercalaire (C.I).
- La Wilaya de Ghardaïa satisfait ses besoins en eau (A.E.P, A.E.I et Irrigations) à partir des nappes (continental intercalaire, complexe terminal).
- Les réserves de ces nappes ne sont pas connues malgré les différentes études menées par des organismes nationaux et internationaux.
- La dernière étude intitulée « actualisation de l'étude des ressources en eau du Sahara septentrional » en date de Juillet 1983 donne quelques informations relatives aux débits d'exploitation par région, au rabattement des nappes ainsi qu'au niveau piézométrique de ces dernières, sans toutefois évaluer les réserves en eau.

6. Pédologie

L'ensembles géomorphologique dans lequel s'inscrit cette région est un plateaux rocheux, le Hamada, dont l'altitude varie entre 300et 800mètre .Il s'agit d'un plateaux créacé formé par les calcaires durs du Turonien .Le paysage est donc caractérisé par une vaste étendue pierreuse où affleure une roche nue de couleur brune et noirâtre .ce plateaux a été marqué par la forte érosion

fluviale du début du Quaternaire qui a découpé dans sa partie sud des buttes à sommet plat et a façonné des vallées (BELGUEDJ et *al.*2011).

Cette ensemble se nomme al-Shabka, « filet », à cause de l'enchevêtrement de ses vallées. L'oued M'Zab traverse ce filet de 3800Km² du nord –ouest vers le sud-est. Le lits d'oueds, qui coulent que très rarement, est constitué de sables alluviaux et éoliens. La vallée du M'Zab atteint, à hauteur à Ghardaïa, une altitude de 500mètre (BELGUEDJ et *al.*2011).

Les sols de la vallée du M'Zab sont d'apport alluvial et éolien. Le diagramme textural des analyses granulométriques des agrégats de l'ensemble des sols de la vallée, montre une seule courbe, ce qui suppose l'existence d'une seule origine commune de tous ces sols (KHADRAOUI, 2010).

Les palmeraies du M'Zab sont constituées par des sols sablo-limoneux. La texture est assez constante et permet un drainage suffisant; les eaux se réunissent dans les points bas de la vallée ou elles sont collectées par un petit canal plus ou moins discontinu, qui les conduits en aval de l'Oued M'Zab. (VILARDEBO, 1975in SALHOU-ELHADJ, 2001).

7. Agriculture :

En 2010 la surface agricole utile (S.A.U) de la wilaya de Ghardaïa est estimée à 30.200ha, elle se limite aux seules superficie bénéficiant d'une ressource hydrique (forage, puits) .les parcours sont évalués à 1.330.539ha .la S.A.U réellement exploitée ne représente qu'une infime partie de la superficie totale de la wilaya soit 0.34%.pour une population de 405.015habitant au niveau de la wilaya est de 0.07%ha (DSA, 2011) .

7.1. Secteur des exploitations agricoles :

En se référant à la monographie 2007 de la wilaya de Ghardaïa éditée par la direction de la planification et de l'aménagement du territoire, le secteur de l'agriculture de la wilaya de Ghardaïa est caractérisé par deux systèmes d'exploitation :

71.1.Ancienne palmeraie : couvrant3.146ha, le système oasien de l'ancienne palmeraie est caractériser par une forte densité de la plantation, palmiers âgés, irrigation traditionnelle par saguias, exploitation mal structurées et fortement morcelées (0.5à1.5 ha).Sont complantés en étages palmiers dattiers, arbre fruitiers, maraîchage et fourrages en intercalaire .Des activités d'élevage familiaux sont souvent pratiquées avec des cheptels de petites tailles.

7.1.2. Mise en valeur : le système de mise en valeur se scinde en :

7.1.2.1. Mise en valeur pris-oasienne : petite mise en valeur, basés sur l'extension des anciennes palmeraies selon un système oasien amélioré, caractérisé par : irrigation localisées, densité optimale, alignement régulier exploitation structurées. La taille moyenne des exploitations est de 2 à 10ha.

7.1.2.2. Mise en valeur d'entreprise : c'est la grande mise en valeur mobilisant d'importants investissements, basé sur l'exploitation exclusive des eaux souterraines profondes et elle est caractérisées par : structures foncières important (jusqu'à 500ha), mécanisation plus important, irrigation localisée et /ou par aspersion, pratiquant des cultures de plein champs et vergers phoenicoles et arboricoles .les cheptels associés aux productions végétales sont importants notamment en ovin et bovin.

7.2. Production agricole :

Le secteur agricole de la wilaya est à vocation phoenicole. Son patrimoine est estimé en 2010 à 1.201.710 palmiers .Le nombre de palmier en rapport est de l'ordre de 959.100(DSA, 2011).

Les superficies affectées à chaque culture et les quantités récoltées sont détaillées dans le tableau suivant :

Tableau II : production agricole (superficie, et quantité) de la wilaya de Ghardaïa 2011 (DSA, 2011)

Culture	Superficie (ha)	Production (q)
Phoeniculture	10.401	452.000
Arboriculture fruitière	3.414.5	130.878
Cultures maraîchères	2.999.5	506.400
Cultures céréalières	1.724	56.710
Cultures fourragères	2.000	372.000
Pomme de terre	378	134.200

8. Caractéristique de zone d'étude « BERRIANE »

8.1. situation géographique

Les régions d'études sont localisées à Berriane. Elle est située à 45 Km de la wilaya de Ghardaïa, elle est limitée au Nord par Hassi R'mel, l'Est par Gherrara et au Sud par Ghardaïa (Fig.08). Elle est parmi les sept villes du M'Zab. (SALHOU-ELHADJ, 2001).

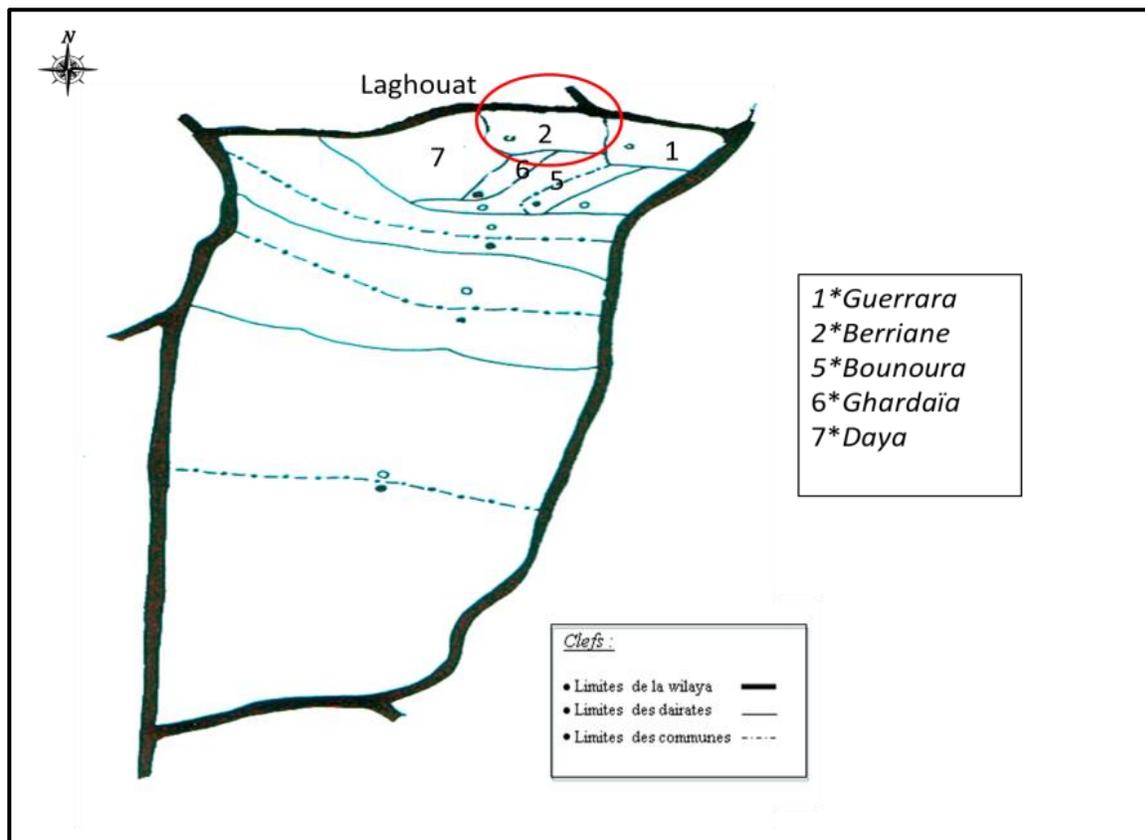


Figure8 : Localisation géographique de la zone d'étude Berriane (ONM, 2005).

8.2. Ressources hydriques :

- ◆ Nombre des puits traditionnels : 680
- ◆ Nombre des puits profond : 13 avec 07 non utilisés

8.3. Production agricole dans la commune de Berriane

8.3.1. Répartition de la superficie agricole :

Le tableau (III), représente la répartition de la superficie agricole dans la région de Berriane.

Tableau III : Répartition de la superficie agricole (DSA, 2012)

Région	Surface en ha
L'ancienne Palmeraie	300
Région De L'arwi	310
Région De Balouh	400
Région De Soudane	190

8.3.2. Productions agricoles :

Le secteur de l'agriculture est caractérisé par deux systèmes d'exploitation :

- ◆ Oasien de l'ancienne palmeraie
- ◆ La mise en valeur.

Les principales productions végétales dans la zone d'étude sont représentées dans la figure (09).

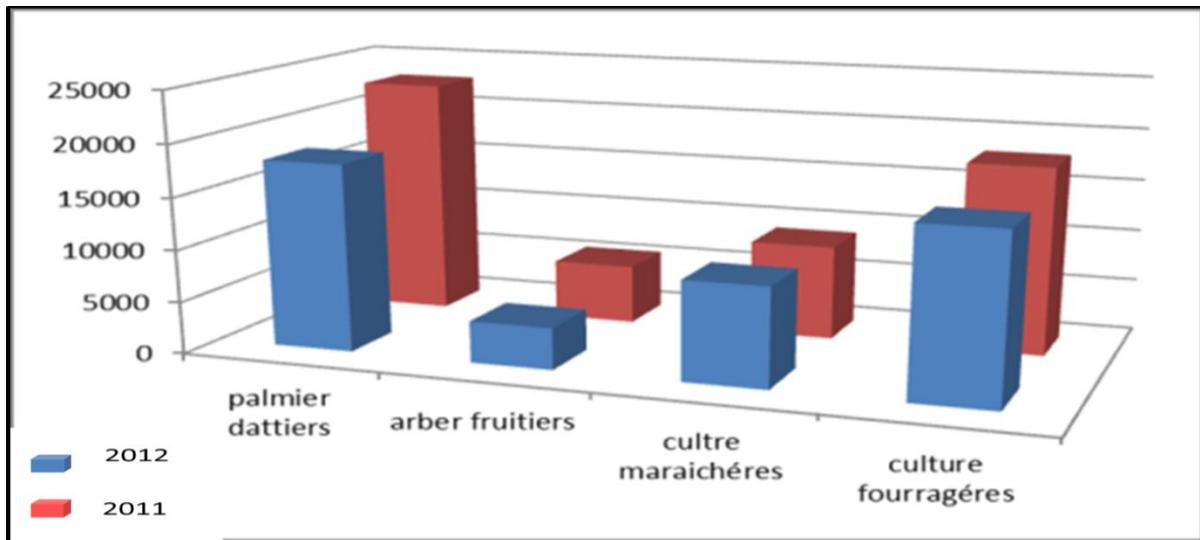


Figure 9 : Production agricoles dans la commune de Berriane 2011-2012 (DSA 2012).

8.3.3. Production dattier

Les statistiques de la production dattier dans la zone d'étude entre (2010-2012) sont représentées dans la figure (10)

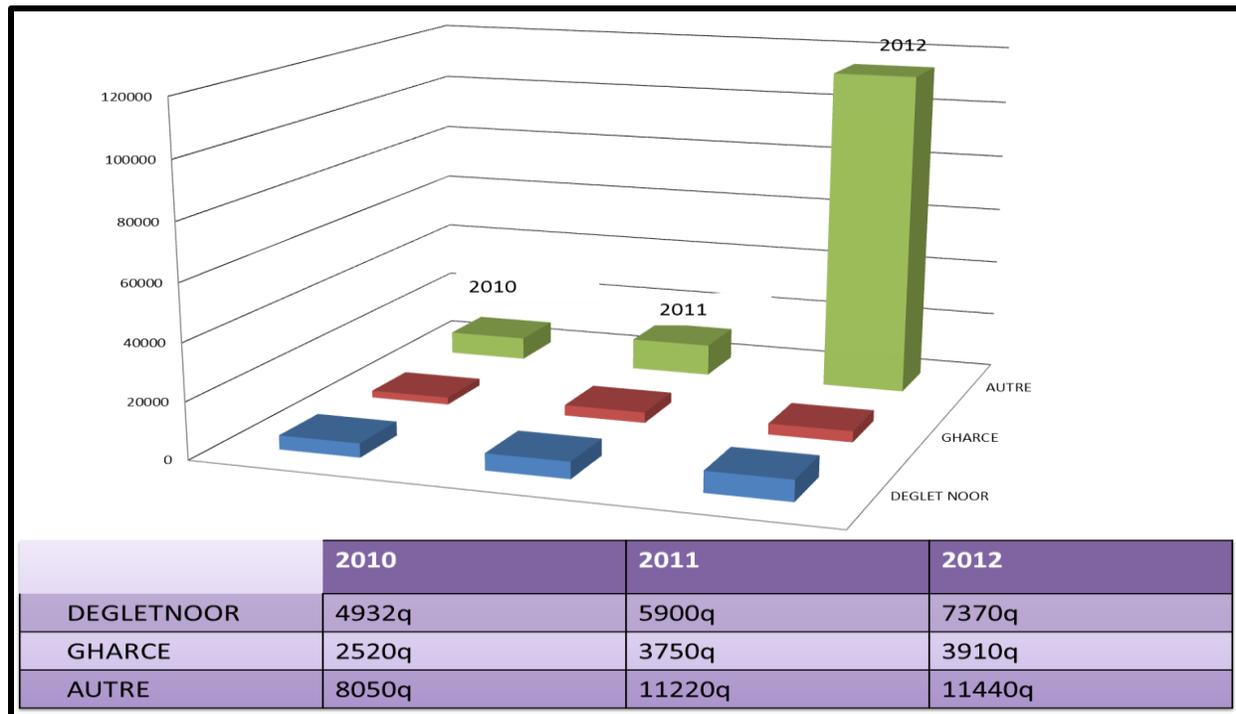


Figure 10 : statistiques de la production dattier au Berriane entre 2010-2012 (DSA, 2012)



Deuxième partie

Matériels et Méthodes

Chapitre IV : Matériels et méthodes

Approche méthodologique :

L'approche méthodologique choisie permet de recenser, caractériser et décrire les cultivars de l'oasis de Berriane. Ainsi que la mise en évidence d'éventuelle relation entre cette diversité génétique et l'infestation par les maladies.

1. Matériels

1.1. Guide de descriptions :

Nous avons adoptés deux guides de description de palmier dattier dans notre travail dans le but d'avoir une bonne identification de différents cultivars.

1.1.1. Guide de description de l'IPIGRI

L'IPIGRI utilise les définitions génétiques :

- ✚ Descripteurs de passeport : il fournit l'information de base utilisée pour la gestion générale de l'accession (comprenant l'enregistrement dans la banque des gènes et d'autres information utiles à l'identification) et décrivent les paramètres qui devraient être observés lors de la collection originale de l'accession (IPIGRI, 2005).
- ✚ Descripteur de la gestion : ils constituent une base pour la gestion des accessions dans la banque de gènes et un appui pour leur multiplication et leur régénération (IPIGRI, 2005).
- ✚ Descripteurs de l'environnement et du site : ils décrivent leur paramètre relatif à l'environnement et au site, importants lors de la mise en place des essais de caractérisation et d'évolution. Ils peuvent être utiles pour l'interprétation des résultats de ces essais. Sont également inclus les descripteurs relatifs au site de collecte du matériel génétique (IPIGRI, 2005).
- ✚ Descripteurs de caractérisation : ils permettent une différenciation facile et rapide entre phénotypes. Ils sont généralement exprimés dans tous les milieux. En outre, ils peuvent inclure un nombre limité de caractères supplémentaires jugés souhaitables par une majorité d'utilisateurs des plants en question (IPIGRI, 2005).

- ✦ Descripteurs d'évaluation : l'expression de plusieurs descripteurs dans cette catégorie dépendra de l'environnement et par conséquent, des techniques et essais expérimentaux spéciaux sont nécessaires pour les évaluer. Les évaluations peuvent aussi nécessiter des méthodes de caractérisation biochimiques et moléculaire complexes. Ce type de descripteurs inclut des caractères tel que le rendement, la performance agronomique, la sensibilité aux stressés et les caractères biochimiques et cytologiques. Ils représentent généralement les caractères les plus intéressants pour l'amélioration génétique (IPIGRI, 2005).

1.1.2. Guide de description de l'INRA

- ✦ Pour donner plus de précision à notre caractérisation, nous avons complété le guide IPIGRI par le guide réalisé par l'INRA dans la région de Ghardaïa.

1.2. Outils de travail :

Aux terrains, ainsi qu'aux laboratoires, nous avons utilisés des boites de collecte de dattes, un appareil photo, pied à coulisse, metre ruban et balance.

2. Méthodes

Afin d'atteindre l'objectif du travail, nous avons suivies les démarches suivantes :

2.1. Inventaire des cultivars de l'oasis

1.1. Choix des stations :

Nous avant échantillonner tous les palmerais de l'oasis de Berriane :

- Station 1 : Palmeraie de Larwi
- Station 2 : Palmeraie de Balouhe et soudane
- Station 3 : Palmeraie d'Alhania
- Station 4 : Palmeraie de Sidi mbarek
- Station 5 : Palmeraie de Bassa

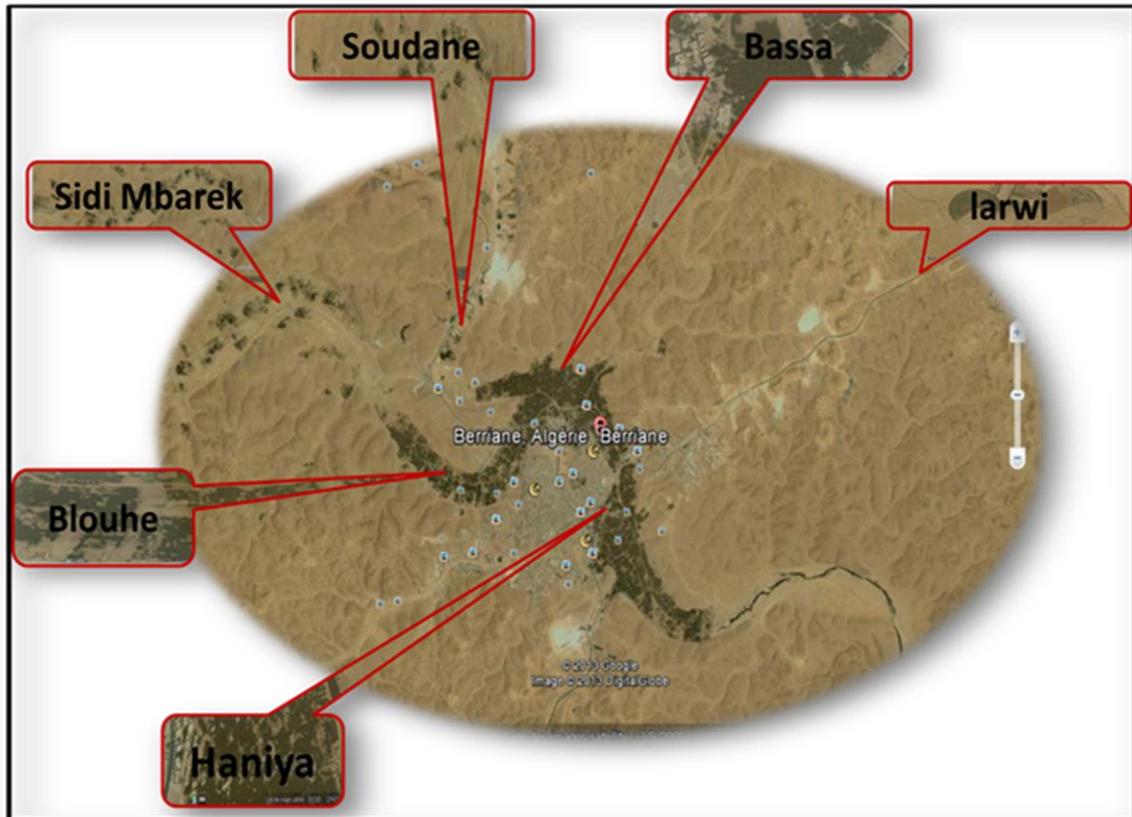


Photo 1 : Situation des stations étudiées (Google Earth modifier)

2.2. Démarche investigatrice :

2.2.1. Enquête auprès des services agricoles :

Afin d'avoir des informations sur la répartition des cultivars dans la palmeraie de Berriane ainsi que les maladies présentes dans la région, nous avons contacté les services agricoles de la wilaya de Ghardaïa à savoir, le bureau communal de l'agriculture (Berriane), la subdivision de l'agriculture (Berriane), la direction des services agricoles (D.S.A.) et l'institut national de la protection des végétaux (I.N.P.V.).

2.2.2. Enquête auprès des agriculteurs

Dans cette étape nous avons utilisé un questionnaire pour les agriculteurs dans le but de recenser les cultivars présent dans la palmeraie et de ressortir la relation avec les maladies présentes dans la région d'étude. Nous avons questionné plus de 36 agriculteurs.

❖ **Données sur la parcelle visitée :**

- Nom de l'agriculteur
- L'âge de l'exploitation
- Localisation
- Mode d'irrigation
- L'entretien
- Présences des autres cultures
- Si Oui lesquelles ?
- Superficie totale de la parcelle
- Superficie occupé par les palmiers
- Présences des mauvaises herbes

❖ **Données sur le palmier :**

- Nombre totale des palmiers :

Relation cultivar-maladie :***1* Maladie cryptogamique :****A* Présence de maladie el Khamedj :**

- variétés sensibles
- variétés résistantes

B* Présence de la pourriture des fruits :

- variétés sensibles
- variétés résistantes

C* Présence de *graphiola* ou charbon des feuilles :

- variétés sensibles
- variétés résistantes

D*Présence de la pourriture du cœur 'MADJNON' :

- variétés sensibles
- variétés résistantes

E* Présence de la pourriture de bourgeon a phytophthora 'BALAAT' :

- variétés sensibles
- variétés résistantes

F* Présence de la maladie des Tache brunes :

- variétés sensibles
- variétés résistantes

2* Maladie Bactérienne :*-Présence de dépérissement a mycoplasme :**

- variétés sensibles
- variétés résistantes

3* Maladie physiologique :*- Accident due à la grêle :**

- variétés sensibles
- variétés résistantes

- Accident dû au manque d'eau :

- variétés sensibles
- variétés résistantes

- Accident dû à l'excès d'eau :

- variétés sensibles
- variétés résistantes

- Accident dû à la salinité du sol :

- variétés très sensibles
- variétés résistantes

4* Autre maladies*2.2.3. Vérification sur terrain**

Afin de contrôler les informations collectées, nous avons réalisées des prospections sur terrains. Durant nos sorties de terrains, nous avons effectués une description des cultivars à l'aide

d'un guide descripteur de palmier dattier réalisé à partir des deux guides cités auparavant (guide descripteur de l'IPGRI et celui de l'INRA).

***1* Présentation Des Cultivars :**

- Nom :
- Signification :
- Abondances :
- Localisation :
- Rejet :

***2* Principales caractéristiques**

- Port de la plante : 1 - erigie / 2-sphérique / 3-retombant
- Forme de stipe : 1-cylindrique / 2- conique / 3- autre
- Persistances de Cornaf
- Présence des racines aériennes
- Présence de crinière de bourre
- Capacité de produire des rejets : Faible / moyenne / élevé

***2*1* Description de la palme :**

- Niveau de la courbure de la palme : au milieu - au 1/3 de palme - au 2/3 de palme
- Angle de la palme : accentué / non accentué
- Longueur totale de la palme
- Largeur maximale de la palme
- Longueur de la partie épineuse de la palme
- Angle dorsal au milieu de la partie penne du palme : obtus / aigue
- Angle ventral au milieu de la partie penne du palme : obtus / aigue
- Epaisseur de rachis
- Couleur de pétiole : jaunâtre / marron /noirci /marbré
- Largeur de palme a la base de pétiole
- Nombre moyenne d'épine par palme :
- Nombre d'épine par type de regroupement : en 1 /en 2 / en 3
- Rigidité d'épine : souple /moyen /rigide
- Longueur d'épine de milieu :

- Couleur de penne : vert jaunâtre / vert olive /vert bleuâtre
- Nombre moyen de penne par palme
- Groupement de penne : en 1 /en 2 / en3 /en 4 /en autre
- Disposition des pennes : interne / intermédiaire /externe
- Largeur et longueur de penne
- Divergence apicale de penne : faible /moyen /forte

***2*2* Description du régime :**

- Position de régime : dressé / oblique /pendant
- Couleur de hampe florale : verdâtre /jaune / jaune orange /orange / orange foncé

***2*3* Description du fruit :**

- Forme de fruit au stade Bser : sphérique / sub sphérique/ ovoïde / sub cylindrique cylindrique / piriforme / courbée
- Couleur de fruit au stade Bser : vert pale / jaune /orange /rouge/violet
- Couleur de fruit au stade t'mar : jaune/ ambré/miel/marron /foncé /noir/verdâtre/rouge
- Consistance de la datte au stade t'mar : molle /demi –molle / sèche
- Aspect de l'épicarpe de fruit : lisse / plissé / gaufré/ cloqué / tatoué
- Forme des fruits a la base : rond large/plat oblique/ plat /ovale/ovale oblique/oblique
- Gout et saveur de la datte : insipide (sans gout)/ acidulé/ âpre/ réglisse/ autre
- Forme de calice : aplati / proéminent / très proéminent
- Couleur de calice : blanchâtre / jaune / orange
- L'arôme des dattes

***2*4* Description de la graine :**

- Forme de graine : ovoïde / coniforme / fusiforme/ sub cylindrique / piriforme
- Largeur et longueur de graine
- Aspect de surface de la graine : lisse / ridée /bosselée /strié

2.2.4. Au Laboratoire

Dans cette étape nous avons effectués les mesures des dattes suivant : longueur, largeur, poids, épaisseur de chair des dattes, longueur et épaisseur de la graine.



Troisième partie

Résultats et Discussions

Chapitre V : Résultats et discussions

La phoeniciculture est la plus importante culture en zones arides où elle est considérée come la base de plusieurs activité humaines dans ces région.

Notre travail a été réalisée dans l'objectif d'inventorier les cultivars du dattier dans la région d'étude « Berriane », et de rechercher la relation cultivars-maladies.

1. Résultats

1.1 Caractéristiques des Cultivars inventoriés

A partir de nos enquêtes et sorties réalisés sur terrain, Nous avons inventoriés plus de 25 cultivars de palmiers dattier. Ces cultivars sont cités ci-après avec leurs principales caractéristiques morphologiques. (deusième pdf)

1.2. Relation cultivars-maladie

A partir des enquêtes et des observations réalisées sur terrains, nous avons tracé le tableau 04, qui représente la relation cultivar-maladie. Nous avons adopté la classification suivante : Maladie fréquente = + / Maladie absente = 0

Tableau 04 : relation cultivar-maladie dans la palmeraie de Berriane

Cultivars	Maladies						
	Maladies physiologiques				Maladies parasitaires		
	Manque d'eau	Excès d'eau	Grêle	Vent	Pourriture d'inflorescence	Pourriture du fruit	Pourriture du cœur
TAERZIATE	0	0	0	*	0	0	0
TIMDJOUHERTE	0	*	0	0	***	*****	0
TAZIZAOTE	0	0	0	0	0	0	***
TAMEZWARTE N'ATLETTE	0	0	0	0	0	0	0
TAFIZWINE	0	0	0	0	0	0	0
TAWRAGHTE	0	0	0	0	0	0	0
TAWDANTTE	0	0	0	0	0	0	0
TWADJATTE	0	0	0	0	0	0	0
TANASRITTE	0	0	0	0	0	0	0
TIMBOUCHERTTE	0	0	0	0	0	0	0
TAISSIBI	0	0	0	0	*	0	0
TADDALA	**	0	0	0	***	*	0
DEGLETTTE AN AYA	***	0	0	0	**	**	0
DEGLETTTE NORE	****	**	0	*****	***	****	*
BABATI	0	0	0	0	0	0	0
GHARCE	*	**	0	0	**	0	0
BENTE QBALA	****	*	0	0	****	***	0
KASSI MOUSSA	0	0	0	0	*	***	***
IGHASSEAN KOULLA	0	0	0	0	0	0	*
IGHASSEAN TIMDJOUHERTE	0	0	0	0	0	0	0
ALFETTE U'CHTE	0	0	0	0	0	0	0
AKARBOUCHE	0	0	0	0	*	*	0
LITIME	0	0	0	0	0	0	0
U'ACHTE	0	0	0	0	0	0	0
IGHASSE AN GADJI	0	0	0	0	0	0	0
BOUAROUCHE	0	0	0	0	0	0	0

2. Discussions

2.1. Diversité génétique de palmier dattier dans la zone d'étude

Nous avons enregistré une richesse génétique très importante dans la palmeraie de Berriane, où on a recensés 40 cultivars. D'après BELGUDJE et *al.* (2011), la palmeraie de Berriane renferme 33 cultivars.

Nous avons cités uniquement 30 cultivars dans le présent inventaire à cause du manque d'information sur les autres cultivars et les difficultés d'accès aux palmeraies renfermant ces cultivars.

A partir des 30 cultivars cités dans notre inventaire et de prospections réalisées, nous avons enregistré un écart de 03 cultivars signalés par BELGUDJE et *al.* (2011), à savoir, **Ammari**, **Ighace Abekri**, et **Baba salah** cela est due à la rareté de ces cultivars et à la qualité médiocre de leurs dattes.

Les résultats d'enquêtes ont montrés que 13 nouveaux cultivars sont appréciés par les agriculteurs: **Igace An Gadji**, **Ighace An Timdjouherte**, **Alfette U'ACHT**, **Babker**, **Baba Ali**, **Baba Hamo**, **Yaakoube**, **Tambarechte**, **Baba Kassi**, **Tazaaimte**, **Amdjoidje**, **Euncire**, **Ighace An Ouddi**.

Nous avons signalé pour la première fois la présence du cultivar **Tawraghte** dans l'oasis de Berriane.

Parmi les 30 cultivars inventoriés, 3 cultivars sont en voie de disparition : **Bouaroce**, **Babati**, **Twdjette**.

Cette richesse phylogénétique en cultivar de dattier, joue un rôle très important dans la région de Berriane, soit de point de vue consommation familiale ou commerciale. Les cultivars à haute valeur marchande sont : **Deglette-Nour**, **Gharce**, **Kassi-Moussa**, **Taddala**, **Bente Qbala**, les autres cultivars sont utilisés en consommation familiale.

2.2. Relations cultivars-maladies

Au cours de sa croissance, le palmier est entouré par plusieurs contraintes physiologiques et non physiologiques.

Nous avons étudié la relation cultivars-maladies dans la région de Berriane en estimant la fréquence d'attaque à partir des enquêtes et prospections réalisés.

2.2.1. Sensibilité des cultivars aux maladies physiologiques

2.2.1.1. Sensibilité des cultivars au manque d'eau

L'analyse des résultats montre que les cultivars les plus sensibles au manque d'eau sont Deglete Nour et Bent Qbala avec un pourcentage de 28. 57% suivies Deglete An Aya avec un pourcentage de 21.42%, et du cultivar Gharce avec 7% (Fig.11).

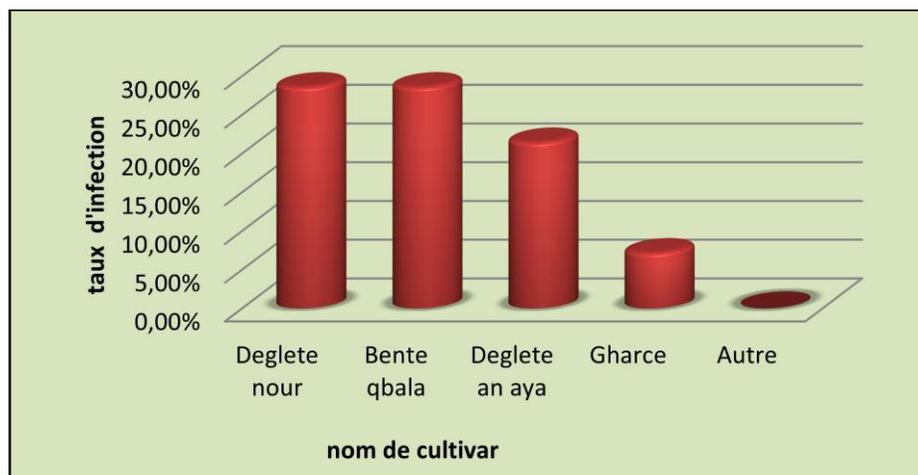


Figure 11 : Sensibilité des cultivars au manque d'eau

2.2.1.2. Sensibilité des cultivars à l'excès d'eau

Selon les résultats de notre enquête, 04 cultivars du dattier sont les plus sensibles à l'excès d'eau. Les cultivars les plus sensibles étant Deglete Nour et Gharce avec un pourcentage de 33.33%, suivies en deuxième place par le cultivar Timdjouherte et Bent Qbala avec un pourcentage de 16.66% chacun (Fig.12)

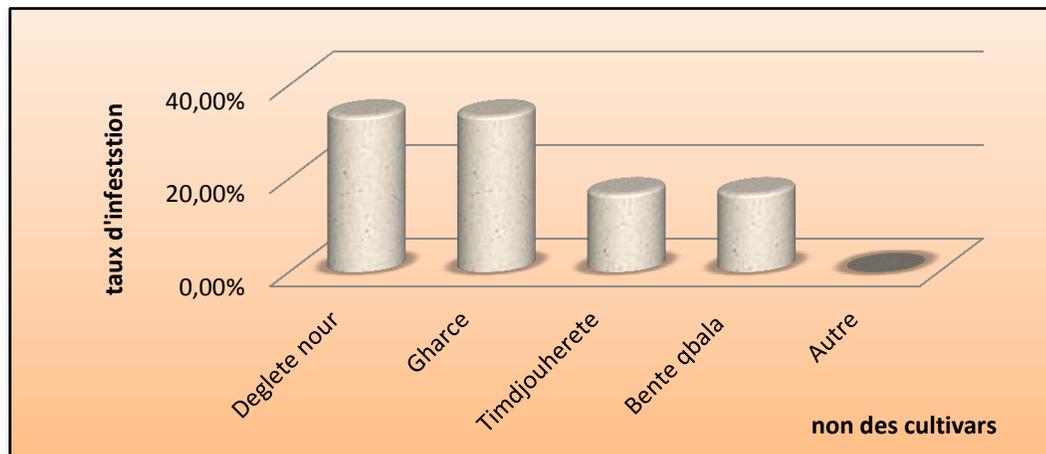


Figure 12 : Sensibilité des cultivars aux excès d'eau

2.2.1.3. Sensibilité des cultivars aux vents

La figure 13, montre que le cultivar Deglete Nour est le plus sensible aux vents qui suivi du cultivar Tazerzaitte avec un pourcentage de 87,50% et 12.50% respectivement.

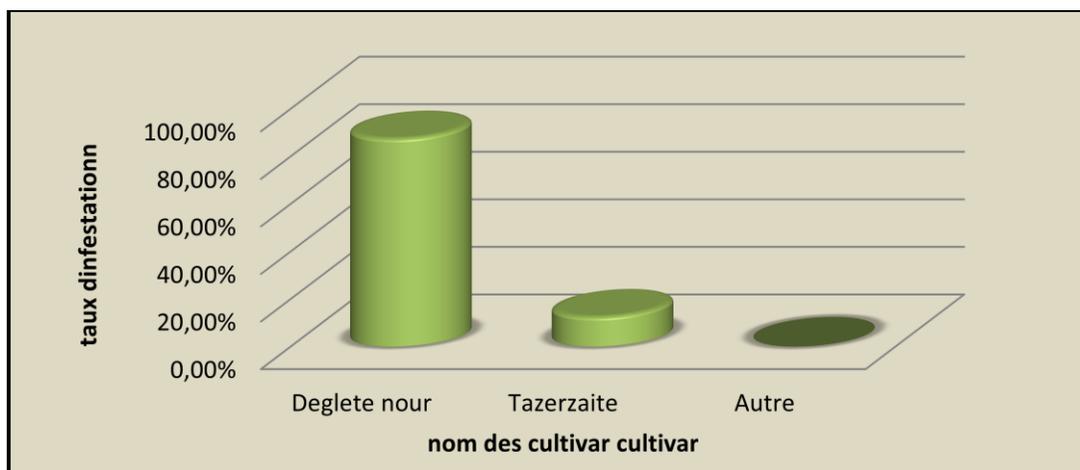


Figure 13 : Sensibilité des cultivars aux vents

2.2.2. Sensibilité des cultivars aux maladies non physiologiques

2.2.2.1. Sensibilité des cultivars à la pourriture d'inflorescence

A partir des enquêtes réalisées, nous avons trouvés que 09 cultivars de dattier sont les plus sensibles à la pourriture d'inflorescences ou Khamedj dans la palmeraie de Berriane avec un pourcentage de

100 % des enquêtes réalisés. Ces cultivars sont : Bent Qbala, Deglete Nour, Tadala, Deglet An Aya, Timdjouherte, Taissibi, Gharce, Akarbouhe et Kassi Moussa (Fig.14).

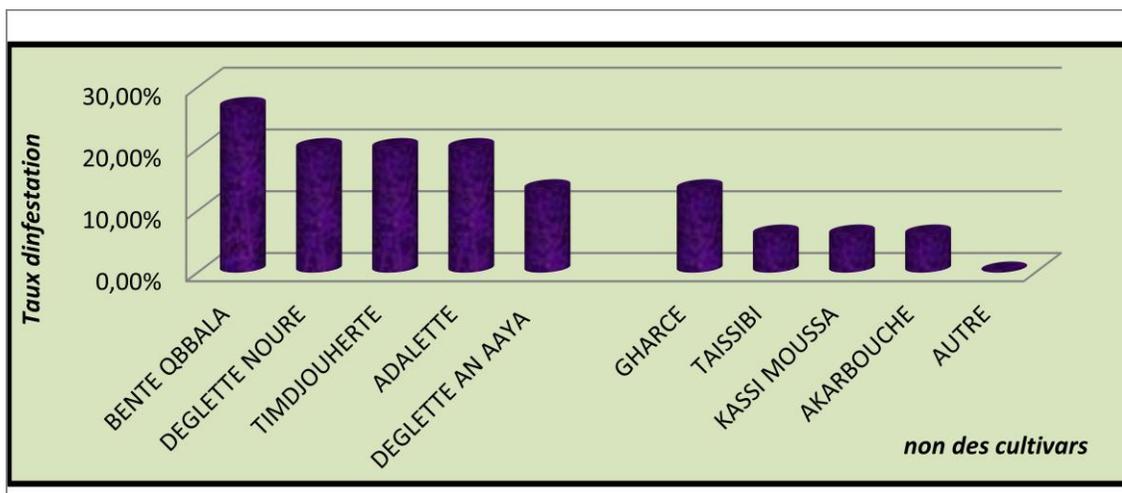


Figure 14 : Sensibilité cultivars à la pourriture d’inflorescence

2.2.2.2. Sensibilité des cultivars à la pourriture des fruits

Les résultats d’enquêtes ont révélés 7 cultivars de dattier plus sensibles à la pourriture des fruits que les autres cultivars inventoriés, ce sont Timdjouherte avec un pourcentage de 31,57% suivi en deuxième place par 3 cultivars : Deglete Nour, Bent Qbala et Kassi moussa avec un pourcentage de 15,78%. En troisième place, on trouve le cultivar Deglete An Aya avec 10,52% et en quatrième classe les cultivars Akarbouhe et Tadala avec un pourcentage de 5,26% (Fig.15).

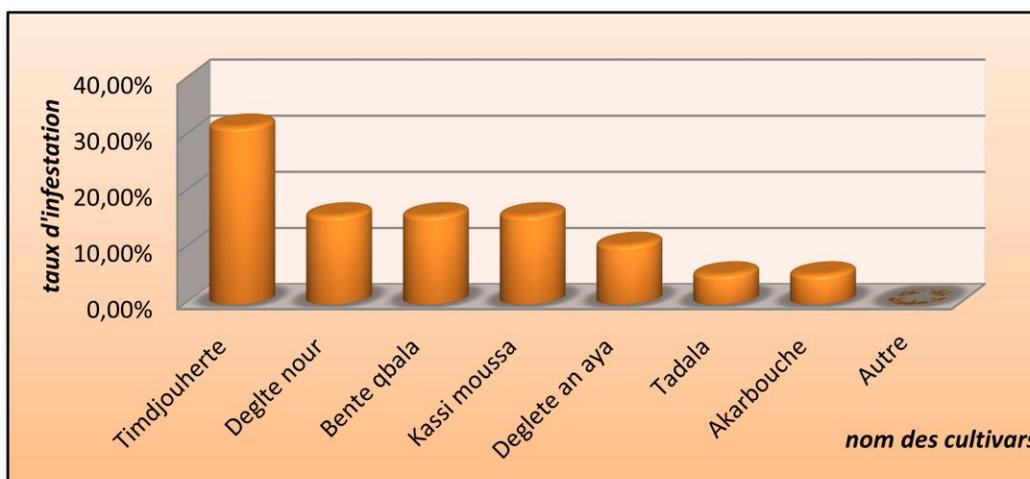


Figure 15 : Sensibilité des cultivars à la pourriture des fruits

2.2.2.3. Sensibilité des cultivars à la pourriture du cœur

La figure 16, montre que les cultivars Timdjouherte et Deglet An Aya sont les plus sensibles à la pourriture du cœur ou Mdjnoune avec un pourcentage de 37,50% suivies des cultivars Bent Qbala et Kassi oussa avec un pourcentage de 12,50%.

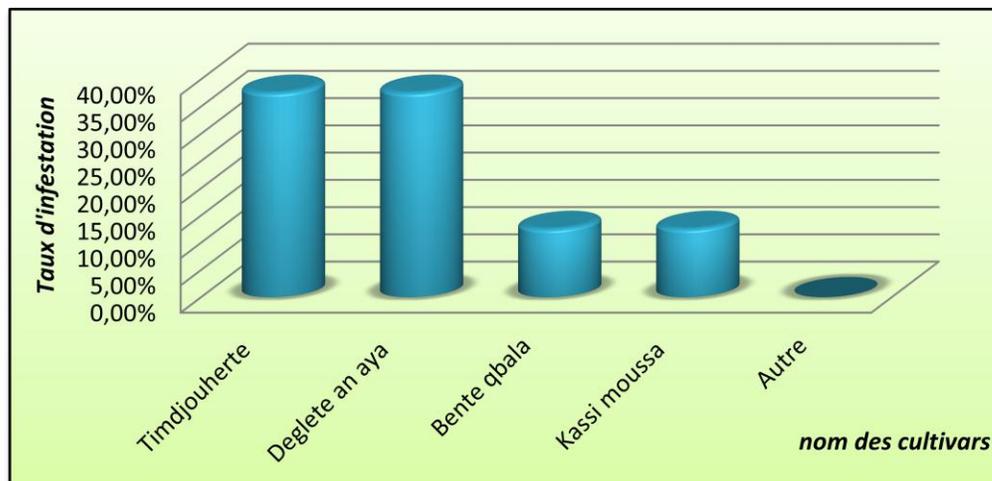


Figure 16 : Sensibilité des cultivars à la pourriture du cœur

2.3. Fréquences d'infestation des maladies

2.3.1. Infestation dû au manque d'eau :

Selon nous enquêtes 35% des cultivars du palmier sont touchés par le problème de manque d'eau, ce problème est dû à deux principales causes : premièrement a la profondeur de la nappe (jusqu'à 200 mètre), ce qui augmente le cout du forage et deuxièmement à la nature caillouteuse du sol, ce qui permet pas une bonne rétention en eau. 27% sont faiblement sensible au manque d'eau à cause soit de la nature du cultivar soit au type de sol. 38% des cultivars ne sont pas touchés par le manque d'eau car ils ne sont pas bien connus chez les' agriculteurs pour quelque uns et la résistance probable au phénomène pour les autres (Fig1)

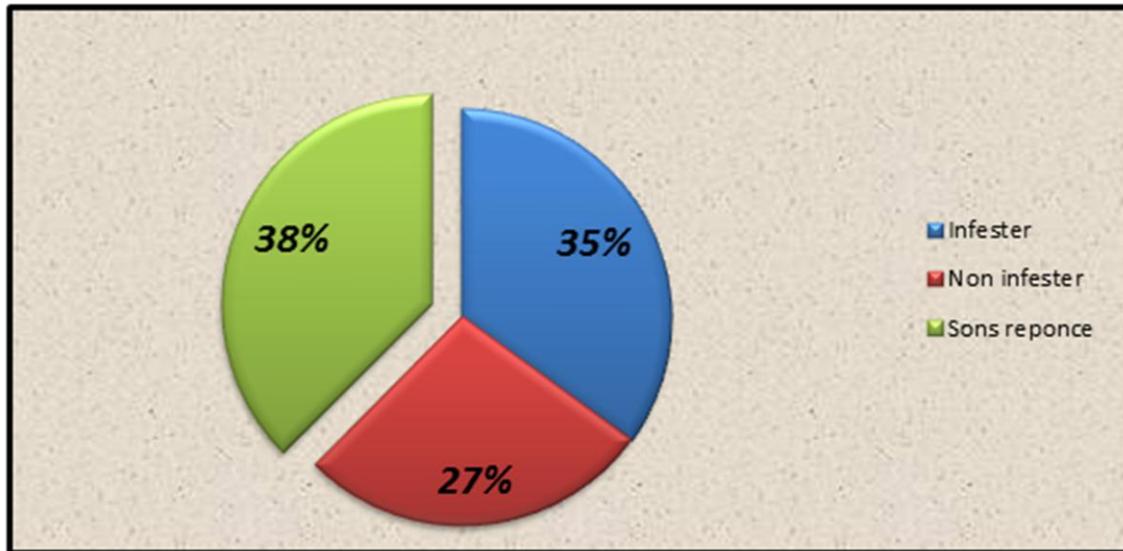


Figure 17 : fréquence d'infestation due au manque d'eau

2.3.2. Infestation par la pourriture des fruits:

A partir des enquêtes réalisées, 56% des cultivars de palmerais sont touchés par la pourriture des fruits, ce problème est due principalement au mauvais entretien de la palmeraie spécifiquement les régimes, 22% des cultivars ne sont pas affecter par la pourriture grâce- selon les agricultures- à leur nature. Sur 22% des cultivars, la pourriture n'est pas observée soit à cause de la nature des cultivars (fig18).

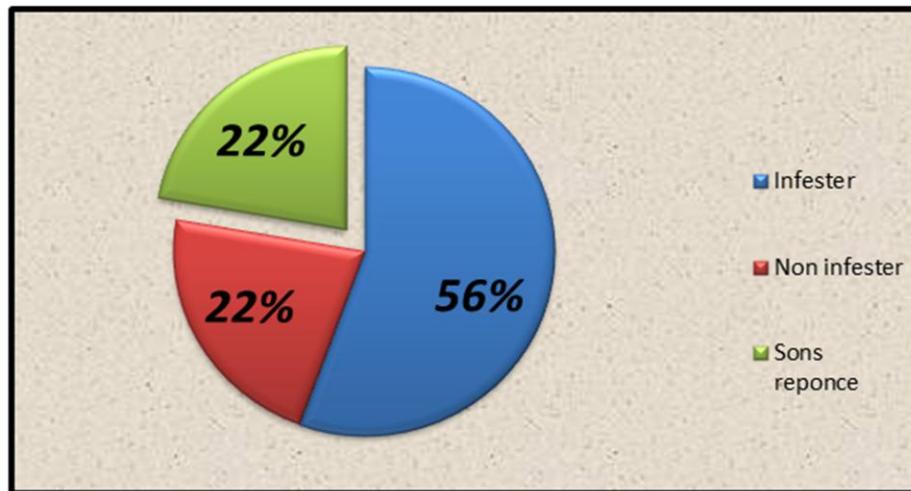


Figure 18: fréquence d'infestation par la pourriture des fruits

2.3.3. Infestation par la pourriture d'inflorescence:

Selon nos enquêtes, 56% des cultivars sont touchés par la pourriture d'inflorescence, ce problème est dû principalement au mauvais entretien de la palmeraie spécifiquement les régimes, le mauvais contrôle des services agricoles, et le manque de vulgarisation sur le danger de la maladie. 44% des cultivars ne sont pas affectés par la pourriture grâce à leur nature ou parfois à la méconnaissance des agriculteurs des symptômes typiques de la maladie (fig 19).

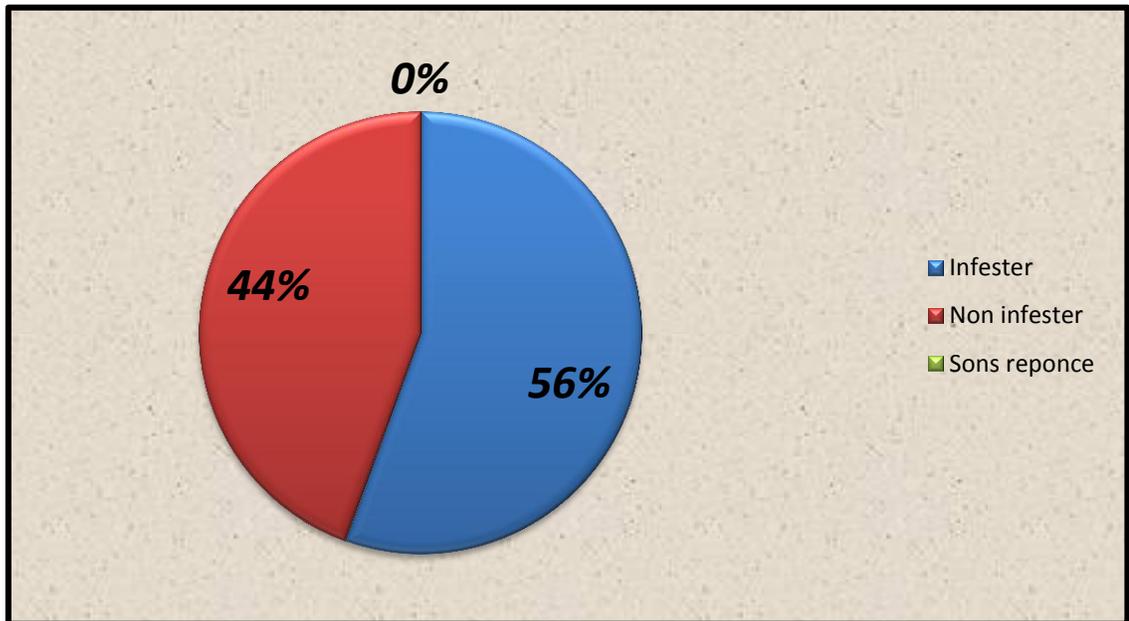


Figure 19 : fréquence d'infestation par la pourriture d'inflorescences

2.3.4. Infestation par la pourriture du cœur :

Selon nos enquêtes, 20% des cultivars sont touchés par la pourriture du cœur, ce problème est due principalement au mauvais entretien de la palmeraie, au mauvais contrôle des services agricoles, et le manque de vulgarisation. 8% des cultivars ne présente pas des symptômes de la maladie. Sur 72% des cultivars qui reste, nous n'avons pas eu des réponses concernant l'infestation de ces cultivars par la pourriture du cœur, soit par ce qu'ils sont résistant ou vu la méconnaissance des agriculteurs des symptômes de la maladie (fig 20).

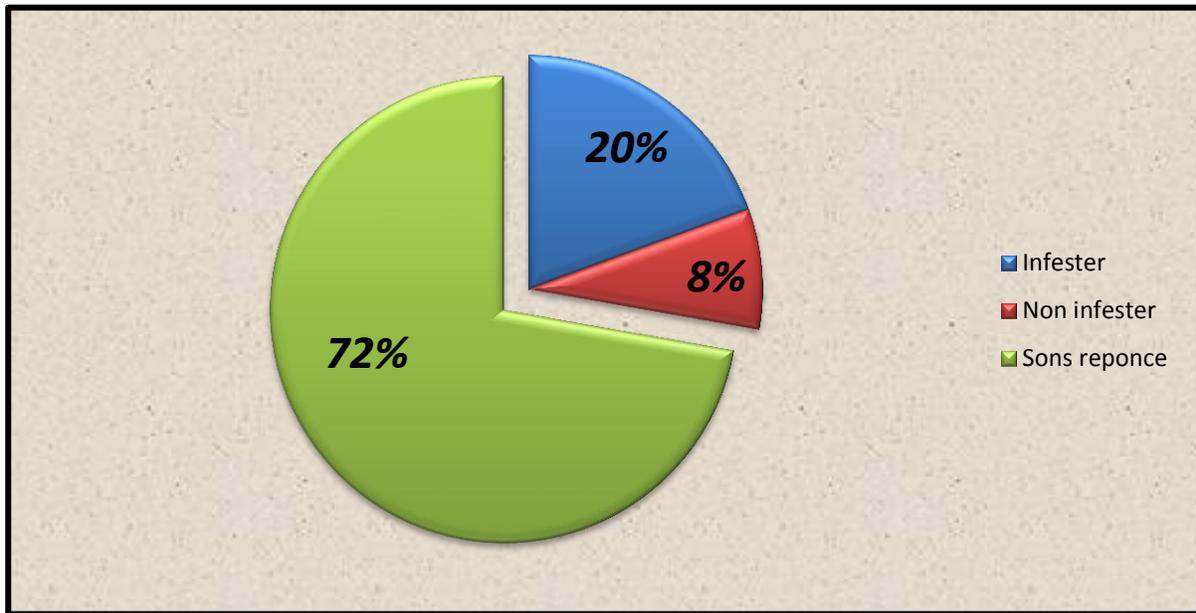


Figure 20 : fréquence d'infestation par la pourriture du cœur

Conclusion générale

A partir de Notre travail, nous avons tenté de dresser un inventaire de diversités génétiques de palmier dattier présenté dans l'oasis de Berriane, et d'étudier la relation de ces cultivars avec les maladies signalées dans la région.

Ce travail est réalisé après des sorties sur terrines et avec plusieurs enquêtes menées auprès des agriculteurs, des services agricoles et des citoyens de la région. Les résultats d'investigation on permet de recenser 40 cultivars dont 10 ne sont pas signalés dans le présent document à cause du manque d'informations et de difficultés d'accès aux palmeraies renfermant ces cultivars.

Nous avons enregistré l'absence de 3 cultivars sur terrain : Ammari, Ighace- Abekri, Baba-Salah. Il existe 13 nouveaux cultivars dans la région et qui sont : Ighace-N'gadji, Ighece-N'Timdjouherte, Alfette-U'uchet, Ighece-Noudi, Babker, Baba-Ali, Baba-Hamou, Yaakoub, Tambarachte, Baba-Kaci, Tazeiimte, Amjouj, Oncire, et encore 3 cultivars en voie de disparition : Bouaroce, Babati, Twadjette.

Le présent travail à permet de confirmer la présence du cultivar Tawraghte.

Dans l'oasis de Berriane, nous avons observé que 5 cultivars ont une grande valeur commerciale dans le marché locale, ce sont Deglette Nour, Gharce, Kassi Moussa, Taddala et Bente Qbala.

Les palmiers dattier dans l'oasis de Berriane soufre à cause de présence de 3 contraintes abiotique : manque et excès d'eau et les vents mais le manque d'eau reste le plus grave.

Le problème de manque d'eau est considéré comme le problème majeur entre ces contraintes abiotiques avec une fréquence estimé à 35%, où on trouve que la variété Deglete Nour est la plus sensible à ce problème.

Dans l'oasis, 3 pourritures ont été signalés : pourriture du cœur (Mdjnone), la pourriture d'inflorescence (Khemedj) et la pourriture des fruits.

La pourriture des fruits et d'inflorescence a eu une grande dissémination dans les palmeraies de l'oasis avec une fréquence d'infestation estimée à 56% chaque une, où elle considéré comme la maladie la plus redoutable à Berriane. Le cultivar Timdjouherte est le plus sensible à la pourriture des fruits. Bente Qbala est la plus sensible à la pourriture d'inflorescences ou Khamedj.

La fréquence d'infestation de la pourriture du cœur est faible (20%). Les deux cultivars Timdjouherte et Deglet An Aya sont les plus sensibles à cette maladie.

Il ressort de notre étude que la région de Berriane est très riche en ressource phylogénétique de palmier dattier. Nous avons observés un désintérêt total à plusieurs cultivars ce qui les mettent en voie de disparition menaçant ainsi cette richesse.

Il est grand temps de prendre en charge ces cultivars pour la conservation par des programmes de sensibilisation et de protection et surtout par des études qui touche leurs génétiques et leurs bio-écologie.

Ce travail demeure incomplet et mérite d'être poursuivie en tenant compte des éléments suivants :

- L'inventaire complet, palmeraie par palmeraie afin de caractériser toute la richesse phylogénétique de l'oasis de Berriane.
- L'étude détaillée de la relation maladie- cultivars en prenant à part chaque maladie.

Sur certains cultivars à savoir : Twadjatte, Twadante, Ighasse-n'timdjouherte, U'ochet, Alfette uchte, Babati, Timboucherte, Litim, Tawraghte, Tamezwarte n'etlate, Tfizwine, Tazizaote, Bouaroce, nous n'avons signalé aucune infestation par les maladies durant la réalisation de ce travail. L'hypothèse qui s'impose alors, consiste à vérifier l'existence de tolérance ou de résistance de ces variétés à ces maladies, ce qui pourra ainsi faire l'objet d'une future étude.

Référence
bibliographique

Référence bibliographique

1. ALLAM A., 2008 - Etude de l'évolution des infestations du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* Linné, 1793) par *Parlatoria blnchardi* Targ. (*Homoptera Diaspididae* Targ. 1892) dans quelques biotope de la région de Touggourt. Institut national agronomique El-Harrach – Alger.
2. - IDDER M., 2005 - Contribution à l'étude des principaux facteurs de dégradation de l'oasis du ksar de ouargla. Université de Ouargla faculté des sciences et sciences de l'ingénieur département des sciences agronomiques.
3. Coopération D.R.A.Maroc et INRA., 1972 - le palmier dattier et sa fusariose vasculaire (bayoud) , France.
4. TOUTAIN G, DOLLI V, FERRY M., 1988 - Situation des systèmes oasiens des régions chaudes. Actes du colloque de Touzeur (Tunisie), 19-21/11/1988. Option méditerranéennes, sér. A/11, CIHEAM.
5. MUNIER P., 1973 - Le palmier dattier. Ed. Maison neuve et l'arrose, Paris, 221 p.
6. -MESSAR- E.M., 2010 - Le secteur phoenicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon 2010. DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES 30000 OUARGLA ALGERIE.22p CIHEAM
7. -Ministère de l'Agriculture (1994). Statistiques agricoles série A. 1966 B 1993.
8. DSA, 2012 -direction de service agricole : Données statistique de la production dattier en Algérie de la campagne (2011,2012), Alger.2012.2p
9. DSA, 1998 -direction de service agricole Données statistique de la production dattier en Algérie de la campagne (1998/1999), Ouargla.1p.
10. BOUGUEDOURA N 1991.Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. Etude in situ et in vitro du développement morphologique des appareils végétatif et reproducteur .Thèse Doctorat d'état, USTHB, Alger, 201p.
11. GIOVANNI ,1969 - Note sur les variétés de palmier dattier cultivées en Algérie. Institut Nationale de recherche agronomique. Algérie, 26p.
12. HADDOU I., 2005 - Etude comparative entre QUENZE VARIETES DE DATTES ET LEURS TAUX D'infestation par *Ectomyelois ceratoniae* Zeller (Lépidoptèra –Pyralidae)

- dans la région de Ouargla .Mémoire de fin d'étude. Université de kesdi merbahe, Ouergla, 70p.
13. HANNACHI S, KHITARI D, BENKHALIFA A et BRAC DE LA PIER I., 1998- Inventaire variétale de la palmeraies Algériennes .Ed .Anep.Rouiba, Algérie,255p.
 14. BELGUEDJ M., 1996 - Caractéristiques des cultivars de dattiers de Sud-Est du Sahara Algérienne. Vol n°1, Beskra. 67p.
 15. SALAHOU-EL HADJ B., 2001 - Inventaire et étude bioécologique de quelques prédateur de palmeraie de Berriane (Ghardaïa). Mémoire d'ingénieur d'état. instituts nationale agronomique d'El Harache, Alger, 60p.
 16. GUSSOUM M., 1984 - Approche d'une étude Bioécologique de l'acarien oligonychus afraciaticus (boufaroua) du palmier dattier. Ann. Ins. Nat. Arg, El-Harache, Alger, vol, 10 pp 153-161.
 17. DJERBI M., 1994 - Le précis de la pheniculture. Ed. FAO, Rome, 191p.
 18. M.MAHMA E., 2003- Elevage des coccinelles coccidophages (cleoptera-coccinellidae) et leurs utilisation dans un essai de lutte biologique contre la cochenille blanche *parlatoria blanchardi* Targ (Homoptera –Diaspididae) du palmier dattier (paeonix dactylifera.L) dans la région de Ouergla. Mémoire de fin d'étude (obtention d'ingénieur d'état), université de Ouergla, Ouergla, 120p.
 19. -LEPOVOIR P., 2003- Phytopathologie. Ed. Boeck, Bruxelles, 427p.
 20. DOUMANDJI-MITICHE B., 1983- Contribution à l'étude bio-écologique des parasites et prédateurs de la pyrale des caroubes *Ectomyelois ceratoniae* en Algérie en vue d'une éventuelle lutte biologique contre ce ravageur. Thèse Doctorat es, Scie, Univ Pierre et Marie Curie, Paris, 253 p.
 21. -DOUMANDJI-MITICHE B., 1977- Les pyrales des dattes stockées. Ann. Ins. Nat. Arg. El Harrach, Alger, Vol 7, n° 1, pp 32-58.
 22. TOUTAIN G., 1977 – Eléments d'agronomie saharienne. Ed. Cellule des zones arides. I.N.R.A –GRAT, Paris, 260p.
 23. ZAIDI L., 1983 – Cours polycopie sur le palmier dattier. Inst. Nat. arg., El-Harrach, 42p.
 24. TIZEGGARHINE N., 1988 – Etude bioécologique d'*Ectomyelois ceratoniae* (Zeller) (Lepidoptera, pyraliae) dans la région de Ghardaïa. Essai de traitements radiologiques. Thèse, Ing. Arg., Inst. Nat. Arg., El-Harrach, 72p.

25. -OUELD H'MALLA M., 1998- Effet de la date de ciselage sur la production dattiere chez deux cultivars: Deglet Nour et Ghars dans la region de Ouargla. Mémoire Ing. D'état, I.H.A.S. Ouargla, 125p.
26. HADDAD L., 2000 – Quelques données sur la bio-écologie d'*Ectomyelois ceratoniae* dans les régions de Touggert et Ouargla, en vue d'une éventuelle lutte contre ce déprédateur. Mémoire Ing, I.A.S. Ouargla, 62 p.
27. CHAKALI G., 1981 – Bioécologie de la pyrale des dattes *Ectomyelois ceratoniae* Zeller, (Lepidoptera, pyralidae) dans la région de Biskra. These, Ing. Agro., Inst. Nat. Agr., El-Harrach, 48p.
28. BALACHOWSKY A., 1972 – Entomologie appliquée à l'agriculture. Dd. Masson et Cie, Paris, Tome II, Vol n° 2. 1150 p.
29. LEPIGRE A., 1963 – Aspect scientifique et pratique de la lutte contre le ver des dattes. Les journées de la datte, pp 31 – 37.
30. IDDER M.A., 1992 – Inventaire des parasites d'*Ectomyelois ceratoniae* Zeller dans les palmeraies de Ouargla et lâchers de *Trichogramma embryophagum* Hartig contre cette pyrale. Mémoire Ing. Agr. I.N.A. El Harrache, Alger, 70p.
31. VILARDEBO A., 1975 – Enquête et diagnostique sur les problèmes phytosanitaire entomologiques dans les palmeraies de dattier du Sud-Est algérien. Bull. Agr. Sahara. Volume 1, n° 3, pp 1-21.
32. LE BERRE M., 1978 – Mise au point sur le probleme du ver de la datte *Myelois ceratoniae* Zeller. Bull. agr. Sahara., Vol. n° 1, pp1 -35.
33. -LEPESME P., 1947 – Les insectes des palmiers. Ed. Le chealier, Paris, 904 p.
34. -AOUIDANE L., 2000 – Essai de lutte chimique à base d'un Acaricide «BYE BYE 200» contr *Oligonychus afrasiaticus* Mc. Gregor a l'I. T. A. S de Ouargla. Mémoire Ing d'état, I.A.S.Ouargla, 44p.
35. Al-Bakr A.,1972. The date palm, a review of its past and present status and its culture, industry and trade. Edit. Alaïn Press, Iraq (en arabe). 1405 pp.
36. MOULAY HASSAN S., 2003 – Le palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc, Ed I.N.R.A, Maroc. 265p.
37. IPGRI., 2003 – Etude des marches des produits du palmier dattier au Maghreb, Ed. Scanagri, Maroc. 45p.
38. LEPOIVRE, 2003 :Phytopathologie,PhilippeLEPOVOIR.Ed.Boeck..Bruxelles ,427P

39. FernandezD, lourd M, Ouinten M, TantaouiA et Geiger J -le bayaude de palmier dattier une maladie qui menace la pheoneciculture . La Défense des végétaux - No 469 'Février 1995.Cultures fruitière.36p.
40. BOUDFRE S, 2000-Situation épidémiologique de la fusariose du dattier *Fusarium oxysporum* f.sp.albidinis au niveau de la wilaya d'Adrar :cas de la दौरa .Aoulef .Atelier de la faune utile et nuisible du palmier dattier et de la date .I.A.S .Ouargla ,pp75-81.
41. M.BELGUEDJ et A.TIRICHINE –Ressources génitiques des palmiers dattier caractéristiques des cultivars de Ghardaïa .ISSIN 1112-3478 Revue Annuelle n°02.2011.175p.
42. DSA ,2012- Direction Des Service Agricole, renouveau de l'économie agricole .bilan des activités de l'année 2012. Berriane .2012.
43. DSA, 2011-Deriction Des Service Agricole, renouveau de l'économie agricole .bilan des activités de l'année 2010 et programme 2011.MRDR/DSA de la wilaya de Ghardaïa .polycopie .Ghardaïa .59p.
44. -deriction de la planification et de l'aménagement du territoire (DPAT) , 2007.Monographie de la wilaya de Ghardaïa .Quinzième édition de la publication statistique .Ghardaïa.125p
45. -O.N.M-Les données climatiques de la région de Ghardaïa (2001-2011), ONM, 1pp.