

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université KASDI Merbah
Ouargla



Faculté des Sciences et des Sciences de l'Ingénieur
Département des Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

*En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences
Agronomiques*

Spécialité : Agronomie Saharienne

Option : Production Végétale

THEME

Les ressources en eau et le développement
de la phoeniciculture (cas oasis de Ouargla)

Présenté par : ZIANE Ahmed

Composition du jury :

Président	: M ^r CHELOUFI H.	M.C	(Univ.Kasdi Merbah Ouargla)
Promoteur	: M ^r SAKER M L.	M.A.C.C	(Univ.Kasdi Merbah Ouargla)
Co-promoteur:	DADDI BOUHOUNE	M.A.C.C	(Univ.Kasdi Merbah Ouargla)
Examineurs:	M ^r LADJICI AKE	M.A	(Univ.Kasdi Merbah Ouargla)
	M ^{me} BENMAHCEN S	M.A.C.C	(Univ. Kasdi Merbah Ouargla)
	M ^r ZENKHRI S	M.A.C.C	(Univ.Kasdi Merbah Ouargla)

Année Universitaire : 2007/2008

Remerciements

Je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le privilège et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science.

En premier lieu, j'adresse l'expression de ma très vive et respectueuse gratitude à : Dr. SAKER M. L et M. Dadi BOUHOUNE, qui ont acceptés de diriger ce travail, avec beaucoup de rigueur et de patience, ses critiques et ses conseils m'ont été très bénéfiques.

Je remercie, par la même occasion, Ms les membres de jury pour avoir accepté de juger ce travail.

C'est avec beaucoup de plaisir que j'exprime toute ma gratitude à monsieur CHELOUFI H., qui a bien voulu présider cette soutenance.

Aux Mr LADJICI AKE., Mme BENMAHCEN S. et Mr ZENKHRI S, pour avoir acceptés d'examiner ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de mes sincères remerciements.

Je remercie particulièrement mon cher ami BENMOUSSA Ali pour ses aides...

A tous mes amis (es)...

A mes collègues de la 20ème promotion et tous mes enseignants...

Dédicace

A ma mère pour ses sacrifices

A mon père pour tout son soutien pendant ma vie

A mon grand père et grand-mère

A mes chères frères : Mohamed, Ali, Abdelkader,

A mes sœurs : Fatma, Oum El Khair, Kaltoum, Hafssa.

A tous mes amis : Ali. B, Ibrahime. I, Mansour. M, Zoubir. C, Youcef.

K. Adel. B, KHaled. B.

Aux familles Ziane et Khouildi

A tous les habitants d'Oum Elraneb

A l'esprit de martyr BA Hocine

A tous les étudiants de la 20^{ème} et 21^{ème} promotions

A tous les enseignants et le personnel du département des sciences

agronomiques.

Table des matières

Introduction	01
Définition Des Concepts De Base	03
1. Agriculteur.....	03
2. Contraintes.....	03
3. Développement agricole.....	03
4. Développement durable.....	03
5. Exploitant agricole.....	04
6. Exploitation.....	04
7. Exploitation agricole.....	04
8. Exploitation agricole oasienne.....	04
9. Facteurs de production.....	04
10. Financement.....	05
11. Mise en valeur	05
12. Oasis.....	06
13. Palmeraie.....	06
14. Savoir.....	07
15. Savoir faire	07
16. Système.....	07
17. Système agraire.....	08

18. Système de culture	08
19. Système de production	08
20. Terroir phœnicicole.....	08

Première partie : partie bibliographique

Chapitre I : Les ressources en eau en Algérie.

1.1. L'eau en Algérie.....	09
1.1.1. Potentialités en eau	09
1.1.2. Mobilisation.....	10
1.2. Les ressources en eaux dans le Sahara.....	11
1.2.1. Les eaux superficielles.....	11
1.2.2. Les ressources en eaux souterraines.....	11
1.3. L'eau et la plante.....	12
1.3.1. Besoins en eau des plantes.....	13
1.4. Qualité de l'eau de l'irrigation.....	13
1.4.1. Caractéristiques de l'eau d'irrigation.....	13
1.4.1.1. Caractéristiques chimiques.....	14
1.4.1.2. Caractéristiques physiques.....	14
1.5. Classification des eaux d'irrigation.....	14
1.5.1. Classification mondiale (F.A.O).....	14
1.5.2. Classification Américaine).....	14
1.5.3. Interprétation de la qualité des eaux d'irrigation.....	17
1.5.3.1. Analyse des classes de salinité.....	17

1.5.3.2. Interprétation des classes de couples	17
--	----

Chapitre II:Présentation du Palmier dattier

1. Taxonomie et position systématique.....	19
2. Morphologie du palmier dattier.....	19
2.1. Système racinaire.....	19
2.1.1. Répartition en profondeur du système racinaire.....	19
2.1.1.1. Racines respiratoires.....	20
2.1.1.2. Racines de nutrition.....	20
2.1.1.3. Racines d'absorption.....	20
2.1.1.4. Racines du faisceau pivotant.....	20
2.1.2. Importance et rôle du système racinaire.....	21
2.1.3. Racines et plantation d'un rejet.....	21
2.2. Système végétatif aérien.....	22
1. Tronc.....	22
2. Couronne ou frondaison.....	22
2.1. Couronne.....	22
2.2. Palmes.....	23
2.3. Inflorescence.....	23
2.3.1. Organes floraux.....	23
3. Exigences du palmier dattier.....	25
3.1.Exigences climatiques.....	25
3.1.1 Température.....	25
3.1.2. Humidité.....	25
3.1.4.Vents.....	25
3.2. Exigences édaphiques.....	26

3.2.1. Salinité.....	26
3.3. Exigences hydriques.....	27
3.4. Besoins nutritifs.....	27

Chapitre III : Les ressources en eau dans la région d'étude

1. les ressources en eaux souterraines.....	28
2. Impact des prélèvements sur la ressource.....	29
2.1. Cas de la nappe phréatique de la cuvette de Ouargla.....	30
2.2. Conséquences dues à l'équipement inadéquat de forages.....	30
3. État actuel des ressources en eau dans la région.....	31
3.1. Volume exploité par nappe captée.....	31
3. 2. Volume exploité par usage.....	32
3.3. Situation des prélèvements d'eau commune, par usage et par nappe.....	33
3.3.1. La nappe Albien	33
3.3.2. La nappe de Miopliocène	34

ChapitreIV: phœniciculture dans la région d'étude

1. la place de la phœniciculture	35
2. Situation actuelle de palmier dattier :.....	37
3. La culture de palmier dattier.....	42
3.1L'irrigation en palmeraies.....	42
3.1.1.Les méthodes d'irrigations.....	42
3.1.2.L'irrigation par planche.....	42
3.1.3.Irrigation par cuvette.....	43
3.1.4.L'irrigation par goûte à goûte.....	43

4. Les techniques de production	45
4.1 La fertilisation.....	45
4.2. L'irrigation.....	45
4.3. Le drainage.....	45
2.2. Conséquences dues à l'équipement inadéquat de forages.....	30
4. État actuel des ressources en eau dans la région.....	31
3.1. Volume exploité par nappe captée.....	31
3. 2. Volume exploité par usage.....	32
3.3. Situation des prélèvements d'eau commune, par usage et par nappe.....	33
3.3.1. La nappe Albien	33
3.3.2. La nappe de Miopliocène	34

Chapitre IV: phœniciculture dans la région d'étude

1. la place de la phœniciculture	35
2. Situation actuelle de palmier dattier :.....	37
3. La culture de palmier dattier.....	42
3.1 L'irrigation en palmeraies.....	42
3.1.1. Les méthodes d'irrigations.....	42
3.1.2. L'irrigation par planche.....	42
3.1.3. Irrigation par cuvette.....	43
3.1.4. L'irrigation par goûte à goûte.....	43
4. Les techniques de production	45
4.1 La fertilisation.....	45
4.2. L'irrigation.....	45

4.3.Le drainage.....	45
----------------------	----

Deuxième partie : Matériels et méthodes d'étude

Chpitre I : Matériels d'étude

1.Présentation de la région d'étude	47
1.1 .Situation géographique.....	49
1.2.1. Température.....	50
1.2.2. Précipitation.....	50
1.2.3. L'insolation	50
1.2.4. Les vents.....	50
1.2.5. L'évaporation	51
1.2.6. L'humidité relative.....	51
1.2.7.Classification du climat.....	51
1.2.7.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN.....	51
1.2.7.2. Climagramme d'EMBREGER.....	52
1.3. Géologie.....	54
1.4. Hydrogéologie.....	54
1.4. 1. Nappe phréatique	54
1.4. 2. Nappe albienne	54
1.4. 3. Nappe complexe terminal	55
1.4.3.1. Nappe Miopliocène.....	55
1.4.3.2. Nappe Sénonien.....	55
1.5. Pédologie	55

Chapitre II : Méthodes d'étude

1. Méthode d'étude	57
2. Le choix de la région.....	57

3. Echantillonnage.....	57
4. Élaboration des questionnaires	58
5. Contact avec les structures d'appui technique et administration	58
6. Enquête sur le terrain	58
7. L'interprétation et discussion des résultats.....	58

Chapitre III : Les analyses des enquêtes

1. Identification du milieu socio- économique.....	60
1.1. Identification de l'exploitant.....	60
1.1.1. L'âge de l'exploitant	60
1.1.2. Niveau d'instruction	62
1.1.3. Résidence.....	63
1.2. Identification des exploitations.....	65
1.2.1. La surface totale de palmeraie.....	65
1.2.2. Les mains d'œuvres	67
1.2.3. Les cultures sou jacentes	68
1.2.4. L'irrigation	69
1.2.5. Équipement et matériel.....	70
1.2.6. Brise-vent.....	70
1.2.7. Vulgarisation.....	71

ChapitreIV: Les problèmes et les contraintes

1. Les contraintes au développement d'une agriculture dans les zones sahariennes	72
2. Les contraintes et les problèmes observés pendant l'enquête	73
2.1.Les coûts d'énergie électrique.....	73
2.2.Les conséquences d'utilisation des eaux d'irrigation	74

2.2.1.	La dégradation des oasis.....	74
2.2.2.	Destruction de la structure du sol.....	74
2.2.3.	La surexploitation des nappes	75
2.2.4.	La remonté de la nappe.....	75
3.	l'irrigation.....	76
4.	Drainage.....	76
4.1.	Le problème de la remonté de la nappe phréatique.....	76
4.2.	Description du phénomène de la remonter de la nappe phréatique.....	78
4.3.	Système de drainage.....	78
5.	Autres problèmes et contraintes.....	80
	Conclusion.....	81
	Recommandations.....	83
	Références bibliographiques.....	84

Annexes

Annexe1

Annexe2

Annexe3

Liste des tableaux

N° du tableau	Titres	Page
01	La représentation des ressources hydrauliques en Algérie	10
02	Volume d'eau exploité par nappe captée dans la wilaya de Ouargla	31
03	Volume d'eau exploité par usage dans la wilaya de Ouargla	32
04	Prélèvements d'eau (Nappe Albienne)	33
05	Prélèvements d'eau (nappe du Miopliocène).	34
06	Palmier dattier (superficies occupées, nombre de palmiers existant et en rapport) à l'année 2005-2006.	38
07	Productions en dattes (Qx) à l'année 2005-2006	39
08	Palmier dattier (superficies occupées, nombre de palmiers existant et en rapport) à l'année 2006-2007.	40
09	Productions en dattes (Qx) à l'année 2006-2007	41
10	Les données climatiques de la région de Ouargla(1996-2007)	49

Liste des figures

N° de la figure	Titres	Pages
01	Diagramme de Riverside	16
02	Figuration schématique description morphologique de palmier dattier (MUNIR1973)	24
03	Les ressources en eaux souterraines, nappe du complexe terminal	28
04	Les ressources en eaux souterraines, nappe du continental intercalaire	29
05	Les superficies agricoles dans la région de Ouargla	36
06	Situation géographique de la région de Ouargla	48
07	Diagramme Ombrothermique de GAUSSE de la région de Ouargla (1996-2007)	52
08	Climagramme d'EMBREGER de la région de Ouargla	53
11	Méthodologie de travail	59
10	Répartition des classes d'âge	60
12	La répartition du niveau d'instruction	62
13	La répartition du lieu de résidence	63
14	La répartition de la surface totale de palmeraie	65
15	La répartition de la main d'œuvre	67

Liste des abréviations

Nom	Significations
ANRH	Agence Nationale des Ressources Hydriques
ABHS	Agence de Bassin Hydrographique Saharien
DSA	Direction des Services Agricoles
DPAT	Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.
CDARS	Commissariat de Développement de l'Agriculture dans les Régions Sahariennes
FRNDA	Fond national de Régulation et de Développement Agricole
PNDA	Plan National de Développement agricole
STD	Secteur Total de Daïra
Qx	Quintaux
ha	Hectares
SAT	Surface Agricole Totale
SAU	Surface Agricole Utile
AEP	Alimentation en Eau Potable
Irrig	Irrigation
Ind	Industriel

Première partie

Partie bibliographique

Deuxième partie

Matériels et méthodes
d'études

Chapitre II

Représentation du palmier dattier

Chapitre I

Les ressources en eau en Algérie

Chapitre II

Méthodes d'étude

Chapitre III

Les ressources en eau dans la région d'étude

Chapitre IV

La phoeniciculture dans la région d'étude

Chapitre I

Matériels d'étude

Chapitre III

Les analyses des enquêtes

Chapitre IV

Les problèmes et les contraintes

Définition de quelques concepts de base

Introduction

Conclusion

Annexes

Références

bibliographiques

Recommendations

Définition des concepts de base

1. Agriculteur

L'agriculture d'antan était un cultivateur, maintenant il doit être un agronome ; la nuance est importante. Un agriculteur possède des connaissances scientifiques et techniques qui lui permettront d'appréhender les problèmes qu'il rencontre chaque jour dans son activité.

L'agriculture n'est pas un métier des recettes qu'il faut suivre ; l'outil de travail et le milieu vivant et de nature trop capricieuse pour être stable. Un bon agriculteur saura tirer profit de la nature sans la dégrader (**TABBOUCHA, F ,2006 in DJERID, 2008**)

2. Contraintes

Ce sont des éléments dont la présence ou l'intensité est nuisible vis-à-vis des objectifs (**LAROUSSE, 1984**).

3. Développement agricole

Progrès de l'agriculture dans domaines économique, technique et social, mais aussi ensemble des moyennes et des organismes qui contribuent à la diffusion des progrès techniques dans les campagnes .Le développement agricole a pour mission de permettre aux agriculteurs de maîtriser eux mêmes l'évolution de leur exploitation et leur milieu, ainsi que d'améliorer leurs revenus et leurs conditions de vie (**LAROUSSE AGRICOLE, 1984**)

4. Développement durable

C'est un développement, qui répondant besoin sans compromettre la capacité des générations futures, façons de répondre aux leurs. Certes, cette définition sous-entend qu'un environnement dégradé de ces ressources n'est pas capable de garantir un développement économiquement viable, socialement acceptable, en supposant l'adoption simultanée de diverses techniques (**LAROUSSE AGRICOLE, 1984**).

5. Exploitant agricole

Personne dont l'activité professionnelle, consiste à mettre en valeur une exploitation agricole .selon Larousse agricole (1984), il existe deux types d'exploitants :

- Exploitant à temps plein : c'est l'exploitant dont l'activité agricole est la principale activité.
- Exploitant à temps partiel : c'est l'exploitant dont qui exerce, en plus de l'activité agricole, une autre activité (artisanale ou salarié).

6. Exploitation

C'est le capitale de l'exploitation qui assure l'organisation et le fonctionnement de son capitale foncier, par ses différentes décisions, ces derniers doivent être de plus en plus raisonnées et nécessitent de au préalable, les différents outils de gestion permettant d'appréhender la situation de l'exploitation et de son évaluation (**LEBDI , 2001**)

7. Exploitation agricole

Dans le langage courant, c'est un ensemble de terres, bâtiments et cheptels, c'est une unité de production dont l'activité principale est de produire des organismes végétaux ou animaux. , (**LAROUSSE AGRICOLE, 1984**)

8. Exploitation agricole oasienne

C'est une entreprise de production de biens agricoles et /ou de services ruraux ; intégrée dans un environnement donné (oasis), permettant à l'exploitant de rémunérer ses facteurs de production et de satisfaire ses exigences professionnelles (**DJERID, 2008**)

9. Facteurs de production

Ce sont les différents agents et éléments qui par leurs combinaisons permettent de produire une richesse additionnelle. (**ABABBASA, 1993 in LEBDI, 2001**) .Ces facteur sont de différentes natures (**LEBDI, 2001**) :

- ✧ naturels (climatique, édaphique), qui influencent pour une bonne part la vocation de l'exploitation :
 - la capitale foncière (la terre et les améliorations foncières) ;
 - le l'exploitation (matériel, animaux, stocks) ;
 - la force de travail.

10. Financement

Le financement est un facteur très important dans le processus de production, il se caractérise par les flux et les fonds ou l'approvisionnement en matière première entre l'établissement de financement, et l'activité et le secteur, bénéficiant d'un tel financement, et il se peut que l'objectif final est l'investissement et l'expansion des activités, quelque soit le secteur et l'activités productif ou autre, et il se peut que la vision de ce financement est la gestion, le maintien du degré de production du secteur bénéficiaire.

Ce financement génère généralement des effets économiques et sociaux, car il permet aux agriculteurs d'exploiter leurs terres et l'octroi de semences, des insecticides et équipements agricoles (**BOUNAOUA, 2002 in MAHBOUB, 2008**).

11. Mise en valeur

Selon Larousse agricole (1984), la mise en valeur c'est une action de développement des ressources naturelles d'un pays ou d'une région.

La mise en valeur consiste en une combinaison d'un certain nombre de facteurs naturels existant dans la région : sol, potentialités hydrique, énergie (**KEBAILI, 1995 in DJERID, 2008**)

D'après **BENNADJI (1998), in DJERID (2008)** pour mettre en valeur des terres, il faut tenir compte de plusieurs facteurs climatiques, édaphiques, écologiques et socio-économique, afin d'arriver à apprécier les potentialités actuelles d'une terre ; ensuite essayer de réunir le maximum de conditions nécessaire à l'augmentation de la qualité intrinsèque de cette terre et assurer une production quantitative et surtout la pérenniser.

12. Oasis

L'oasis c'est une petite région fertiles dans les désertes ou la présences de l'eau permet la culture.

Donc, l'oasis est un agro - système très particulier, où l'intensification des cultures est imposée par l'exiguïté des parcelles, la rareté de l'eau et le surpeuplement humain .Suivant des différentes approches géographiques, bioclimatiques, agronomiques et socioéconomiques ; les oasis ont été définies ,se caractérisant par :

- ❖ le plan graphiques : un îlot de suivie (de prospérité) dans un milieu aride.
- ❖ Le plan bioclimatiques : un microclimat crée par l'homme en milieu aride, caractérisé par l'étagement des cultures.
- ❖ Le plan agronomiques : il s'agit d'un agro système intensif établi, dans un espace isolé.
- ❖ Le plan socio – économiques : c'est un lieu de sédentarisation et d'intenses activités économiques et socio-culturelles dans un environnement désertiques.

L'écosystème oasien est une réponse essentiellement sur la phœniciculture ou culture du palmier dattier, associée a autre cultures en fonction de la disponibilité en eau . **(LAROUSSE AGRICOLE ,1984).**

13. Palmeraie

La palmeraie ou verger phœnicicole est un écosystème très particulier, à trois strates. La state arborescente et la plus important ; elle est représentée par le palmier dattier: *Phoenix dactylifera*. la strate arborée composée d'arbres, comme les figuier, grenadier, le citronnier, l'oranger, la vigne, le mûrier, l'abricotier, l'acacias, le tamarix d'arbustes, comme, le rosier. Enfin la strate herbacée constituée par les cultures maraîchères, fourragères, céréalières, condimentaires... etc.

Ces différentes strates constituant un milieu biologique que nous pourrions appeler milieu agricole. En outre, nous pouvons également distingue deux autre milieu biologique différentes : les drains et les lacs, correspondant aux d'épandage ; c'est le milieu

aquatique, et en dernier lieu, sous terrain qui correspond à une faune et une flore particulier, et présentant une préférence vis-à-vis des facteurs édaphique (IDDER., 2000).

La palmeraie est une succession de jardins aussi différents les uns des autres du point de vue architecture, composition faunistique, floristique, âge, conduit, entretien, condition microclimatique...et qui forment un ensemble assez vaste qui nous rappelle d'aspect d'une forêt (IDDER, 2000).

14. Savoir

Ensemble des connaissances que l'on a de quelques choses, instruction, le savoir est celui qu'on se donne, soit même par curiosité naturelle, passion de savoir (TELLI 2006).

15. Savoir- faire

Habilité acquise par l'expérience dans un art ou une matière quelconque, avoir moins de savoir que savoir- faire.

16. Système

Le mot système provient du grec : (*sustema*), fait d'un ensemble d'élément réunis (LAROUSSE AGRICOLE, 1984)

Un système peut se définir comme un ensemble d'élément lié entre eux par des relations lui conférant une organisation pour remplir certaine fonction.

(JOUVE 1986 in BOUAMMAR, 2000).

17. Système agraire

Par un système agraire, nous entendons l'ensemble des relations de production et d'échange que la société locale entretient avec le territoire quelle met en valeur et avec le système social dont elle dépend. **(VISAC1979 in BOUAMAR ; 2000)**

18. Système de culture

Le système de production, appelé système de culture, est le résultat du choix de l'agriculture, effectuée en fonction des conditions naturelles, de la structure de l'exploitation, de son niveau technique et des possibilités du marché **(JEA-MECHEL, 1990.in BAKOUR, 2003).**

19. Système de production

C'est une combinaison de productions et de facteurs de production (terre travail, capital). Le système de production appelé système de culture, est le résultat du choix de l'agriculteur, effectué en fonction des conditions naturelles, de la structure de l'exploitation, de son niveau technique et des possibilités du marché **(LAROUSSE AGRICOLE, 1984).**

20. Terroir phœnicicole

Le terroir phœnicicole est exploité par une communauté rurale dont l'activité agricole porte essentiellement sur la spéculation du dattier **(LEBDI, 2001).**

Chapitre I : les ressources en eau en Algérie.

1. L'eau en Algérie

L'Algérie se situe parmi les pays les plus pauvres en matière de potentialités hydriques, soit en dessous du seuil théorique de rareté, fixé par la banque mondiale à 1000 m³ par habitant et par an. (LOUCIF, 2002).

Si en 1962, la disponibilité en eau théorique par habitant et par an était de 1500 m³, elle n'était plus que de 720 m³ en 1990, 680 m³ en 1995, 630 m³ en 1998. Estimée à environ 500 m³ à l'heure actuelle, elle ne sera que de 430 m³ en, et serait encore plus réduite (CNES, 2000 in LOUCIF, 2005).

Cette situation liée à la faiblesse de la ressource, aggravé par la sécheresse, impliquera des conflits sérieux entre les différents utilisateurs.

Dans sa dynamique de développement, l'Algérie n'a pas accordé à l'hydraulique toute l'intention qu'il mérite. Il en résulte, dès lors, un retard fort dommageable qui affecte aujourd'hui le développement général du pays.

A ce titre, il n'est pas sans intérêt de signaler la disparition de certains vergers traditionnels, les tensions fréquentes sur l'eau entre les villes et les industries, une diminution très significative de la superficie irriguée.

1.1. Potentialité en eau

Les potentialités en eau du pays s'élèvent à environ 16,8 milliards m³, dont 80% seulement sont renouvelables (70% pour les eaux de surface et 10% pour les eaux souterraines), et sont localisées dans la frange nord du pays. Les ressources non renouvelables concernent les nappes du Sahara septentrional qui seraient exploitées comme un gisement, se traduit par un rabattement continu du niveau de ces nappes. (LOUCIF, 2005).

La représentation des ressources hydrauliques exprimée en (milliards m³) se présente comme suite :

Tableau 01 : La représentation des ressources hydrauliques en Algérie (M de m³)

	Superficielles	Souterraines	Totale	%
Nord	12	1,9	13,9	70
Sud	1,5	4,4	5,9	30
Total	13,5	6,3	19,8	100
%	68	32	100	

(LOUCIF, 200

1.1.1 Les ressources en eau souterraines

Les ressources en eau souterraines exploitées actuellement sont de 3,2 milliards de m³ /an réparties comme suit :

*1.8 milliard de m³/ an dans le nord.

*1.4 milliard de m³/an dans les régions sahariennes. (M.A.D.R, 2003).

1.1.2 Les ressources en eau superficielles

*50 barrages en exploitation d'une capacité de 05 milliards de m³.

*16 barrages en cours de construction, permettant la mobilisation de 1,7 milliard de m³.

*63 barrages cours d'étude.

*400 retenues collinaires en exploitation, totalisant une capacité de 7,2 milliards de m³ (M.A.D.R, 2003).

1.2. Les ressources en eaux dans le Sahara

Les ressources en eau représentent l'une des principales richesses sur la quelle repose toute action de développement économique et social. Au Sahara, les ressources en eau sont surtout dominées par les eaux souterraines et ces, en dehors des régions situées dans l'atlas saharien, le Hoggar et le Tassili. Dans ses régions, les précipitations à l'amont (bassin versant) sont relativement importantes. Une partie de ces eaux coulent dans des oueds et sont recueillies par des retenues (Zibans et Saoura) et/ou elles alimentent directement les nappes phréatiques et cela parfois, par l'intermédiaire de barrages de l'inféro-flux (Laghouat et Tamanrasset) (KHADRAOUI, 2006).

1.2.1. Les eaux superficielles

Les eaux superficielles sont intimement liée à la pluviométrie, notamment dans des bassins versants. Au Sahara, elles sont relativement importantes, principalement dans l'atlas saharien (Chott Melrhir et la région de la Saoura), le M'Zab et le Hoggar – Tassili. Ces régions se distinguent par d'importants oueds caractérisés par des écoulements intermittents. Lors des crues, les eaux de ces oueds se perdent généralement dans la nature ou elles se jettent dans les Chotts et ce, par manque d'infrastructures destinées à la mobilisation de ces ressources (barrages, retenues collinaires,...) (KHADRAOUI, 2006).

1.2.2. Les ressources en eaux souterraines

Les ressources en eaux souterraines du Sahara septentrionale sont contenues dans deux grandes aquifères, qui s'étendent au-delà des frontières algériennes (Tunisie et Libye) : ceux du Continentale Intercalaire (CI) et de Complexe Terminale (CT). Ces formations sont constituées par une série de dépôts alternativement marins et continentaux, déposés dans un vaste bassin sédimentaire. Cette série renferme deux grands ensembles séparés par d'épaisses séries évaporitiques ou argileuses (KHADRAOUI, 2006).

a) L'aquifère du complexe terminal :

La nappe de Complexe Terminal (CT) se localise dans le Sahara occidental et s'étend sur une superficie de 350.000 km², avec une profondeur oscillant entre 100 et 500 m. cette nappe regroupe deux systèmes aquifères, appelés nappe des sables et nappe des calcaires.

Le Complexe Terminal est constitué par des formations d'âge et de lithologie différents : à la base il y a le senono—écocène carbonaté et au sommet on trouve le Mio-Pliocène dans la partie Nord et libre dans la partie Sud. L'écoulement général se fait vers les Chotts et vers le golfe de Gabes. (Tunisie). Les eaux de cet aquifère se caractérisent par une température peu élevée ; l'eau est moins chargée en sels sur les bordures, et relativement plus chargée au centre (plus de 05g/l) (**KHADRAOUI, 2006**).

b) L'aquifère du Continental Intercalaire

Le continental intercalaire occupe l'intervalle stratigraphique comprise entre la base du Trias et le sommet de l'albien. Ce réservoir a un volume considérable du à la fois à son extension sur tout le Sahara Septentrional (600.000 km²) et à son épaisseur, qui peut atteindre 1000 mètre au Nord-Est du Sahara.

La nappe du Continental Intercalaire est un réservoir à eau douce ; la plus grande partie de l'eau de cette ressource à été remplie pendant les périodes pluvieuses du quaternaire. Les eaux du Continental Intercalaire sont caractérisées par :

- Une température qui dépasse les 60°C, sauf aux endroits où l'aquifère est proche de la surface du sol.
- Une minéralisation de l'eau, qui oscille entre 1 et 2 g/l de résidu sec.

L'alimentation de la nappe est relativement faible, qui se fait par ruissellement à la périphérie du réservoir, tout au long et à l'extrémité des oueds, qui descendent des monts de l'Atlas saharien (**KHADRAOUI, 2006**).

1.3. L'eau et la plante

Dans le sol, l'eau joue un rôle considérable

Elle est d'abord un facteur fondamental de la genèse des sols et leur évolution, ensuite c'est elle qui par les solutions étendues qu'elles engendrent, permet la nutrition minérale des plantes (**GOUAREH, 2006**).

L'eau est l'un des éléments constitutifs de la plante ; Elle assure le déplacement des minéraux. Sans eau, aucune vie n'est possible (**TOUTAIN, 1979**).

1.3.1. Besoins en eau des plantes

Les besoins en eau des plantes cultivées sont très variables dans le temps. Il existe en effet des périodes de repos et des périodes d'activité, comportant elles même des phases critiques, pendant lesquelles la plante est particulièrement sensible.

Les besoins en eau doivent donc être définis :

- En volume : comme la différence entre la consommation (quotidienne ou mensuelle) et les apports naturels (pluies ou réserves contenues dans le sol).
- Dans le temps : en fonction des considérations biologiques (développement du végétal, période critique, nature de produit final recherchée) (GULHATI, 1976).

Pour bien concevoir un projet d'irrigation, nous sommes amenés à étudier convenablement une variable multidimensionnelle, à savoir la détermination des besoins en eau des cultures. Cette variable dépend, à la fois de culture, de son stade de développement, du sol et de climat (Température, Humidité, Insolation...).

1.4. Qualité de l'eau de l'irrigation

Les surfaces irriguées étant en extension rapide dans le monde, on a d'ailleurs tendance à utiliser toutes les eaux disponibles, et parfois des eaux de qualité douteuse. (BOULINE, 1974).

Par conséquent, l'utilisation de l'eau en irrigation nécessite la détermination de ces caractéristiques afin de connaître ses limites.

1.4.1. Caractéristique de l'eau d'irrigation

La qualité d'une eau d'irrigation est déterminée par ses caractéristiques physiques et chimiques.

1.4.1.1. Caractéristiques chimiques

La qualité chimique d'une eau est déterminée par sa concentration des sels totaux solubles et la concentration telle que (Cl^- , HCO_3^- , SO_4^{2-}) et des oligo-éléments et par fois quelques éléments lourds.

La concentration et la qualité des sels des eaux d'irrigation varient selon l'origine de ces eaux (pluie, oueds, fleuve, eaux souterraines....). (ABDELAZIZ, 1998).

1.4.1.2. Caractéristiques physiques

La température : son rôle est primordial. La température optimale semble se situer autour de 25°C pour la plupart des plantes pendant la période active de la végétation.

Une eau trop chaude ou trop froide peut donner lieu à des accidents notamment avec les jeunes plantes (GULHATI, 1976).

1.5. Classification des eaux d'irrigation

1.5.1. Classification mondiale (F.A.O)

Cette classification est basée sur la concentration des sels

- 1 g/l Bonne irrigation
- 1 – 3 g/l Faiblement salée
- 3 – 5 g/l Moyennement salée
- 5 – 10 g/l Fortement salées
- > 10 g/l Extrêmement salée

1.5.2. Classification Américaine

Cette classification est basée sur deux paramètres (CE à 25°C et SAR).

**Pour la conductivité électrique CE*

- C1 : $\text{CE} < 0,250$ mmhos/cm eau faible salinité
- C2 : $0,250 < \text{CE} < 0,750$ mmhos/cm eau à salinité moyenne

- **C3** : $0,750 < CE < 2,250$ mmhos/cm eau à forte salinité
- **C4** : $CE > 2,250$ mmhos/cm eau à très forte salinité

***pour le coefficient d'adsorption du sodium SAR**

SAR est calculé par la formule suivante :

$$SAR = \frac{Na^{++}}{\frac{\sqrt{Ca^{++} + Mg^{++}}}{2}}$$

Avec : Na^+ , Ca^{++} et Mg^{++} en meq/l

- **S1** : $SAR < 10$

L'eau contenant une faible qualité de sodium, peut être utilisée pour l'irrigation de presque tous les sols sans qu'il y ait des difficultés d'alcalinisation.

- **S2** : $10 < SAR < 18$

Les eaux contenant une qualité moyenne de sodium, peuvent présenter quelques difficultés dans les sols à texture fine. Si le sol contient du gypse ces eaux peuvent être utilisées sur des sols à texture grossière ou sur des sols organiques qui absorbent bien l'eau.

- **S3** : $18 < SAR < 26$

Les eaux contenant une quantité de sel élevée, peuvent provoquer des difficultés dans la plupart des sols et ne peuvent être employées qu'avec des précautions spéciales : bon drainage, lessivage important et addition de matières organiques. S'il y a une forte quantité de gypse, il faut ajouter un amendement chimique exerçant le même effet.

- **S4** : $SAR > 26$

Les contenant une qualité très élevée de sodium, sont généralement impropres à l'irrigation, sauf un degré de salinité moyen ou faible, lorsque l'usage de gypse ou amendement analogues permet l'utilisation. (GULHATI, 1976)

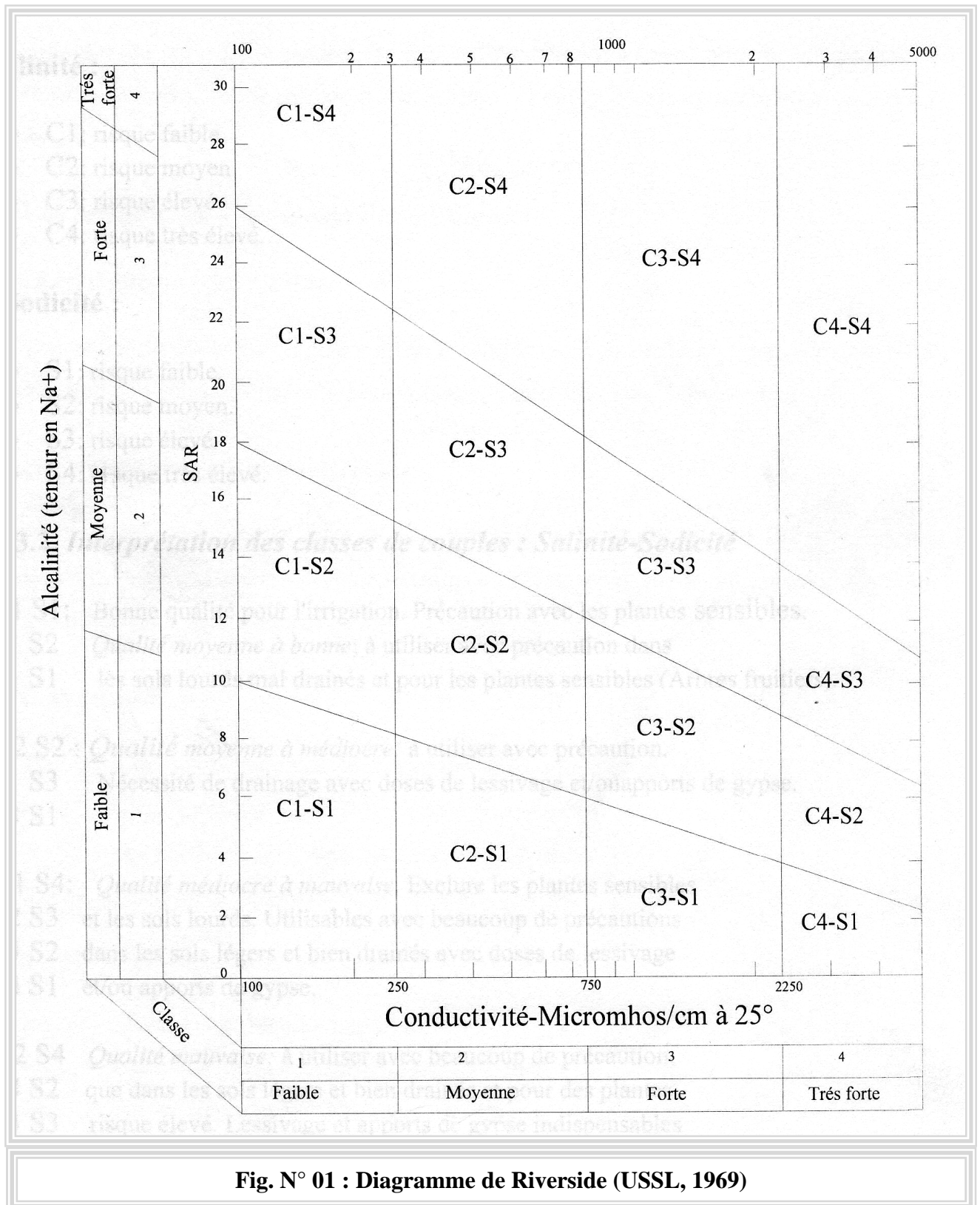


Fig. N° 01 : Diagramme de Riverside (USSL, 1969)

1.5.3. Interprétation de la qualité des eaux d'irrigation

1.5.3.1. Analyse des classes de salinité

a) Salinité

- C1 : risque faible
- C2 : risque moyen.
- C3 : risque élevé.
- C4 : risque très élevé.

b) Sodicit 

- S1 : risque faible
- S2 : risque moyen.
- S3 : risque élevé.
- S4 : risque très élevé.

1.5.3.2. Interprétation des classes de couples (salinité-sodicité)

*C1 S1 : Bonne qualité pour l'irrigation. Précaution avec les plantes
C1 S2 sensibles.

C1 S1 Qualité moyenne à bonne ; à utiliser avec précaution dans les sols
lourd mal drainés et pour les plantes sensibles (Arbres fruitiers).

*C2 S2 Qualité moyenne à médiocre ; à utiliser avec précaution.

C1 S3 Nécessité de drainage avec doses de lessivage et/ou apports de
C3 S1 gypse.

*C1 S4 Qualité médiocre à mauvaise. Exclure les plantes sensibles et les
C2 S3 sols lourds. Utilisable avec beaucoup de précautions dans les sols
C3 S2 légers et bien drainés avec doses de lessivage et/ou apport de gypse.

C4 S1

- *C2 S4 Qualité mauvaise ; à utiliser avec beaucoup de précaution, que dans
C4 S2 les sols légers et bien drainés et pour des plantes risque élevé.
C3 S3 Lessivage et apports de gypse indispensables
- *C3 S4 Qualité très mauvaise ; à n'utiliser que dans circonstances
C4 S3 exceptionnelles
- *C4 S4 Déconseillée pour l'irrigation. (GULHATI, 1976).

CHAPITRE II: Palmier dattier

Le palmier dattier comme le précise son nom, appartient à une grande famille d'arbres à palmes et produit des dattes. Le palmier dattier est aussi date palm en anglais, Nakhil ou Tamr en arabe en afar et en Somali (PEYRON, 2000). Le palmier dattier a été dénommé *phoenix dactylifera* par LINNE 1734. C'est une plante vivace et lignifiée. Elle est cultivée depuis la haute antiquité en Égypte et en Mésopotamie, environ 5000 ans avant J.C. Son aire de culture s'étend dans les zones arides et semi- arides chaudes, allant de la vallée de l'Indus à l'Est, jusqu'aux Cotes atlantiques à l'Ouest. Dans ces zones poussent environ 90% de l'effectif total de palmiers et donnent l'essentiel de la production mondiale (MUNIER, 1973)

1. Taxonomie et position systématique :

Selon Hussein *et al*, 1979 et DJERBI, 1994, le palmier dattier est une plante angiosperme, Monocotylédone qui appartient à l'ordre des *Palmales* qui est considéré parmi les ordres les plus importants du règne végétal, sa systématique est la suivante :

Groupe : Spadiciflores. **Ordre** : *Palmales*. **Famille** : Areacacea. **Sous famille**: Coryphoidees. **Genre** : *Phoenix*. **Espec**e : *P. dactylifera* .L

2. Morphologique du palmier dattier

2.1. Système racinaire

2.1.1. Répartition en profondeur du système racinaire

Le Système racinaire est dit fasciculé, c'est à dire qu'il est disposé en faisceaux de racines, parfois ramifiées, avec beaucoup ou peu de racelles, selon qu'elles se trouvent ou non au contact d'amendement humique. Il est sans pivot, c'est à dire sans racines pivotantes. On distingue quatre grands types de racines (PEYRON, 2000).

2.1.1.1. Racines respiratoires

Les racines respiratoires servent comme leur nom l'indique aux échanges gazeux. Elles se développent quelque fois très haut, à la base du tronc ou stipe, en poussant sous les bases pétiolaires des palmes, kornafs ou cornafs, Ce sont alors les racines aériennes, les racines respiratoires souterraines ont peu de radicelles, selon **(PEYRON, 2000)**.

Elles ne dépassent pas 20 à 25cm selon **(AMINE, 1991 in BELHABIB et ELATLA, 2005)**. Elles jouent un rôle respiratoire grâce à la présence dans leur partie cortical de nombreux méats aérifères ou lenticelles qui permettent des échanges gazeux avec l'air de l'atmosphère du sol **(MUNIER, 1973)**.

2.1.1.2. Racines de nutrition

Cette zone est très étendue avec la plus forte proportion de racines du système **(MUNIER, 1973)**. Elle contient la plus forte proportion de racines de premier et de deuxième ordre. Ces racines présentent une faible inclinaison au fur et à mesure de leur éloignement du stipe. Elles se développent dans un horizon, allant de 40cm à 1 mètre de profondeur **(DJERBI, 1994)**. Elles sont pourvues de nombreuses radicelles et peuvent se développer bien au delà de la zone de projection de la frondaison d'un palmier adulte, d'où l'importance de grandes cuvettes ou mieux des planches d'irrigation **(PEYRON, 2000)**.

2.1.1.3. Racines d'absorption

Les racines d'absorption ont pour fonction de chercher l'eau, la zone de ces racines est plus ou moins développée, selon le mode de culture et la profondeur de la nappe phréatique **(PEYRON, 2000)**. Elles se trouvent dans un horizon de 1 mètre à 1.80 mètre de profondeur, la densité des racines de premier ordre baisse énormément **(DJERBI, 1994)**.

2.1.1.4. Racines du faisceau pivotant

Le pivot des racines d'absorption est quasi inexistant, si la conduite de la culture permet une absorption suffisante au niveau des racines de nutrition et d'absorption. Il est réduit si la nappe phréatique se trouve à faible profondeur, mais si nécessaire, ce véritable pivot de racines peut atteindre l'eau jusqu'à une profondeur de 17 mètres **(PEYRON, 2000)**.

2.1.2. Importance et rôle du système racinaire

La distribution spatiale et l'importance du système racinaire du palmier dattier dépend des caractéristiques agronomiques du sol, du mode de culture et de la profondeur de la nappe phréatique et du cultivar (**DJERBI, 1994**).

- **La zone I** : les racines respiratoires jouent un rôle important, elles sont nécessaires au palmier, dans les échanges gazeux avec l'air de l'atmosphère du sol (**PEYRON, 2000**).

- **La zone II** : les racines de nutrition, elles sont caractérisées par sa grande densité de racines de premier ordre, plus de 1000 racines au m² et plus de 1.60 g de racines pour 100 g de sol. Cette densité diminue dans la zone III, où le nombre de racines au m est d'environ 200 g (**OIHABA, 1991 ; in DJERBI, 1994**).

Le géotropisme des racines est influencé par les zones à forte humidité. Zones environnantes, les canaux d'irrigation, les drains et les puits non maçonnés. Les racines sont alors déviées vers les zones humides (hydromorphisme), ou elles développent de nombreuses radicelles (**MUNIER, 1973**).

2.1.3. Racines et plantation d'un rejet

Les racines qui se développent lorsqu'on plante un rejet, c'est d'abord les racines de nutrition entre 0.2 m à 1 m et les racines d'absorption entre 1 à 2 mètres (**PEYRON, 2000**).

MUNIER en 1973, précise que les racines atteignent normalement 1 m à la fin de la première année qui suit la plantation et 3 mètres à la fin de la deuxième année.

Cette constatation amène deux conclusions importantes (**PEYRON, 2000**), pour une bonne reprise d'un palmier, il est nécessaire d'apporter régulièrement une quantité d'eau suffisante pour humecter au moins 1 mètre de sol dans la première année et 3 mètres en deuxième année.

Il est nécessaire de creuser un trou de plantation assez profond : 1 mètre × 1 mètre × 1 mètre et d'ameublir en profondeur le sol.

2.2. Système végétatif aérien

1. Tronc

Le palmier dattier est une plante arborescente, à tronc monopodique (**DJERBI, 1994**).

Le tronc qu'on appelle plus justement «stipe» est cylindrique, c'est à dire d'un même diamètre de bas en haut, sauf à la base où l'on trouve les racines respiratoires (**PEYRON, 2000**).

Le stipe peut atteindre 30 à 40 m de longueur, et la longueur moyenne est de 10 à 20 m (**DJERBI, 1994**).

Cependant, le tronc peut présenter des zones de rétrécissement qui correspondent essentiellement à des périodes de sécheresse ou de froid et à des accidents divers. Le diamètre du stipe dépend des facteurs écologiques et de la conduite ; il mesure environ 40 à 90 cm (**HUSSEIN *et al*, 1979**).

Selon **DJERBI (1994)**, le tronc d'un jeune palmier dattier est recouvert par le Fibrillum (lif), qui ne persiste à l'état adulte que dans la partie coronaire. A la base du tronc, on trouve les racines respiratoires qui poussent en faisant éclater les Cornafs, on y trouve également les rejets (**BABAHANI, 1998**).

2. Couronne ou frondaison

2.1. Couronne

Selon **PEYRON (2000)**, l'ensemble des palmes vertes forme la couronne des palmes, on en compte de 50 à 200 palmes chez un arbre adulte, les palmes vivent de 3 à 5 ans. Selon les variétés et le mode de culture, on distingue:

- La couronne basale, avec les palmes les plus âgées.
- La couronne centrale, avec les palmes adultes.
- Les palmes du cœur, avec les palmes non ouvertes.

Les palmes de la couronne moyenne sont les plus actives par rapport aux palmes du cœur. Ces dernières ne synthétisent pas assez de substances organiques pour répondre à leurs propres besoins de croissance (**MAZLIAK, 1981**).

2.2. Les palmes

Les palmes sont des feuilles composées, pennées, la base pétiolaire on kornaf en gaine partiellement. Le tronc est en partie recouvert par le fibrillum ou lif (**PEYRON, 2000 et DJERBI, 1994**).

Les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis, les segments inférieurs sont transformés en épines (**MUNIER, 1973**).

Les palmes sont issues du bourgeon terminal, chaque année, il en apparaît de 10 à 20 plusieurs années, de 4 à 7 ans. Puis elles jaunissent, se dessèchent et meurent, mais ne tombent pas. Les palmes peuvent mesurer de deux à six mètres de long, selon les cultivars, l'âge des palmes et les conditions culturales (**DJERBI, 1994**).

2.3. Inflorescences

2.3.1. Organes floraux

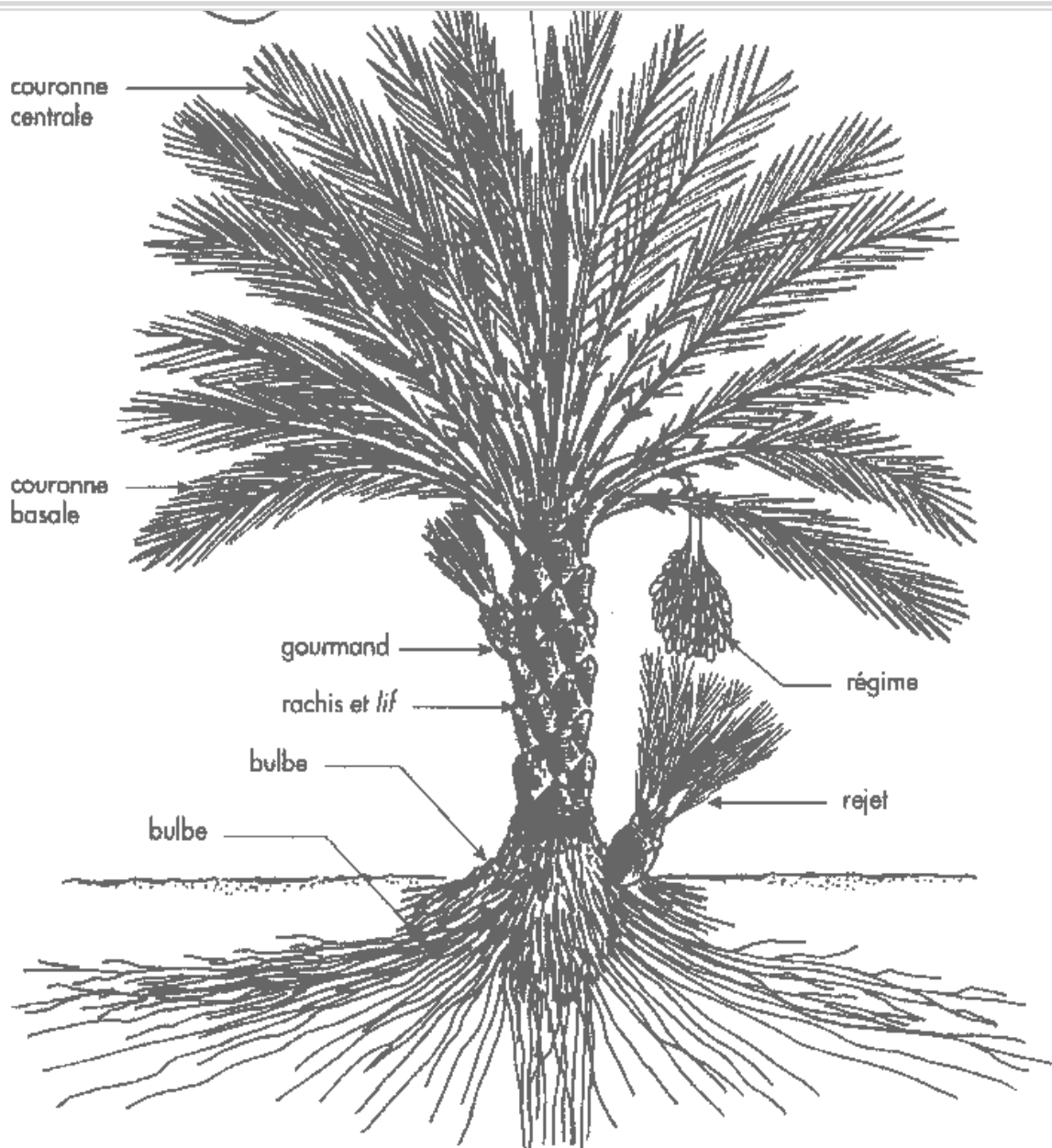
Le Phoenix dactylifera.L est une espèce dioïque et diploïde ($2n=36$), parfois ($2n=10$) et ($2n=18$) (**BEAL, 1937 in BABAHANI, 1998**).

Les inflorescences du palmier dattier naissent du développement de bourgeons axillaires, situés à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc (**PEYRON, 2000**).

Les spathes sont verdâtres, tachées de marron et recouvertes par le fibrillum (**BABAHANI, 1998**). Les spathes éclatent longitudinalement après une certaine période de croissance, l'inflorescence en forme de grappes.

Des grappes d'épis de 0,25 à 1 m de long (**DJERBI, 1994**), les fleurs sont quasi sessiles, sans pédoncules. Elles sont portées par des pédicelles ou épillets (épis). Les pédicelles les sont portés par une masse charnue, la hampe ou spadice (**PEYRON, 2000**).

Les hampes normales comptent de 60 à 100 épis et portent de 30 à 50 fleurs, chacune suivant leur longueur, les régimes et les variétés (**SLIMANE, 1975 ; in BABAHANI, 1998**).



La couronne, ou frondaison

le feuillage de l'arbre

- les palmes
- couronne basale, formée des palmes les plus âgées
- couronne centrale, formée des palmes en pleine activité
- palmes du cœur, dont celles en pinceau
- les inflorescences et les régimes

Le tronc, ou stipe

- les rachis des palmes
- le fibrillum, ou lif
- les gourmands et les rejets

Les racines, ou système racinaire

- le bulbe
- les racines

Fig. N°02 : Figuration schématique description morphologique de palmier dattier (MUNIER : 1973)

3. Exigences du palmier dattier

3.1. Exigences climatiques

3.1.1. Températures

Le dattier est une espèce thermophile. Se manifeste à partir d'une température de +7 à 10°C selon les individus, les cultivars et les conditions climatique locales, sa floraison se déclenche après une période de froid ou fraîche à une température entre 17 et 24°C (MUNIKR. 1973). L'intensité maximale de végétation se situe entre 32°C et 38°C. La somme de températures nécessaires pour le palmier dattier à sa croissance est de 4500 à 5000°C.

Le palmier dattier est un plante héliophile, il est cultive dans les régions a forte luminosité (OTMANE, 1996 ; in BABAHANI, 1998).

Le palmier dattier peut supporter durant l'été des températures particulièrement élevées (56°C). Pendant plusieurs jours en hiver, des températures basses au dessous de 0°C (DJERB1. 1994 et PEYRON, 2000).

3.1.2. Humidité

Le palmier dattier est sensible à l'humidité de l'air pendant sa période de fructification et de floraison, l'augmentation de l'humidité produit la pourriture des inflorescences (MUNIER. 1973).

3.1.3. Pluies

Les pluies ont une action néfaste sur la période de floraison, surtout lorsqu'elles sont violentes, elles provoquent également des phénomènes de coulure et favorisent les maladies cryptogamiques (PEYRON, 2000). En zone saharienne, ils sont toujours récoltes avant la saison de pluies (MUNIER, 1973).

3.1.4. Vents

Les vents les plus dangereux sont les vents chauds et desséchants qui provoquent l'échaudage. Les dattes sans saison mûrissent trop rapidement (PEYRON, 2000). Le palmier dattier résiste bien au vent si l'alimentation hydrique est suffisante, mais divers accidents sont provoques par leurs actions (PEYRON, 2000).

3.2. Exigences édaphiques

L'appréciation des sols de palmeraie repose sur des critères quelques peu variables, d'une région à un autre en raison des facteurs locaux (**MESAITFA, 2001**).

L'appréciation des sols de palmeraies repose sur des critères quelques peu variables, d'une région à un autre, en raison des facteurs locaux (**MESAITFA, 2001**).

Le palmier dattier, s'accommode des sols de formation désertique et subdésertique très divers. Il est cultivé sur des sols ingrats, mais aussi sur de bonnes terres ou considérées comme telles, depuis des sables purs jusqu'à des sols à forte teneur en argile (**Selon MUNIRR, 1973 ; DJERBI, 1994 et PEYRON, 2000**).

La qualité physique essentielle des sols de palmeraies est la perméabilité, qualité d'autant plus importante, lorsque celle-ci est irriguée avec des eaux salées en sols légers, le dattier croît plus rapidement qu'en sols lourds et atteint un développement maximal (diamètre du tronc, nombre de palmes). Il entre en production plus précocement qu'en sol lourd (2 à 3 ans plutôt). Sa récolte est plus précoce, de meilleure qualité, plus abondante et plus homogène (**MUNIER, 1973**).

3.2.1. Salinité

Le dattier est considéré comme une espèce très tolérante au sel (chlorure de sodium et de magnésium). La toxicité du sel dépend du taux d'humidité du sol.

D'après les études effectuées à la station d'El Arfiane (Oued Righ) par **ROREAU en 1963**, le palmier dattier végète normalement, lorsque la concentration de la solution du sol en sels est inférieure à 10‰, la concentration de 15‰ doit être considérée comme l'extrême limite, au-delà, le dattier dépérit à 30‰, il ne produit pratiquement plus. La tolérance à la salure dépend dans une certaine mesure du cultivar. Les carbonates sont plus nocifs que les chlorures, la tolérance aux sels dépend dans une certaine mesure du cultivar. Dans l'Oued Righ, par exemple, le Ghars et la Degla Beida sont considérées comme plus tolérantes que la Déglet Nour (**MUNIER, 1973**).

3.3. Exigences hydriques

Le palmier dattier, comme tous les Phoenix est originaire des régions tropicaux et humides, mais qui en raison de sa grande adaptation, peut végéter en atmosphère sèche, pourvu qu'il puisse satisfaire ses besoins en eau au niveau de ses racines, c'est ce que traduit le populaire adage arabe « le dattier vit les pieds dans l'eau et la tête au feu du ciel » (MUNIER, 1973).

D'après DUBOST (1994), la période de plantation est particulièrement critique, car la motte qui entoure le rejet doit être maintenue humide en permanence.

Selon MUNIER (1973), les besoins en eau d'irrigation sont estimés au sud de l'Algérie à 0.331/mn/ palmier ou 401/mn/ ha, c'est à dire 21344 m³/an/ha.

3.4. Besoins nutritifs

Dans la plupart des palmeraies, on n'utilise qu'une fumure organique : fumier de ferme ou domestique, compost, déjections divers; et cultures de légumineuses fixatrices d'azote.

Les apports d'engrais et de fumier; selon (TOUTAIN, 1979); qui montre que l'apport de fumure est en fonction de l'âge des palmiers dattiers, jusqu'à 6 ans, la fumure minérale est nécessaire chaque année, et pour la plantation plus âgée, la combinaison d'apport en fumier organique et en fumure minérale azotée s'effectue en trois Ibis, et juste après la récolte, la fumure est enfouie par le labour profond. Juste avant la pollinisation ou à la nouaison, une fumure minérale azotée complémentaire.

Dans les cas de sols pauvres, ou de palmiers très producteurs, les quantités peuvent être augmentées en proportion.

Chapitre III : Les ressources en eau dans la région d'étude

1. les ressources en eaux souterraines

Les ressources en eaux souterraines sont contenues dans deux grands aquifères : Le Continental Intercalaire et Le Complexe Terminal

La wilaya de Ouargla regroupe quatre régions définies par le modèle mathématique (**Etude ERESS, 1972 in GOUAREH, 2006**) et sont comme suit :

- Ouargla
- Oued R'hir Sud
- Hassi Messaoud
- Gassi Touil

Les diagrammes des figures 003 et 04 montrent les variations des quantités d'eau prélevées et celles disponibles :

a. Nappe du Complexe Terminal (CT)

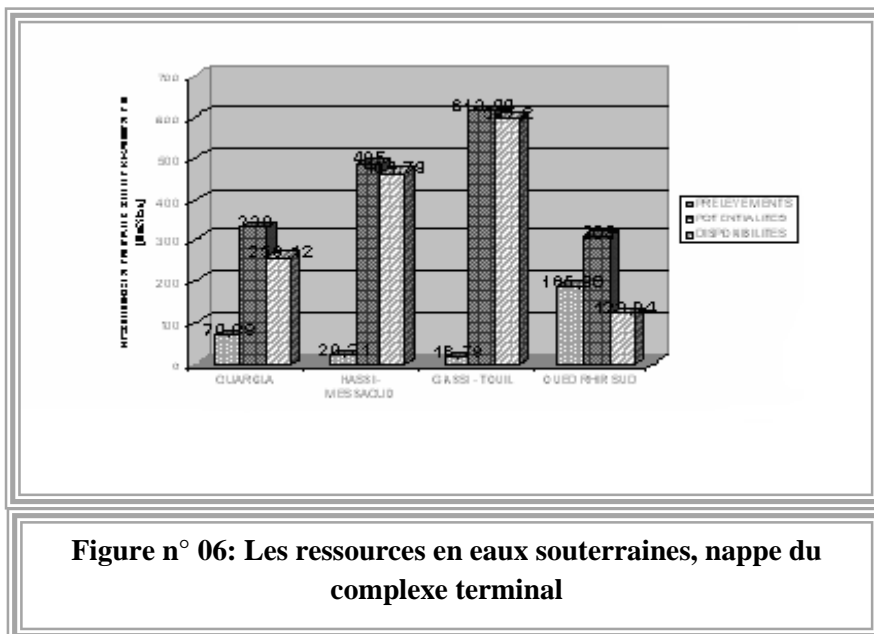


Figure n° 06: Les ressources en eaux souterraines, nappe du complexe terminal

b. Nappe du Continental Intercalaire (CI)

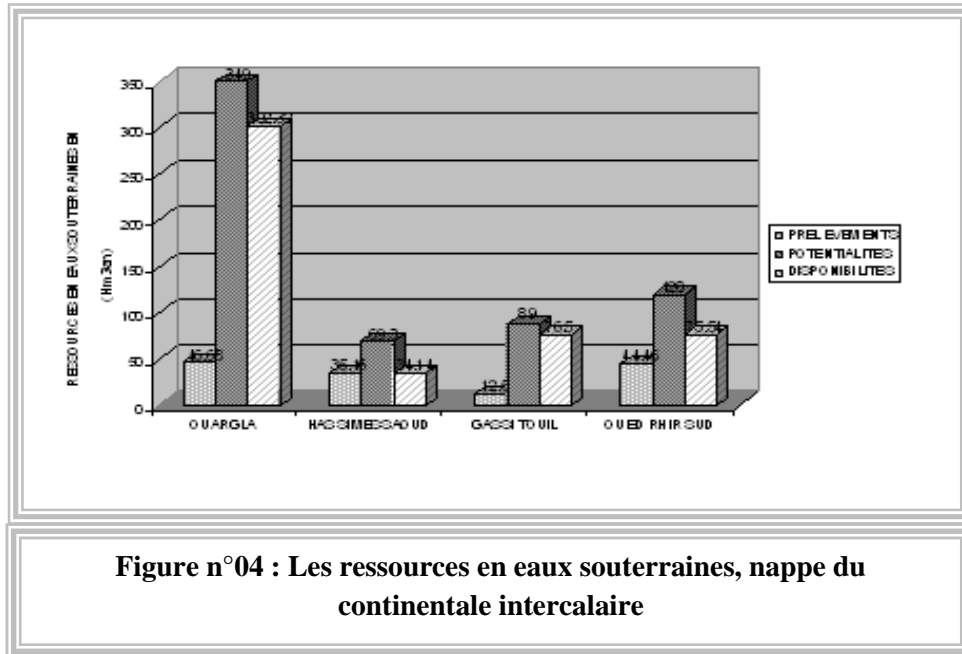


Figure n°04 : Les ressources en eaux souterraines, nappe du continentale intercalaire

2. Impact des prélèvements sur en ressource

L'accroissement rapide des prélèvements à partir des deux grands systèmes aquifères sans politique de planification de l'eau peut créer des problèmes inquiétants, à savoir :

- La disparition de l'artésianisme
- La dégradation de la qualité des eaux
- Remontée des eaux des nappes phréatiques nuisibles pour les cultures (ABHS2006)

2.1. Cas de la nappe phréatique de la cuvette de Ouargla

La ville de Ouargla est située dans une cuvette, d'une extension de 99 000 ha (ABHS Ouargla, 2006) , donc toute quantité d'eau atteignant directement la nappe phréatique pourra participer à son alimentation ,entraînant un phénomène de remontée des eaux en surface qui est dû aux :

- Rejets des eaux usées d'origine domestique directement dans la nature
- L'eau excédentaire en provenance d'irrigation irrationnelle des palmeraies
- Fuites d'AEP
- Fuites à partir des collecteurs d'assainissement
- Circulation superficielle d'eau météorique à la suite des précipitations suffisamment intenses.
- Taux de consommation élevé
- Fuites à partir des forages détériorés

2.2. Conséquences dues à l'équipement inadéquat de forages

Dans le cadre de son programme de recherche pétrolière, Sonatrach a réalisé des forages d'exploration à travers la région de Ouargla. Certains de ces forages s'avèrent infructueux, il a été décidé de les reconvertir en forages hydrauliques. Des considérations économiques de coût des investissements réalisés et d'utilité (Irrigation notamment) ont semble t-il à l'origine de cette décision. Les forages pétroliers ont des caractéristiques qui les distinguent fondamentalement des forages hydrauliques. Les équipements inadéquats de forages profonds (Albien) peuvent engendrer des situations graves et irréversibles, notamment dans les zones, présentant des horizons salifères où des forages ne sont pas équipés de façon adéquate (double tubage, tête de puits en Inox, bonne cimentation ...etc.) leurs tubages peuvent se corroder et occasionnent des fuites d'eau. Ces fuites d'eau lors de leur ascension se chargent en sels et peuvent dégrader la qualité des eaux de la nappe du Complexe Terminale. Ces situations peuvent se rencontrer dans le domaine de l'exploration pétrolière (effondrement de Berkaoui) ainsi que dans les opérations de

conversion de puits pétroliers en puits d'eau (**Risque d'effondrement de Zaccar**) (AHHS Ouargla, 2006).

Dans la région les précipitations ne forment pas de quantité d'eau suffisante, donc comme dans la plupart des oasis du Sahara, les principales ressources hydriques disponibles sont d'origine souterraine. L'irrigation ce fait par des eaux souterraines appartenant aux deux grands aquifères : Complexe terminal et le continental intercalaire.

3. État actuel des ressources en eau dans la région

3.1. Volume exploité par nappe captée

Tableau n° 02 : Volume d'eau exploité par nappe capté dans la wilaya de Ouargla.

Wilaya	Nappe captée	Nombre de forage exploité	Volume exploité (m ³ /an)
Ouargla	Albien	97	14.1392.980,40
	Complexe terminale	24	8.969.016,38
	Éocène	53	20.20.7651
	Miopliocène	705	307.835.148,47
	Sénonien	69	38.919.858,90
Total		948	517324.655,16

(ABHS Ouargla, 2006)

3. 2. Volume exploité par usage

Tableau n° 03 : Volume d'eau exploité par usage dans la wilaya de Ouargla.

Usage	Nombre de forage exploité	Volume exploité (m ³ /an)
AEP	76	66.799.496,90
IRR	629	352.803.752 ,56
Injection	50	46.327.270, 6
IND	49	10.672.949, 7
APE/IRR	124	38.117.261
APE/IRR/IND	16	1.753.095
APE/IND	1	152.006,4
IRR/IND	3	69.823,36
Total	948	517.324.655,16

(ABHS Ouargla, 2006)

AEP: Alimentation en Eau Potable.

IRR : Irrigation

IND : Industriel

3.3. Situation des prélèvements d'eau commune, par usage et par nappe

3.3.1. La nappe Albien :

Tableau N° 04 : Prélèvement d'eau (Nappe Albien)

Commune	usage	Nappe captée	Volume d'eau (m ³ /an)	Nombre de forage exploité
Hassi Ben Abdellah	Irrig	CI	23.021.280,00	6
N' goussa	Irrig	CI	3.784.320,00	1
Ouargla	Inj	CI	315.360,00	3
Ruissat	Inj	CI	2.260.080,00	9
Ruissat	Irrig	CI	384.320,00	2
Ruissat	AEP+Irrig	CI	63.842.688,80	2

(ABHS Ouargla, 2006)

3.3.2. La nappe de Miopliocène

Tableau n° 05 : Prélèvement d'eau (nappe de Miopliocène).

Commune	usage	Volume d'eau (m3/an)	Nombre de forage exploité
Ain El Beida	Irrig	13.832.464,03	49
H. Ben Abdellah	Irrig + Ind	502.263,36	02
H. Ben Abdellah	Irrig	18.986.364,00	42
N'goussa	AEP	1.397.043,65	06
N'goussa	AEP + Irrig	808.574,83	03
N'goussa	Irrig	6.745.547,66	24
Ouargla	AEP	4.186.937,66	08
Ouargla	AEP + Irrig	334.152,00	01
Ouargla	Ind	33.696,00	01
Ouargla	Irrig	22.164.2354,86	60
Ouargla	Irrig + Ind	196560,00	01
Ruissat	Ind	242.611,20	01
Ruissat	Irrig	7.374.165,55	23
Sidi Khouiled	AEP + Ind	152.006,40	01
Sidi Khouiled	Irrig	376.4378,59	15

(ABHS Ouargla, 2006)

Chapitre I. Matériels d'étude

1. Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique

Ouargla est l'une des Oasis. Elle se situe au Sud-est du pays à 800 km de la capitale Alger, et se présente les coordonnées suivant :

- ✧ Altitude : 164m.
- ✧ Latitude : 31°57 N.
- ✧ Longitude : 5°19 E.

La wilaya de Ouargla couvre une superficie de 163.233 km², pour une population de l'ordre de 360000 habitants. Elle est limitée par :

- ✧ Au Nord par la wilaya de Djelfa et la wilaya d'El-Oued.
- ✧ Au Sud par la wilaya de Tamanrasset et la wilaya d'Illizi.
- ✧ A l'Est par la Tunisie sur 500 km.
- ✧ A l'Ouest par la wilaya de Ghardaïa

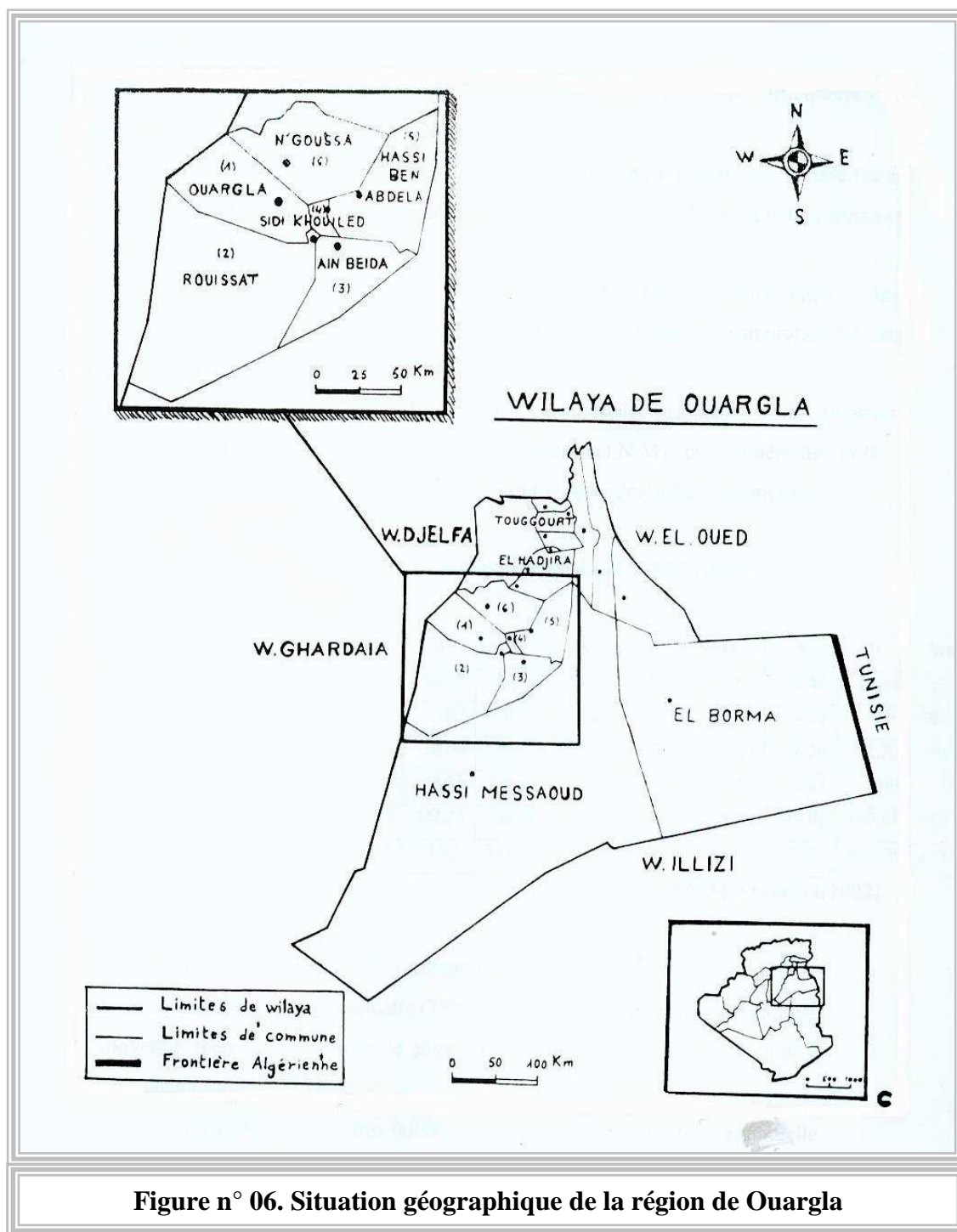


Figure n° 06. Situation géographique de la région de Ouargla

1.2. Climat

Ouargla est caractérisée par un climat saharien, avec une faible précipitation, une luminosité intense, les températures sont très élevées, pouvant dépasser 50°C et une forte évaporation

Selon **ROUVILLOS-BRIGOL (1975)**, le climat de Ouargla est particulièrement contraste malgré une latitude relativement septentrionale.

Les données climatiques de la région de Ouargla du période 1996- 2007 qui nous fournis par l'**O.N.M.** et synthèses de quelques données climatiques dans le tableau n°09.

Tableau n° 09: Les données climatiques de la région de Ouargla (1996-2007)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
T. (°C)	11,86	13,60	18,00	22,58	27,47	32,66	34,71	34,01	30,64	25,49	17,01	12,37	23,36
P (mm)	5,55	1,45	4,59	1,75	1,36	0,10	0,64	1,55	2,86	6,93	7,51	2,15	3,03
H (%)	59,75	53,16	42,75	35,91	32,16	26,08	24,75	27,58	37,75	46,08	55,91	61,08	41,91
V (m/s)	2,74	3,30	3,78	4, 57	4,75	4,58	4,40	4,04	3,72	3,39	2,71	2,81	3,73
E (mm)	101,83	135,25	213,25	285,50	345,5	431,66	471,33	444,66	316	240,25	135	100,91	268,42
I (h)	246,90	234,25	268,33	277,75	275	305,58	311,75	319,09	253,54	259,72	239,81	198	265,81

(Source O.N.M. Ouargla 2008)

1.2.1. Température

La région de Ouargla présente une température moyenne annuelle de 23,36°C. Le mois le plus chaud est Juillet, avec une température moyenne de 34,71°C, et celui le plus froid est Janvier, avec une température de 11,86°C. Il faut noter que l'amplitude thermique est très importante.

1.2.2. Précipitation

Les précipitations sont marquées par leur caractère faible et irrégulier, comme dans la majeure partie des régions sahariennes.

La moyenne annuelle des précipitations est de 3,03 mm avec un maximum de 7,51 mm en novembre et un minimum de 0,10 mm en Juin.

1.2.3. L'insolation

Les radiations solaires sont très importantes au Sahara car l'atmosphère présente une grande pureté durant toute l'année.

A Ouargla la durée maximale d'insolation est de 319,09 heures au mois d'Août, et un minimum de 198 heures au mois de décembre. La moyenne annuelle est de 265,81 heures.

1.2.4. Les vents

Les vents dans la région sont fréquents, ils soufflent tout le long d'année dans différentes directions selon les saisons.

Selon **O.N.M. (2007)**, en hiver ce sont les vents d'ouest qui domine, au printemps ; du nord, nord-est et de l'ouest. En été ; du nord, à l'automne ; du nord. Les vents de sable soufflent notamment au printemps du nord-est sud-ouest, avec une vitesse maximale de 4,75m/s .La vitesse moyenne annuelle des vents est de 3,73m/s

1.2.5. L'évaporation

Elle est très importante dans la période chaude de l'année, avec une valeur maximale enregistrée est de 471,33 mm au mois juillet, et la valeur minimum enregistré est de 100,91 mm en mois Décembre .La moyenne annuelle est de l'ordre de 268,42 mm.

1.2.6. L'humidité relative :

L'air à Ouargla est très sec, avec une moyenne annuelle de 41,91% (1996-2007).Le taux d'humidité relative varie d'une saison à l'autre,il atteint son seuil maximum au mois de décembre avec taux de 61,08% et le minimum au mois de Juillet de 28,40%.

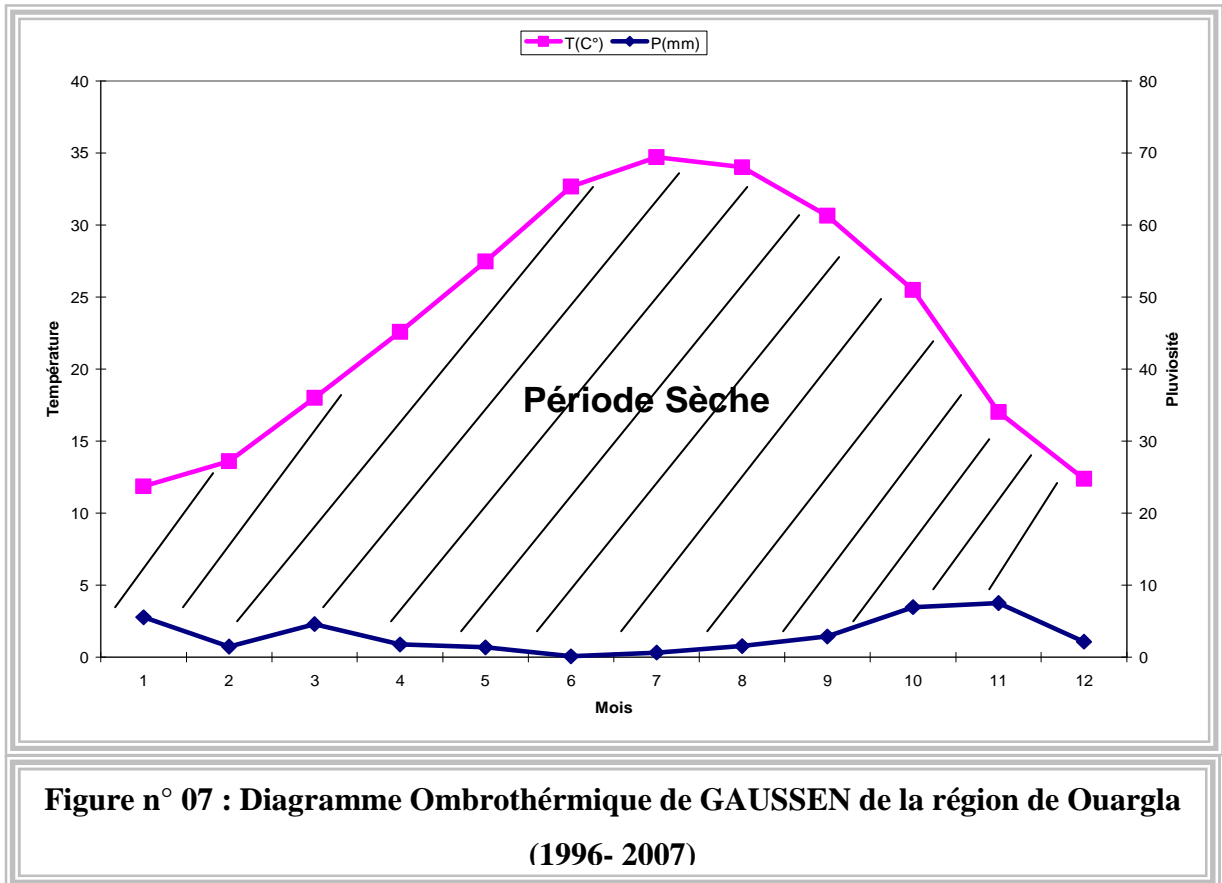
1.2. 7.Classification du climat

1.2.7 .1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme Ombrothérmiq ue de **BABNOULS et GAUSSEN (1953) in DADDI BOUHOUN (1997)** permet la suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté ;

- ✧ En abscisse par les mois d'années.
- ✧ En ordonnées à gauche par les précipitations en mm.
- ✧ En ordonnées à droite par les températures moyennes en C°.
- ✧ Une échelle de $P = 2T$.

L'aire comprise entre les deux courbes représente au période sèche. Dans la région de Ouargla, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.



1.2.7.2. 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 (Q₂) d'EMBERGER
- ✧ Nous avons utilisé la formule de STWART (1969 in adaptée pour L'ALGÉRIE, Qui se présente comme suite :

$$Q_2 = 3,43 P/M - m$$

- Q₂ : 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, Ouargla se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q_2) est de 3.26

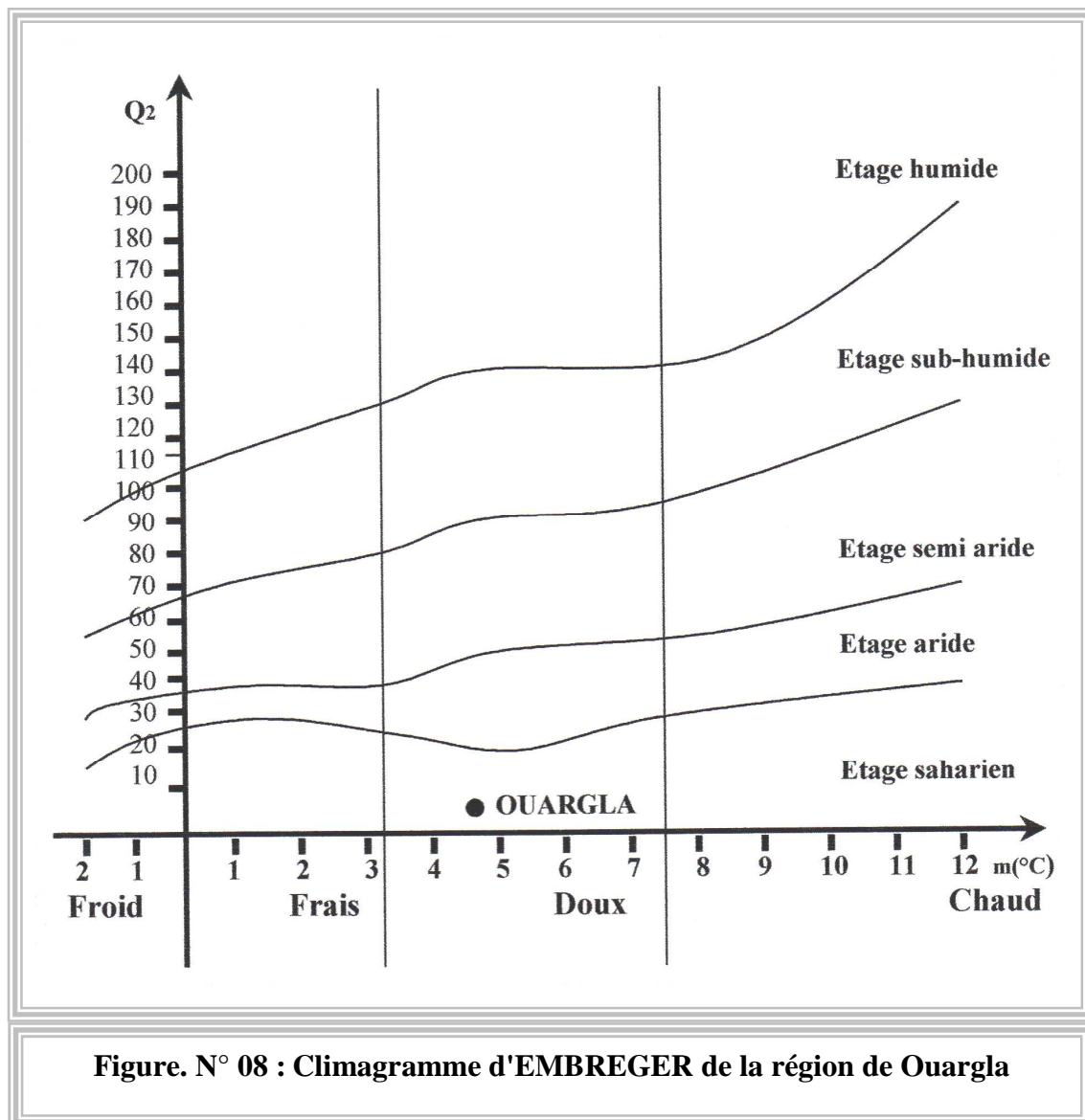


Figure. N° 08 : Climagramme d'EMBREGER de la région de Ouargla

1.3. Géologie

D'après la carte géologique de Constantine (1/500 000) réalisée par les services géologiques de l'Algérie (**ROUVILLOIS-BRIGOL ,1975**), le relief de Ouargla est constitué de roches sédimentaires, alluvions et colluvions dérivés des :

- Marnes jaunâtres plus ou moins gréseuses, salées et gypseuses ;
- Calcaires jaunâtres ou ocre gréseux ou marneux
- Grès, sables et conglomérats ;
- Calcaires lacustres
- Sables récents du quaternaire.

1.4. Hydrogéologie

Dans la région de Ouargla existe trois aquifères représenter comme suite :

1.4. 1. Nappe phréatique

La nappe phréatique est continue dans les sables alluviaux de la vallée. Elle s'écoule du sud vers le nord suivant la pente de la vallée. (**ROUVILOISE-BRIGOL, 1975**).

Les eaux de la nappe phréatique sont hyper- chargées en sel (50g/l), soit une salinité moyenne de 32.27 dS/m, à faciès chimique chloruré, sulfaté (**HAMDI-AISSA et FEDROFF, 1997, HAMDI-AISSA al. 2000 ; in HAMDI-AISSA, 2001**).

1. 4. 2. Nappe albienne

La nappe albienne est la nappe du continentale intercalaire. La profondeur moyenne d'un forage d'exploitation est comprise entre 1000 à 1500m à Ouargla (**ANONYME, 1995 in GOUAREH, 2006**).

L'exploitation de la nappe continentale intercalaire à Ouargla remonte à l'année 1960. Les forages atteignent la nappe entre 1100 et 1400m de profondeur, leur eau faiblement minéralisée (1,9g/l), sont à un débit de 250 à 400 l/s (**HAMDI-AISSA, 2001**).

1. 4. 3. Nappe complexe terminal

1.4.3.1. Nappe Miopliocène

La nappe Miopliocène dite nappe des sables fût à l'origine des palmeraies irriguées, elle s'écoule du Sud- Sud -Ouest vers le Nord-Nord- Est en direction de chott Melghir, la salinité de cette nappe varie de 1,8 à 4,6 g/l (**BOUTMEDJET, 2001**)

1.4.3.2. Nappe Sénonien

La nappe Sénonien elle est peu exploitée et sont faible débit, sa profondeur varie entre 140 à 200m (**ROUVILLOIS- BRIGOL, 1975**).

1. 5. Pédologie

La région de Ouargla est caractérisée par des sols à prédominance sableuse et à structure particulière. Ils sont caractérisés par un faible taux de matière organique, une activité biologique faible, un PH alcalin, une forte salinité et bonne aération (**ROUVILOIS- BRIGOL, 1975**).

D' après **HALILAT (1993)**, la typologie des sols de la région est comme suite :

- ✧ Sol salsodique
- ✧ Sol Hydromorphe
- ✧ Sols minéraux brutes

2. présentation des sites d'étude

Pour réalisation de notre d'étude, nous avons choisi deux (02) zones d'études, représentant différents points dans la région en fonction de la situation géographique. La zone 1siue en haute de région (Sidi khouild, Hassi Ben Abdallah), la zone au bat de la région (K'ser, N'goussa, M'khadema) sont des exploitations choisies aléatoirement de la disponibilité des propriétaires pour avoir le maximum d'information sur les exploitations.

Chapitre II : Méthode d'étude

1. Méthodologie

Nous avons dans un première temps constitue une 85 exploitation agricoles dans la cuvette de Ouargla, leur répartition a été faite en fonction du type d'exploitation, la disponibilité de leur moyens, du système de culture, leur situation, et enfin les contraintes, caractérisant les exploitations phœnicicoles

2. Le choix de la région

Notre étude a porté sur la région de Ouargla (cuvette d'Ouargla). Ce choix motivé par les raisons suivantes :

La région de Ouargla constitue l'une des régions pionnières de la culture du palmier dattier, et présente une importance diversité des systèmes de cultures.

Elle est caractérisée par la présence de palmeraies anciennes et nouvelles.

L'existence de plusieurs institutions de recherche, techniques et de développement.

3. Echantillonnage

Pour atteindre l'objective de ce travail, nous avons choisi aléatoirement et en fonction de la disponibilité des moyens, les stations d'études suivantes :

- Ksar : 10 exploitations ;
- N'goussa : 15 exploitations ;
- Ain El-baida et Chott : 13 exploitations ;
- M'khadema : 12 exploitations ;
- Sidi Khouiled : 15 exploitations ;
- Hassi Benabdallah : 20 exploitations.

4. Elaboration des questionnaires

La préparation de notre questionnaire répond aux objectifs de notre travail. Celui-ci a pour but de récolter le maximum d'informations sur les ressources en eau et la phœniciculture dans la région d'études. Ceci dans l'objectif de mieux apprécier la situation de ce deux composante de l'écosystème oasien, à travers une analyse critique de la situation, mettre en évidences les contraintes majeures posée, et proposer dans la mesure du possible les solutions appropriées.

5. Contact avec les structures d'appui technico- administration et de développement

Les divers contacts avec les différentes secteurs concernées ; implantées dans la région d'étude (Hassi Ben Abdallah, Sid Khouiled, N'goussa et Ouargla), nous ont permis d'avoir un maximum d'informations sur les secteurs des ressources en eau et de la phœniciculture de notre région d'étude. Autrement dit sur la situation des ressources en eau sur les plans de la quantité et de la qualité, les exploitations phœnicoles et les phœniciculture, leurs conditions de production, leurs moyens divers etc....

6. Enquête sur le terrain

Après avoir réalisé les questionnaires, aussitôt, on a pris contacte avec les agricultures dans leurs exploitations, en posant les questions selon le guide d'enquête et ses objectifs.

Dans chaque exploitation phœnicole, nous avons essayé d'apprécier le niveau d'application de la conduite des palmeraies et du palmier dattier, à travers ses principales opérations culturales (travaux du sol, récolte, irrigation, fertilisation, entretien...etc.).

7. L'interprétation et discussion des résultats

Cette étape consiste à exploiter les résultats des enquêtes réalisées, à travers des interprétations aussi objectifs que possible, en vue de mettre en évidence les principales contraintes posée et q'apprécier leur conséquences sur le développement de la phœniciculture de la région de Ouargla.

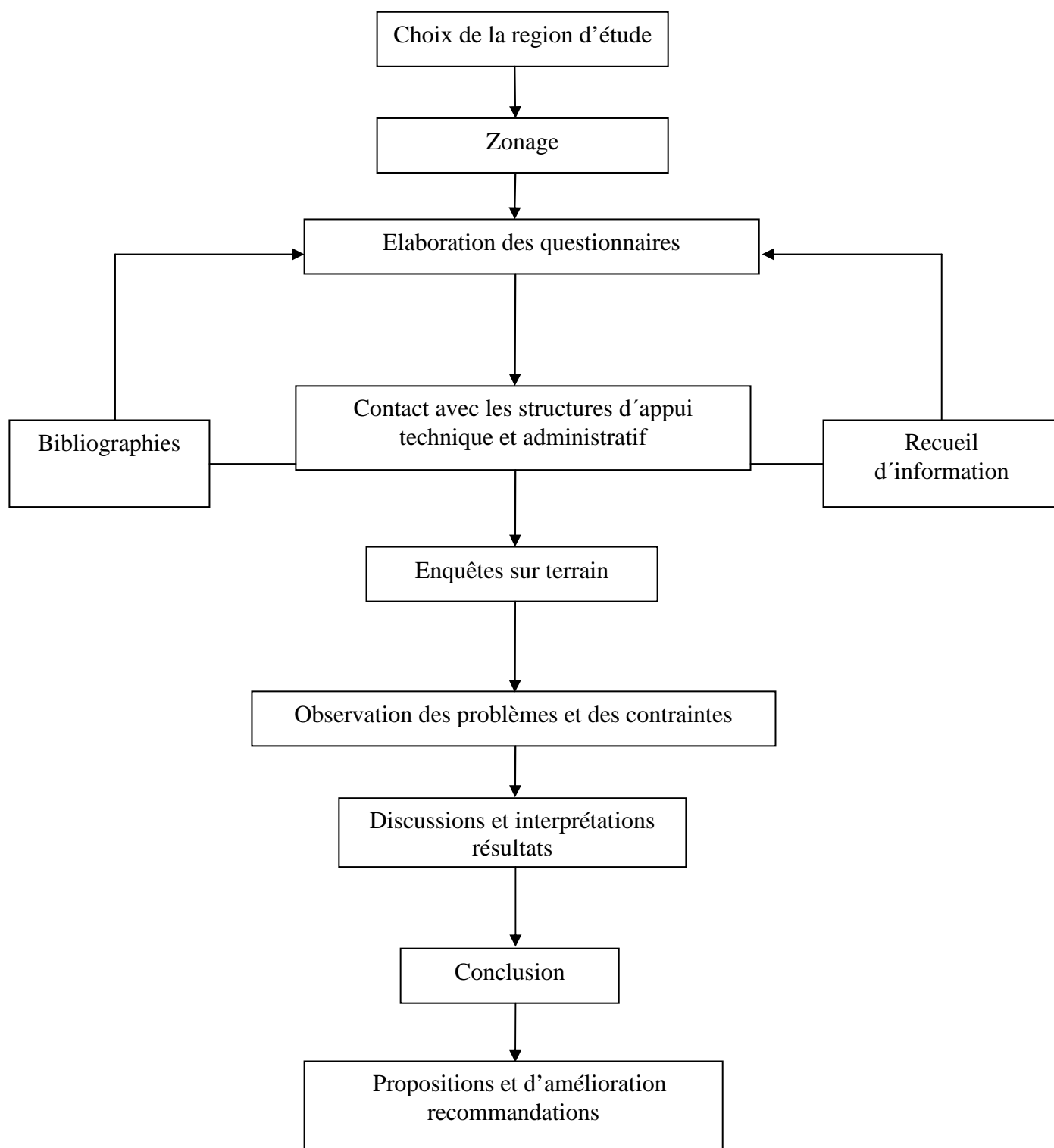


Figure n° 11 : Méthodologie de travail

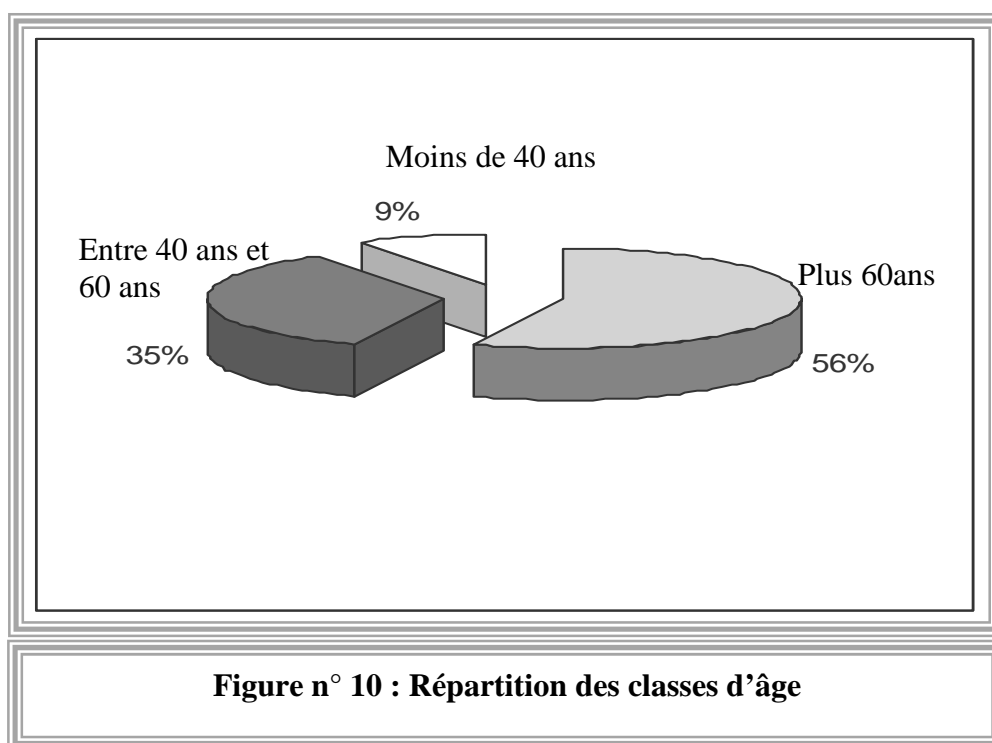
Chapitre III : Les analyses des enquêtes

1. Identification du milieu socio- économique

1.1. Identification de l'exploitant

1.1.1. L'âge de l'exploitant

Les résultats de nos enquêtes réalisées sont représentés par la figure suivante :



On peut classer l'âge des exploitants en trois (03) classes :

a. Moins de 40 ans

Malgré que cette classe soit le plus active et le plus capable d'effectuer les différentes opérations culturales, nécessitant un effort physique, celle-ci représente un faible pourcentage qui est de l'ordre de 09%.

La migration des jeunes vers les autres secteurs d'emploi (surtout les industries pétrolières qui offrent de salaires attractifs), et la difficulté du travail agricole, demeurent toujours les deux principales causes expliquant ce pourcentage.

b. Entre 40ans et 60 ans

Cette classe représente un pourcentage de 35 % des exploitants, c'est une classe intermédiaire entre les jeunes et les plus âgés.

Cette classe reste relativement assez important, elle consiste la main-d'œuvre active par excellence pour les travaux des palmerais.

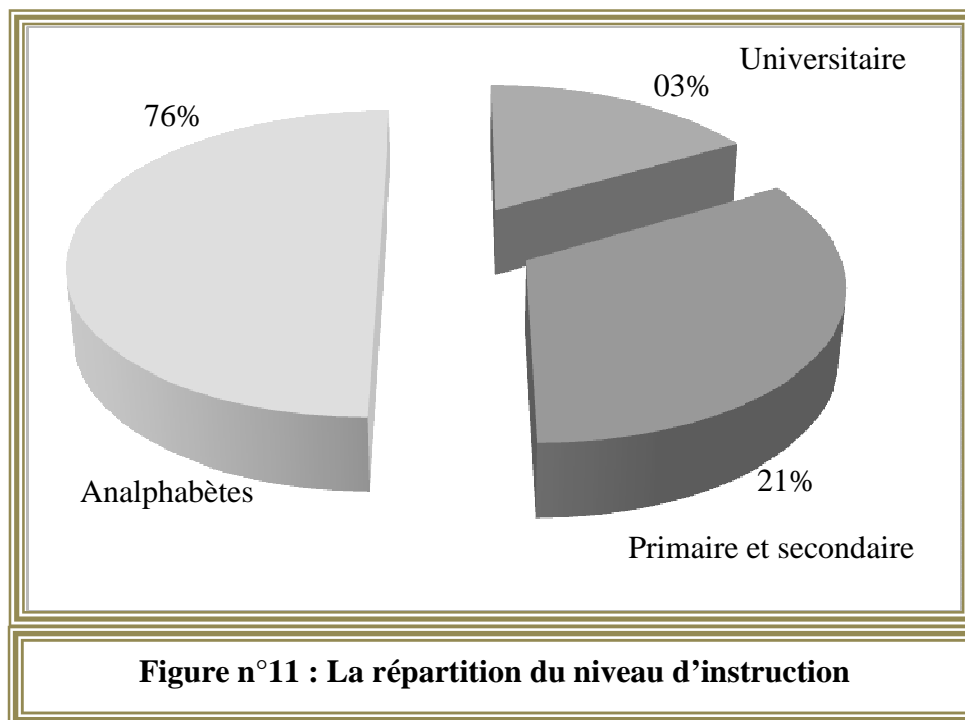
c. Plus de 60 ans

C'est la classe dominante des exploitants, elle représente un pourcentage de 56%.

L'âge avancé de cette classe des exploitants ne permet d'assurer et de répondre correctement aux différents travaux qu'exigent les palmeraies. Cela peut avoir des effets négatifs sur le développement des palmeraies de la région, leurs productions et rendement.

On remarque que l'activité dans la palmeraie exige des efforts physiques pour réalisation les différentes opérations culturales, surtout la gestion de l'eau et l'entretien de palmier dattier. Généralement les phoeniculteurs, à cause de leur âge avancé, assurant difficilement les travaux que nécessite le palmier dattier.

1.1.2. Niveau d'instruction



En général, on peut distinguer le niveau d'instruction selon (03) classes à savoir :

a. 1^{ère} classe Analphabètes

Cette classe représente 76% dans les anciennes palmeraies de la zone d'étude, ou ce pourcentage est l'origine de l'âge avancé des agriculteurs âgés (plus de 60 ans). Cela constitue une main en mois pour la phoeniciculture de la région. .

L'analphabétisme et la faible qualification des paysans constituent le facteur le plus grave, empêche l'introduction des nouvelles techniques agricoles modernes, en vue d'améliorer les conditions de production des exploitations phoenicoles.

b. 2^{ème} classe primaire et secondaire

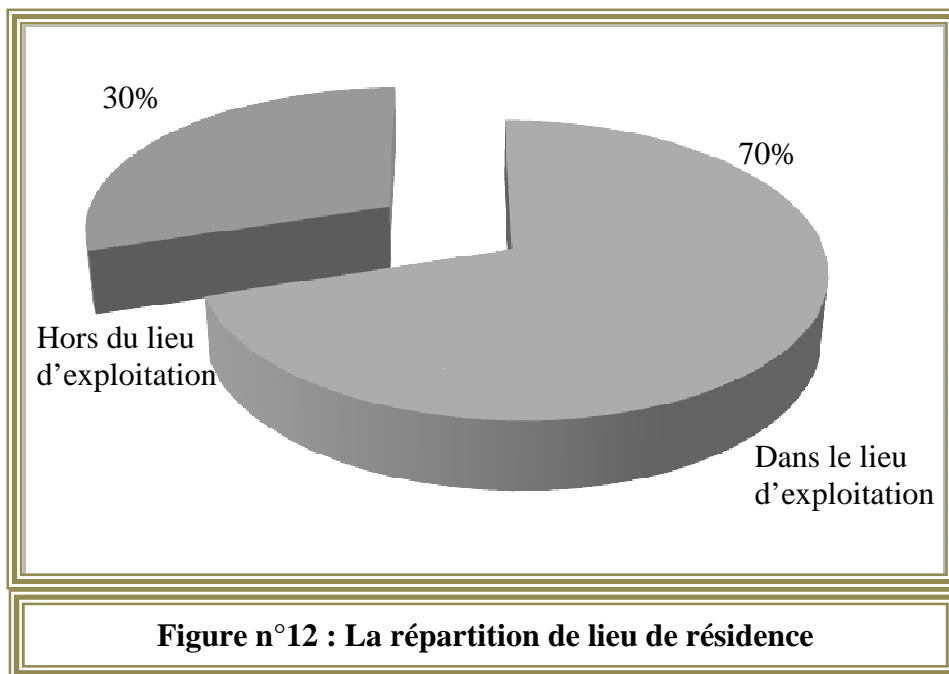
Ce classe est représenté par 21%, ce pourcentage diffère entre anciennes et nouveaux palmeraies.

Les agriculteurs appartenant à cette classe ont abandonné l'école dans un âge avancé pour chercher le gain facile, donc l'introduction des nouvelles techniques restant difficile à cause de la faible qualification des agricultures.

c. 3^{ème} classe universitaire

Cette classe représente le plus faible pourcentage par rapport aux autres classes, avec un taux de 03%. Nous avons aussi remarqué que cette classe pratique les techniques culturales modernes.

1.1.3. Résidence



Il existe deux (02) types :

a. Résidant dans le lieu d'exploitation

Cette classe représente 70% des exploitants, elle est localise au niveau des anciennes palmeraies, dont la surface est moins ou égale à 01ha. L'agriculteur est plus proche de son exploitation, pouvant lui faciliter des différentes opérations culturales, avec des gains de temps importants.

b. Résidant hors du lieu d'exploitation

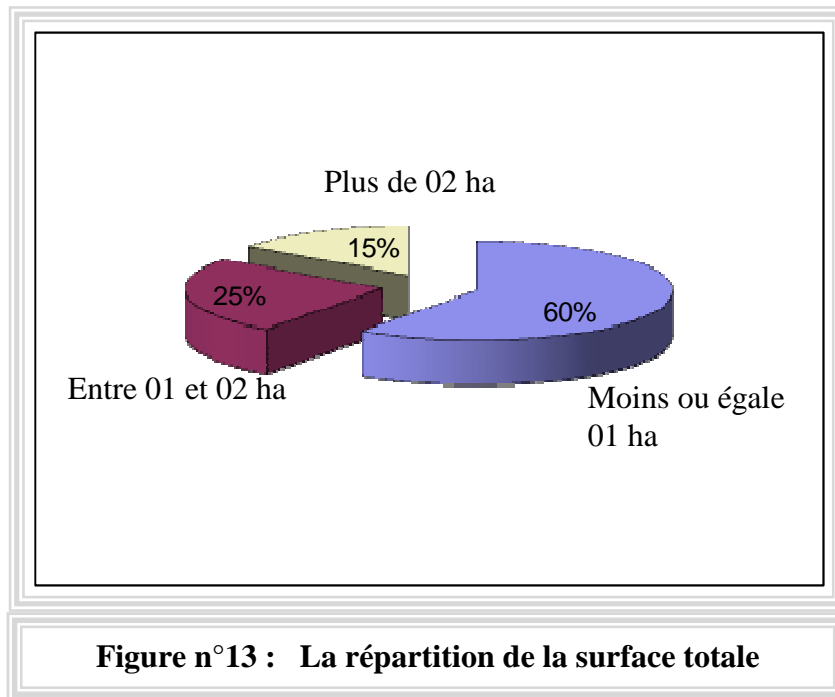
Cette classe représente 30% de la totalité des exploitants, la plupart d'entre-eux ont des exploitations ont de mise en valeur, et le reste sont habités au niveau des villages proches.

Pour le suivi et le contrôle des travaux des palmeraies, il est nécessaire de prévoir une main d'œuvres permanents.

1.2. Identification des exploitations

1.2.1. La surface totale de palmeraie

Le traitement et l'interprétation des résultats de nos enquêtes sont illustrés par la figure suivante :



D'après la figure ci – dessus, on distingue trois (03) classes :

a. Moins ou égale 01 ha

Cette classe représente 60% des exploitations enquêtées. Ce pourcentage élevé est du à :

- Toutes les opérations culturales (irrigation, fertilisation, ressource en eau suffisante, l'entretien et les mains d'œuvres) sont facile.
- Le travail est effectué manuellement, ne nécessitant une mécanisation.

Cette classe est caractérisé par la diversité variétale (Déglet Nour, Ghars, Tafzouine, Takarmoste, Litime,...etc.).Ces exploitations se distinguent par des plantations anarchiques.

La plupart de ces exploitation se trouvent dans les anciens palmeraies à l'exemple de N'goussa, K'ser et M'khadema.

b. Entre 01 et 02 ha

Cette classe représente 25%, variant d'une zone à autre, se trouvant principalement dans nouveaux périmètres de mise en valeur, créés par l'état, spécifiant 02 ha pour chaque bénéficiaire.

Ce type des exploitations est trouvant dans les zones de Khachm Elrih, Hassi Ben Abdallah (les périmètres sont distribués par l'état en 1970), Hassi Lakhfif, N'goussa, Rouissat, etc....

En dehors du soutien étatique, il existe d'autres types de mise en valeur privée dont les propriétaires ont des moyens financiers importants.

Cette classe est caractérisée par :

- Plantations organisées ;
- Ecartements. variant entre 08 et 10 m, selon les périmètres ;
- Existence du système d'irrigation goutte à goutte, avec des bassins d'accumulation, les vannes, ...etc.

c. Plus de 02 ha

Ce sont des exploitations de la taille plus importante, représentent 15% des exploitations enquêtées. Avec un effectif des palmiers dattier importants.

La plupart des exploitations sont créés par le programme de PNDA, c'est-à-dire ce sont de nouvelles exploitations phoenicicole à partir de l'année 2000.

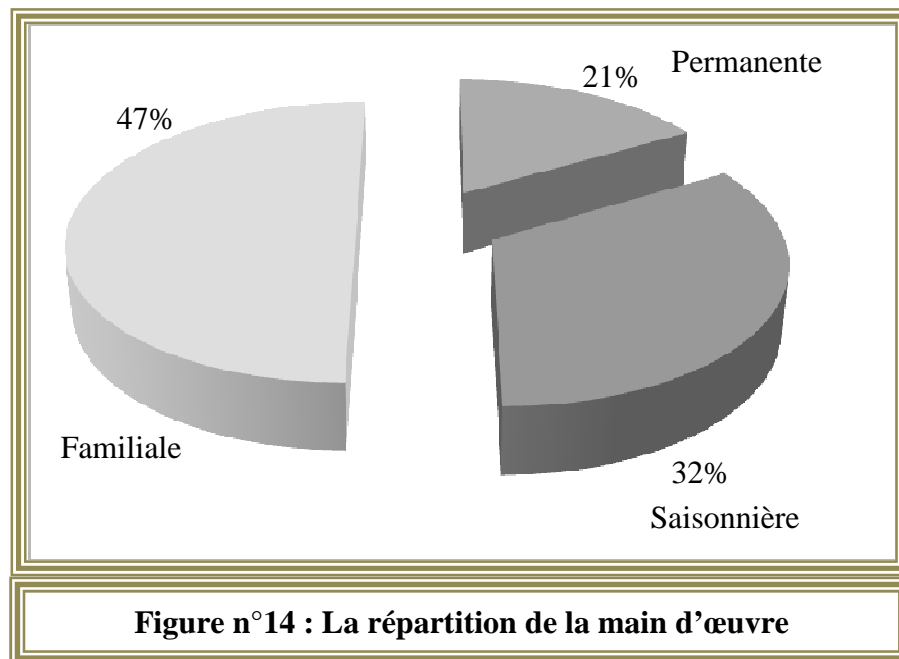
L'équipement de ces exploitations est assuré en totalité par l'état consistant à :

- Fourrage individuel ;
- Réseaux d'électricité ;
- Réseau d'irrigation ;
- Bassin d'accumulation ;

- Brise vent ;
- Rejets ;

Mais sur terrain ?on observe que malgré les charges élevées, atteignant 03 à 04 milliards de centimes, selon les déclarations des enquêtés, la plupart des exploitations (80% et 90%) sont abandonnées

1.2.2. Les mains d'œuvres



À partir des résultats de nos enquêtes, on remarque que la main d'œuvre est représentée, selon trois (03) types :

a. Main d'œuvre familiale :

La main d'œuvre familiale représente 47% d'exploitations enquêtées, elle est importante dans les exploitations phoenicicoles de petite taille

b. Main d'œuvre saisonnière

Elle représente 32% d'exploitations enquêtées, elle assure la fonction des opérations de : installation des brise vent, récolte datte, entretien de la palmeraie,... etc.

c. Main d'œuvre permanente

Elle représente 21% d'exploitations enquêtées. Cette main d'œuvre permanente est la plus utilisée dans les exploitations phoenicicoles, qui nécessitent des travaux réguliers. L'importance de cette main d'œuvre est dépendante de la superficie de l'exploitation phoenicicole.

Remarque :

La majorité de cette main d'œuvres n'est pas spécialisé en manque de qualification (absence de techniciens et des ingénieurs)

1.2.3. Les cultures sou jacentes

Il existe 02 classes :

a. les cultures maraîchères

Les cultures maraîchères cultivées (aubergine, tomate, laitue, Milon,...) par les agriculteurs, représente un faible pourcentage, de l'ordre de 25% de cultures sou jacente, à cause:

- Manque d'eau surtout durant la période estivale ;
- Manque d'application des techniques culturales adaptées ;
- Cherté des intrants

*Cultures maraîchères
(Aubergine, Ain Elbaida)*



b. Les cultures fourragères

Ce type de cultures reste plus important environ (75%) de cultures sou jacentes par rapport aux cultures maraîchères, car :

- Les cultures fourragères n'exigent pas beaucoup d'eau par rapport les cultures maraîchères ;
- Les cultures fourragères, surtout la luzerne contribuent à l'amélioration des propriétés physico-chimiques et biologiques des sols de palmeraies.
- Le cycle de vie de la luzerne est plus long (plante pérenne)
- La majorité des exploitants pratiquent l'élevage, soit caprin ou ovin

*Culture fourragère
(Orge, Sidi Khuiled)*



1.2.4. L'irrigation

D'après les résultats de nos enquêtes réalisées, nous pouvons formuler les remarques suivantes :

- Plus de 95% des exploitations sont irriguées par la méthode de la submersion ;
- Le tour d'eau est de 01 à 02 fois par semaine, selon la taille de l'exploitation et le débit du forage ;
- La plupart des forages sont collectifs (94%) ;
- La qualité de l'eau d'irrigation est le plus souvent médiocre (moyennement salée à salée).

1.2.5. Équipement et matériels

Le matériel possédé par les exploitations et sa nature en fonction de la taille des exploitations phoenicicoles :

- a. Moins ou égale 01ha :** Le type de matériel utilisé est traditionnel, tel que : mendjel, houe et râteau.
- b. Entre 01 et 02 ha :** elles se caractérisent par un équipement en matériel semi-modernes, tel que : serres, système d'irrigation goutte à goutte, etc...
- c. Plus de 02 ha :** en plus du matériel et l'équipement cités ci-dessus, il existe d'autres types, tel que : tracteur, forage individuels etc....

1.2.6. Brise-vent

C'est un élément indispensable pour protéger l'exploitation phoenicicoles contre les phénomènes érosifs, pour cela nous avons remarqué l'existence de deux types de brise vent dans les exploitations :

- Brise-vent inerte : il représente 83% et constitué essentiellement des palmes sèches.
- Brise-vent vivant : il représente 06%, et il est constitué par des arbres et des arbustes, comme l'Eucalyptus, Tamarix, Acacia,...etc.

1.2.7. Vulgarisation

La vulgarisation est presque absente, cela se justifie par l'utilisation d'une main d'œuvre faiblement qualifiée. On remarque également que chez les exploitants de niveau techniciens ou ingénieurs, leurs exploitations sont gérées rationnellement, sur la base de techniques agricoles modernes. Par contre, pour les autres exploitants phoenicicoles, il y a des problèmes de maîtrise technique. La plupart des agricultures posant le D'où le problème vulgarisation et d'encadrement des paysans qui restent posée.

La non réussite de cette politique est engendrée par deux causes principales, qui sont :

- L'absence de coordination, d'information, de sensibilisation entre l'administration et les agriculteurs.
- La résistance de certains agriculteurs au progrès technique.

Chapitre IV : Les problèmes et les contraintes

1. Les contraintes au développement d'une agriculture dans les zones sahariennes

Les contraintes (facteurs limitant) sont les obstacles que le chef d'exploitation rencontre dans sa pratique. Ces contraintes peuvent être techniques, économique ou humaines.

Selon NAHAL 1998 in DJRID 2008 ; les principales contraintes au développement d'une agriculture saharienne durable, peuvent se résumer comme suit :

A- Contraintes relatives aux ressources naturelles :

A -1- Climat : ce sont les limitations qui sont très difficilement modifiables par l'exploitant à savoir, longueur et intensité de la saison sèche et la violence des vents, causant une érosion éolienne des sols dans les plants ouverts.

A -2- Ressource en sols : les contraintes majeures des sols des régions sahariennes se résument dans la rareté des terres arables et la pauvreté des sols en général : la présence de ces contraintes ne veut pas dire que ces sols ne peuvent rien produire, mais plutôt les rendements seront relativement bas. La salinisation, l'alcalinisation et l'engorgement représentent aussi une dégradation des plus sérieuses, résultant d'une mauvaise gestion des terres.

A -3- Gestion d'eau : Une contrainte d'importance majeure est l'utilisation irrationnelle des eaux d'irrigation, sans aucune mesure de conservation et d'économie, ce qui a engendré de grandes pertes. Il a été démontré que de simple mesure de l'eau (nivellement, doublure appropriée des canaux d'irrigation, ...etc.) et une application adéquate de l'eau pour l'irrigation des cultures pourraient réduire de 40% la perte de l'eau.

B - Contraintes induites par les stratégies de développement :

La majorité des plans de développement dans les régions sahariennes se caractérisent par un manque ou une absence de liaison entre les différents secteurs de l'économie. Les plans de développement agricole ne sont que très rarement liés aux secteurs apparentés tels que l'industrie agro-alimentaire, le transport, l'habitation, la construction et le tourisme. Cette

situation génère souvent des conflits, qui se forment généralement de l'agriculture et du développement rural.

C - Contraintes induites par la technologie :

La première contrainte est due au retard dans le développement de la recherche scientifique et des capacités humaines.

D - Contraintes induites par la législation :

Beaucoup de loi ne sont pas appliquées en pratique, ce qui a engendré l'utilisation irrationnelle des ressources naturelles et les ressources humaines, pour des profits à court terme, aux dépens de la conservation durable de ces ressources.

E - Conduites relatives au développement rural :

Il existe une symbiose entre l'agriculture et le développement rural, d'une part, et la croissance de l'économie, d'autre part. C'est pourquoi, il est de toute importance d'améliorer les conditions de vie rurale (emploi, pouvoir d'achat, nourriture, éducation, santé, communication) dans les zones rurales, pour qu'elles constituent une base solide dans l'orientation des activités vers une agriculture durable (**DJRID 2008**).

2. Les contraintes et les problèmes observés pendant l'enquête :

2.1. Les coûts d'énergie électrique

La plupart des exploitations dans la région de Ouargla utilisent l'énergie d'électricité pour le pompage d'eau des fourrages de la nappe du Miopliocène et l'écénien, avec l'utilisation des pompes immergées.

D'après **SENOUSSI (1999)**, signale que le problème de l'eau (en fait celui des coûts excessifs de l'énergie), fut soulevé d'une voix univoque.

D'après **BOUAMMAR (2000)**, au cours de l'année 1997 une loi fixant les conditions d'éligibilité au soutien de l'état aux agriculteurs, utilisant l'énergie et /ou les gazes a été promulguée. Elle concerne les agriculteurs qui pratiquant les cultures dites stratégiques, parmi lesquelles se trouvent les dattes et les céréales, le niveau annuel de soutien par hectare dans

les régions du sud et de 1600DA, se qui représente environ 30% des charge d'électricité, d'après les agriculteurs, cette aides reste insuffisante.

Devant l'augmentation des tarifs d'électricité, certains agriculteurs se trouvent dans l'incapacité de payer leur part, ce qui provoque une situation de blocage (coupure du courant par la Sonelgaz).

Forage (Hassi Ben Abdallah)



2.2. Les conséquences d'utilisation des eaux d'irrigation

2.2.1. La dégradation des palmerais

Notre région étude est caractérisée par des eaux d'irrigation plus ou moins salée et un climat sec et chaud, avec une pluviosité faible et une forte évaporation, en plus de la présence d'une nappe phréatique salé, proche de la surface du sol.

2.2.2. Destruction de la structure du sol

L'accumulation des sels dans les sols résultent de plusieurs facteurs, dont les principaux sont : la mauvaise gestion des eaux d'irrigation et de drainage, la très forte évaporation, la concentration l'augmentation des sels dans le temps.

La conductivité électrique des sols peut attendre 50mm hos/cm, principalement dans les horizons de surface, et décroît avec la profondeur. Cette concentration des sels dans les horizons du surface, s'explique par le remonté capillaire de la nappe phréatique salé, avec un dépôt ascensionnel dont (0.3 million de tonnes/ ans) de sels apportés à la cuvette (MESSAÏTIFA et CHAÏCHE 2005).

La manifestation la plus apparente est celle de néoformation d'efflorescence blanchâtre des fois des croûtes à la surface du sol.

ce phénomène d'allomorphisme dans les milieux saturé en eau, connu par ses fluctuations, à grande amplitude, confirme la relation étroite entre la nappe phréatique, le sol, la salinité et l'évaporation.

Ce qui aggravé encore plus le problème de salinité des sols dans cette région d'étude (cuvette de Ouargla), est l'utilisation des eaux salées pour l'irrigation avec un drainage défectueux.

2.2.3. La surexploitation des nappes

L'utilisation irrationnelle des eaux dans le secteur agricole entraîne le gaspillage d'une grande quantité d'eau et le rabattement des nappes sans respecter les droits des futures générations. Dans la région de Ouargla, la quantité d'eau pompée est de 517.324.655,16 m³/an (ABHS 2006)

Les agriculteurs gaspillent les eaux à cause de l'utilisation des techniques d'irrigation traditionnelles (irrigation par submersion) et le mauvais état des réseaux d'irrigation, cette technique consomme une grande quantité d'eau (dose d'irrigation), plus que la dose d'arrosage réelle des plantes cultivées, surtout la phoeniciculture.

Donc en irrigation traditionnelle, le débit ne sont pas contrôlé et la tendance est souvent à la sur – irrigation, ce qui provoque un épuisement excessif des ressources hydriques.

2.2.4. La remontée de la nappe phréatique

La cuvette de Ouargla souffre depuis longtemps d'un excès d'eau, dont l'origine est due à la remontée de la nappe phréatique. Cette situation a créé de graves problèmes écologiques dans les zones agricoles sahariennes. Cette nappe, dite libre, est constituée essentiellement de sable perméable et se localise principalement dans la cuvette de Ouargla à faible profondeur. Elle est alimentée par les eaux d'irrigation excédentaires. et les analyses effectuées pour ces eaux de la nappe phréatique montrent qu'elles sont très salées.

Une des causes principales de la remontée des eaux dans la cuvette de Ouargla est d'ordre morphologique, topographie très plane, conjuguée à un manque d'exutoire naturel. Cette situation est aggravée par l'irrigation non contrôlée des palmiers

L'alimentation des nappes phréatiques provient essentiellement :

- Des eaux excédentaires, liées à une irrigation irrationnelle des palmeraies ;
- Des eaux usées, d'origine domestique ;
- Des apports des eaux des anciens forages dont le tubage est détérioré.

3. l'irrigation

Les principaux problèmes posés pour l'irrigation sont :

- La rotation (tour d'eau), éloignement entre les tours d'eau et la durée d'irrigation est très courte (05 heures chaque 03 jours). cette durée est insuffisante. surtout dans les régions sahariennes. Le problème de la rotation résulte du caractère collectif des puits et des forages. L'autre contrainte de l'eau, c'est la chaleur, la température de l'eau est élevée, pouvant atteindre dépasser 50 C, ce qui influe sur l'état physiologique des plantes cultivées.
- Absence des techniques d'irrigation, la majorité des agriculteurs pratiquant la méthode de la submersion.
- La qualité des eaux d'irrigation est médiocre, comprise entre le moyen et mauvais.
- Les fuites d'eaux dans le réseau d'irrigation sont très importantes 30 à 40%.

4. Drainage

4.1. Le problème de la remontée de la nappe phréatique

A cause de la topographie de la région d'étude, on observe la présence de la nappe phréatique, proche de la surface du sol, pouvant varier entre les zones d'études :

- La profondeur à la surface, (Chott et Aïn Elbaïda) ;
- La profondeur défère (N'goussa, M'khadema, Sidi Khouiled et Hassi Benabdallah).

Cette situation nécessite obligatoirement un système de drainage pour diminuer les effets de la nappe phréatique.



*Remonter de la nappe
phréatique (Chott)*



4.2. Description du phénomène de la remonter de la nappe phréatique

Les effets nuisibles de la remontée des eaux dans la cuvette sont atténuées par inefficacité des réseaux de drainage à ciel ouvert dans les palmeraies, ainsi qu'un collecteur d'eau usée par pompage vers la zone d'accumulation. Une cause principal de la remonté des eaux dans la cuvette de Ouargla est d'ordre morphologique et la topographie.

4.3. Système de drainage

Le seul type de système de drainage appliqué dans notre région est le drainage pare fossé ouvert. Les résultats de nos enquêtes montrent que le système de drainage est existant dans (25%) des palmeraies ; d'une part, à cause de la haut topographique de ces exploitations(Hassi Ben abdallah et sidi Khouiled), et d'autre part par, l'existence de système de drainage,La plupart des exploitations phoenicoles enquêtées dépourvue de système de drainage. Dans les exploitations, disposant d'un système de drainage, celles-ci se caractérisent par les difficultés suivantes :

- L'absence des drains tertiaires ;
- Bouchage des drains et les canaux ;
- Mauvais dimensionnement ;
- Présence de mauvaises herbes (*Fragmtes comunus* et *Cynodon dactylon*) qui bloquent la circulation des eaux de drainage ;
- Stagnation des eaux dans les drains et le collecteur, à cause de la faible pente et le mauvais entretien du réseau de drainage.



*Bouchage des drains
(Chott et N'goussa)*



5. Autres problèmes et contraintes

- Cherté des intrants dont souffrent les agriculteurs ;
- Prolifération des mauvaises herbes dans les exploitations phoenicicoles ;
- Pauvreté des sols en matière organique et en éléments nutritifs ;

- Texture sableuse, avec de fortes infiltrations. .

Le vent de sable dans la région d'étude constituent aussi une contrainte sévère, ils sont néfaste par sa leur violence et les dégâts qu'il occasionnent, surtout sur les jeunes plantations. Pour limiter les dégâts, il faut faire implanter des brises vents adéquats pour la protection maximale des périmètres phoenicicoles.

Conclusion

Notre d'étude a pour d'apprécier la situation actuelle des ressources en eau et la phœnicultures dans la région de Ouargla, dans une perspective de développement des palmeraies de la région. Ce modeste travail nous permis d'identifier l'importance économique et sociale de deux secteurs stratégiques dans la vie des populations de la région, à travers la mise en évidence des contraintes majeures posées et leurs impacts sur développement du patrimoine phœnicocoles de la région d'étude.

A la lumière des résultats obtenus dans le cadre de nos enquêtes utilisent l'irrigation par submersion il semble que dans le demain des ressources en eau, les problèmes sont posés en termes de mauvaise gestion de l'eau et d'infrastructure hydraulique. Ils sont le résultat de la vétusté des réseaux d'irrigation, l'absence des techniques, puisque la 95% des phœniciculteurs utilisent l'irrigation par submersion.

Cette situation est davantage aggravée par l'existence d'un système de drainage peu efficaces dans la plupart des palmeraies enquêtées, à l'exemple des zones de N'goussa, Chott et Ain Elbaieda, représentant les zones les basses de la cuvette de Ouargla, par rapport aux zone hautes qui sont : Sidi Khouild et Hassi Ben Abdellah. Cette situation prévalente se justifie essentiellement par les difficultés de drainage, sur les plans de l'infrastructure, de l'entretien, et le manque de main-d'œuvre qualifiée.

Les résultats des enquêtes de terrain montrent aussi que les problèmes posés précédemment ont eu des effets négatifs et ont entraîné les conséquences suivantes, notamment :

- L'augmentation au niveau de la nappe phréatique notamment en hiver.
- L'augmentation de la salinité du sol, ayant provoqué une chute des rendements, particulièrement au niveau de la variété Deglet Nour de haute valeur marchande, et don l'importance économique est considérable pour la région de Ouargla

Dans le domaine phœnicicole, nos résultats d'enquêtes et nos observations de terrain montrent que plus de 60% des agricultures dépassent l'âge de 60 ans. Cette classe

de population, d'âge avancé, constitue une contrainte, dans la mesure où elle ne peut faire face aux opérations primordiales, exigent une certaine force physique, particulièrement : la pollinisation, l'élagage des palmes, la récolte, etc...Egalement, l'expérience acquise par cette main-d'œuvre représente un savoir-faire important, ne pouvant profiter à la phoeniciculture de la région d'étude.

L'autre remarque à formuler est le niveau d'instruction de exploitants, où on trouve que plus de 65% des exploitants phoenicoles qui sont analphabètes, ce qui engendre une autre contrainte quant à la maîtrise dans d'utilisation des différentes techniques culturales du palmier dattier.

La résultante de cette situation est le manque de la qualification de la main-d'œuvre locale qui ont eu des conséquences néfastes sur la bonne utilisation des ressources en eau et le développement du patrimoine phoenicole de la région.

Enfin, l'absence d'encadrement, de coordination et d'une politique de vulgarisation régulière et efficace, n'ont pas permis aux agriculteurs de capitaliser et d'acquérir un savoir-faire local suffisant, leur permettant de maîtriser et d'appliquer correctement les nouvelles techniques agricole, pour une meilleure utilisation des ressources en eau et une bonne conduite des palmeraies, dans une perspective de développement de la phoeniciculture de la région de Ouargla.

Compte tenu des contraintes posées en matière de ressources en eau et celles caractérisant la phoeniciculture, et en vue de sauver les palmeraies de région et améliorer leurs condition de production, cela nous amène à formuler les recommandations suivantes.

Recommandations :

Compte tenu contraintes majeures qui caractérisent les secteurs des ressources en eau et de la phœniciculture dans la cuvette de Ouargla, nous avons proposé les recommandations, pouvant contribuer à la préservation des ressources en eau et le développement du patrimoine phœnicicole :

- ❖ Utilisation rationnelle des ressources en eau :
 - Améliorer et entretenir les réseaux d'irrigation pour limiter les pertes en eau.
 - Partage des eaux d'irrigation, selon le débit de forage et la superficie phœnicicole.
 - Introduction des techniques d'irrigation modernes (localisée, goûte à goûte etc....).

La bonne gestion de l'eau et l'amélioration des conditions de drainage à atténuer les effets de :

- La remontée de la nappe phréatique.
- La salinité du sol.

- ❖ Subventionnement des charges d'électricité par l'état (coût très chère) ;
- ❖ Réalisation des drains, entretien et nettoyage des drains existe ;
- ❖ Remplacement des anciens palmiers dans les palmiers traditionnels.
- ❖ L'encourager les jeunes à travailler dans le domaine agricole, pour préserver le patrimoine phœnicicole et assurer le remplacement de la main-d'oeuvre âgé.
- ❖ Orienter les efforts des structures de formation, de recherche et de développement sur le secteur phœnicicole et la valorisation des ressources en eau de la région ;
- ❖ Mettre en place appliquer une politique de vulgarisation plus efficace pour améliorer le niveau de qualification des agriculteurs

Références bibliographiques

- ABDELAZIZ M, 1998.** - العلاقات المائية و نظم الري ص 442
- ABHS, 2006.** - Etat actuel des ressources en eau dans la région de Ouargla, p122.
- ANRAH, 2007.** - Agence national des ressources hydrique (inventaire des statistiques de la région de Ouargla).
- BABAHANI S, 1998.** - contribution à l'amélioration de quelque aspects de la conduite du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) mémoire magistère, I. N. A el harrach. Alger, 173 p.
- BELAABIB M. EL ATLA F, 2005.** - étude de l'impact de certaines contraintes physiques et chimiques du sol sur la morphologie et la composition chimique des racines du palmier dattier " Déklet-Nour-(cas de Ouargla).
- BAKOUR I, 2003.** - Etude des dysfonctionnements de certains périmètres phoenicicoles dans la cuvette de Ouargla (cas des palmeraies traditionnelles de la commune de Ouargla mémoire Ing Agr. Ouargla 188p, université de Ouargla.
- BOU LAINE J, 1974.** - Cours d'hydrologie, p 122.
- BOUAMMAR B, 2000.** - Les changement dans l'environnement économique depuis 1994 et leur effet sur la rentabilité économique et financière des néo exploitation agricole asiennes et sur leur devenir (cas des exploitations céréalières et phoenicicole de la région de Ouargla. thèse de magistère, I.N.A, Alger .p124.
- BOUTEMDJT A, 2001.-** Etude technico-économique d'une nouvelle exploitation Agricole SONATRACH (Gassi Touil). Mémoire d'Ing d'état. I.A.S. Ouargla.
- CHAICH K, 2003.-** La nappe phréatique de la cuvette de Ouargla : Bilan hydrique, problèmes engendrées et possibilités de dessalement. Thèse Mag, p 194
- DJERBI M, 1994.,** précis de phoeniciculture pub, FAO Rome, 191p.



D.P.A.T, 2006. - Direction de Planification et l'Aménagement du Territoire. Annuaire statistique 2006 de la wilaya de Ouargla.

DADDI BOUHOUN M, 1997. - Contribution à l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des Eaux d'une région Saharienne : Cas de M'Zab, mémoire Magistère, I.N.A.d'El Harrach,p180.

DJERID B, 2008. - contributions d'étude des stratégies des agriculteurs les périmètre de mise en valeur agricole dans la région de Ouargla, mémoire Ing, p80.

GUALHATI N D, 1976. - Irrigation général, cours d'irrigation général - Institut d'Agronomie, Mostaganem p, 36-42.

GOUAREH H B, 2006. - Contribution à l'étude des problèmes et des contraintes lies à l'utilisation des eaux dans le secteur agricole (cas de la région de Ouargla) 61p.

HUSSEIN F, SAID M et AMINE Y, 1979. - Culture du palmier dattier et production dattiere dans le monde arabe et islamique, ED Imprimée de l'université d'Ain Chems, Egypte, 576p.

HAMDI AISSA B, 2001. - Le fonctionnement actuel et passé de sols du Nord Sahara (Cuvette de Ouargla). Approches micromorphologique, géoclinique, minéralogique et organisation spatiale. Thèse Doc. I.N.A., Paris.

HALILAT M T, 1993. - Etude de la fertilisation azotée et potassique sur blé dur (variété Aldura) en zones sahariennes (région de Ouargla). Mémoire Magister, Université de Batna.

KHDRAOUI A, 2005. - Gestion de l'irrigation dans le milieu salin. Recueil de communication des journées techniques et scientifique sur la qualité des eaux du sud

KHDRAOUI A, 2005. - Eaux et sel en Algérie gestion et impact sur l'environnement p

26

LAROUSSE AGRICOLE, 1984. -



LEBDI N, 2001. – Dynamique interne du milieu agricole saharien déclin au renouveau des systèmes de production (cas l’Oud Righ), mémoire Ing, Université de Ouargla.

LOUCIF S N, 2002. - Les ressources en eau et leur utilisation dans le secteur agricole en Algérie, 04 p.

MESSAITFA Z, 2001. - Impact de la salinisation du sol sur la nutrition azotée du palmier dattier dans la région de Ouargla (cas de l'exploitation de l' I.TA.S) mémoire Ing Agro.69p

MAHBOUB R, 2008. – Contribution d’étude de la herabilitation de agronomie saharienne (cas de I.T.A.S de Ouargla), mémoire Ing, p84.

MAZALIAK A, 1981. - physiologie végétale, nutrition et métabolisme, Ed. Hermann. Paris, 349 p

MADR, 2003. - Journée mondiale, la turbine de l'alimentation. ministre de l'agriculture et du développement rurale p 24

ONM, 2007. - Office National Météorologique, donnée Météorologique 2007.

PEYRON G, 2000. - cultiver le palmier, GRIDAO, montpellier.

ROUVILOIS-BPJGOL M, 1975.- Le pays de Ouargla (Sahara Algérien). Variation et organisation d'un espace rural en milieu désertique.

SELLAL M, 2005. - Du M’SSELLAL au lycée de Hassiba BENBOUALI à Alger in journal la turbine 05p le 15/09/2005

TOUTAIN G, 1979, - Eléments d’agronomie saharienne, de la recherche au développement INRA, Paris, 276 p.

TALL F, 2006, - La paysanne de l'eau d'irrigation dans le milieu oasis (cas de la région de Ouargla), p 18.





Annexe 01 :

GUIDE D'ENQUÊTE

Identification de l'exploitation

I. L'exploitant

Nom

Prénom

L'age

Résidence

Niveau d'instruction

Commune

II. L'exploitation

1. Structure de l'exploitation

Superficies totales

Superficies exploité

Nombre total de palmier dattier

Nombre de palmier dattier et productif

Les cultivars essentiels existants

Ecartement de plantation

Type de plantation

Culture sous jacentes

Autre culture

2. l'aménagement

Brise vent

Entretien de palmier dattier

Réseaux d'irrigation
Drainage d'irrigation
Pistes
Autres aménagements

3. Equipements

Tracteur
Pivots
Equipements d'irrigation
Serres
Bâtiments

III. fonctionnement de l'exploitation

1. productions

1. productions

Rendements
Production des dattes
La qualité des dattes
Les valeur marchande

2. main d'œuvre

Type *Permanant

*Saisonnière

*Familiale

Répartition des tâches MO familiale

*Enfants

*Autres

*Femmes

3. Ressources en eau**Source d'eau**Collective Individuelle **Quantité d'eau**Suffisante Insuffisante **Qualité**Bonne Moyenne Mauvaise **Modes de distribution d'eau**Selon la demande Par tour d'eau **Techniques d'irrigation**Efficace Pas efficace **Type pompage**Emergée De surface **Charges d'électricité****Etat de réseau d'irrigation**Bonne Mauvaise **4. commercialisation des produits agricoles****Date**Marché Intermédiaire Grossiste

Prix des dattes différentes variétés

Autres cultures

- Marché
- Grossiste
- Autoconsommation

5. sources d'investissement

- Crédits
- Subventions
- Autofinancement

6. relation d'exploitation avec l'environnement

Principales contraintes posé au niveau

- Commercialisation
- Vulgarisation
- Structures de développement

7. les problèmes techniques posés

Quels sont les problèmes posés ?

- Sol (structure, salinité...)
- La qualité des eaux d'irrigation
- Quantité des eaux d'irrigation
- Techniques d'irrigation utilisées
- Techniques culturale appliquées
- Age de palmier dattier
- Crédit

8. perspective de développement

Quel est votre projet d'avenir ?

Comment voyer-vous l'évolution de votre future exploitation phoenicicole ?

Articles des journaux

'(! " ! " # \$ % &
\$ \$&))'* + % \$* ' ("
1 . 0 , -((.)/ '(\$.
. 5 # 6 \$ 4 \$! \$ 2 & 3
\$! 4 1" 8% "3 7 * " % \$*
& & 4 2 43 * & \$" 2 * 4
3 ' 9 4 : \$ % 3 \$ 0"4 2 : ;"3 \$,
: ;"3 \$ (' * 4* 4 ! =)'* 5 \$ ' < 2 &
3 '* 9 (4 > ? . 1 ! 0" \$! 2 (
& 4)'* # ;" 2 \$ \$ % > > 4
\$* & 6 @ 1" (! A
C ' 2 B B ()'* =
' \$ A1 5E& 350 D 4 , ' \$ E & '(
\$" \$! 6 F ! = 2 3/ % 3 & '(
74 2 1 % ;"3 \$ 43 " \$* *

Résumé

Les ressources en eau et développement de la phoeniciculture (Cas de l'oasis de Ouargla)

Notre d'étude met en évidence de l'impact des ressources en eau, puisque, la quantité et la qualité qui influence sur le développement la phoeniciculture dans les oasis de Ouargla (M'khdema, N'goussa, Ain El Baida, Sidi khouiled, Hassi Ben Abdallah).

A partir de la situation actuelle pour les ressources en eau et la phoeniciculture dans la région de Ouargla, avec enquêtes en terrain, en atteint les contraintes et les problèmes posés dans le secteur des ressources en eau, sont la quantité insuffisante, la qualité médiocre et absence des techniques d'irrigation moderne, qui ont des effets négatifs sur le développement des palmeraies.

Dans le domaine de la phoeniciculture sont les résultats essentiellement du faible niveau technique de phoeniciculteurs, leur âge avancé et le manque de la vulgarisation.

Ces problèmes et contraintes, handicapant l'évolution des exploitations phoenicoles.

Mots clés : Oasis, ressources en eau, phoenicicultur Ouargla.

Summary

(Water resources and the development of phoeniciculture) (Cases of the oasis of Ouargla)

Our study highlights the impact of water resources, since the quantity and quality influence on the development phoeniciculture in the oasis of Ouargla (M'khdema, N'goussa, Ain El Baida, Sidi khouiled , Hassi Ben Abdallah).

Starting from the current situation for water resources and phoeniciculture in the region of Ouargla, with field investigations, reaches the constraints and problems posed in the field of water resources are insufficient, poor quality and absence of modern irrigation technology, which impacts negatively on the development of palm groves.

In the field of phoeniciculture results are mostly the low technical level of phoeniciculteurs, their advanced age and lack of extension.

The problems and constraints disabling changing palm farms.

key words: Oasis, water resources, phoenicicultur, Ouargla.

الموارد المائية و تطوير زراعة النخيل (حالة: واحات ورقلة)

دراستنا تهدف إلى تأثير الموارد المائية من حيث الكمية و النوعية و مدى تأثيريهما على تطوير زراعة النخيل في واحات منطقة ورقلة (مخادمة، عين البيضاء، الشط، نقوسة، حاسي بن عبد الله) و ذلك من خلال التطرق إلى الوضعية الحالية لكل من الموارد المائية و زراعة النخيل في منطقة ورقلة.

فمن خلال هذه الدراسة و بإجراء تحقيق ميداني توصلنا إلى المشاكل المطروحة في الميدان من حيث قطاع الموارد المائية (الكمية، النوعية و غياب تقنيات السقي الحديثة) و تأثيرهم على تطوير زراعة النخيل.

أما ميدان زراعة النخيل فالمشكل راجع إلى الفلاح نفسه فمستواه الثقافي المتدني و عمره المتقدم و عدم اكترائه بالإدارة خاصة من حيث الإرشاد.

و هذا كله ينعكس على تطوير زراعة النخيل بعدم تطبيق مختلف التقنيات المرتبطة بميدان الموارد المائية و زراعة النخيل.

الكلمات المفتاحية: الواحات، الموارد المائية، زراعة النخيل، ورقلة.