



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE KASDI MERBAH - OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGENIEUR

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE
MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du Diplôme D'études Supérieures en Biologie
Option Biochimie

Thème

**Contribution à l'étude de la composition
biochimique des dattes « Déglet-Nour »
dans le pédopaysage de la cuvette
de Ouargla**

Présenté par :

DJAFOUR Safia

KHABBAZE Amel

KHOULDI Zeineb

Composition du Jury

Président	M ^r OULD EL-HADJ M.D.	Maître conférence	Univ de Ouargla
Promoteur	M ^r DADDI BOUHOUN M.	Maître assistant chargé de cours	Univ de Ouargla
Examineur	M ^{me} SIBOUKEUR O.	Maître assistante chargée de cours	Univ de Ouargla
Examineur	M ^r IDDER M. A.	Maître assistant chargé de cours	Univ de Ouargla

Année universitaire: 2004/2005

Remerciements

Nous remercions Dieu, le tout puissant, de nous avoir accordé la force, la patience et les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

Nous remercions tout particulièrement notre promoteur M^r DADDI BOUHOUN Mustapha, d'avoir proposé et dirigé ce travail, pour ses conseils judicieux durant la réalisation de cette étude.

A M^r OULD EL HADJ M., nous lui adressons nos plus vifs remerciements pour avoir accepté de présider ce jury

Nous remercions très sincèrement M^{me} SIBOUKEUR, pour ses conseils judicieux et nous sommes très heureuses qu'elle fait partie de notre jury.

Nos vifs remerciements vont également à M^r IDDER M.A. d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nos remerciements vont également aux personnels du laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semis arides pour leur aide précieuse.

Nous remercions infiniment les personnels de la bibliothèque et du service de la scolarité.

Nos remerciements vont également aux étudiants de la 3^{ème} promotion de biochimie.

Enfin, nos remerciements vont à tous (es) qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

L'étude expérimentale a été réalisée dans quatre exploitations, situées dans la cuvette de Ouargla, qui sont Mékhadma, Ain El-Beida et Chott, présentant une nappe phréatique superficielle et des accumulations gypso-salines. La quatrième station est située à Hassi Ben Abdallah où la nappe phréatique est profonde et pauvre en accumulations gypso-salines, cette dernière est considérée comme témoin.

Ce travail a pour but l'étude de l'impact de la nature gypso-saline et la nappe phréatique sur la qualité des dattes Déglet-Nour.

Cet essai vise à étudier les caractéristiques biométriques (poids, longueur et largeur des dattes et des noyaux) physico-chimiques (l'humidité, la conductivité, le pH et la matière sèche), et biochimiques (les sucres totaux, les lipides, la cellulose et les protéines). Aussi, l'acide aminé de la proline dans la datte et les pennes avec l'étude du sol (l'humidité, la salinité et les accumulations gypseuses), et l'eau de la nappe phréatique (conductivité électrique et le niveau de la nappe phréatique).

A lumière des résultats obtenus, nous pouvons dire que :

Les accumulations gypso-salines et la nappe ont des effets sur la qualité de la datte «Déglet-Nour» dont :

➤ Les accumulations gypso-salines diminuent le taux de cellulose et de lipides dans la datte et celui de la chlorophylle dans les pennes, et augmentent les sucres totaux dans la datte et la proline dans les pennes.

➤ L'augmentation de la profondeur de la nappe phréatique augmente le pH de la datte.

Les mots clés : Accumulations gypso-salines, Déglet-Nour, nappe phréatique, qualité des dattes.

Summary

The experimental study is done in the cuvette of Ouargla in four places Mekhadma, Aïn El-Beïda and Chott of which are rich with gypsum accumulation and ground water. The fourth one is as an eyewitness in Hassi Ben Abdellah which is poor from the gypsum. This study in order to know the effect of gypsum accumulations and ground water on the quality of the date Déglet-Nour.

The studies carried on the morphological characteristics (Weight of date and stone length and diameter of date and store), biochemical (total sugars, fatty, acid, fiber and protein), physical and chemical characteristics (moisture, pH Dry matter, electrical conductivity). We have measured the prolin in the leaf and date, the degree of gyps and the salinity of the soil are identified.

In the light of our resultants we can conclude the gypsum accumulation have a negative effete on the prolin in date and chlorophylin the leaf. This accumulation increases also total sugar and the prolin in the leaf. Lastly, ground water decreases the pH of date.

! ()) ! & * ! \$ ' " # \$% &
' # (+ & \$ - #
. # / ! & \$ 0# 12 / 3 4 5 6 7 8 ,
.: 7 : ! 7 9 #
< (7 ! ((7 0 ((7 6 ; 7 , 0
6 = # # ; 9 # < (7 5 = ; 9 # 6
; ' (7 + / 3 3 < 7
'<? & > ; & < #
! 7 / ! 12 & # @ 7 7 A 9 7 / !
- 7
' (6 = 7 B)7 # >
' (# # C , #
'(7 5 = & D ! (6 >
' ! 7 & 7 #

LISTE DES ABREVIATIONS

Abréviations	Significations
CB.	Cellulose Brute
C.D.A.R.S.	Commissariat au Développement de l'Agriculture des Régions sahariennes
C.E.	Conductivité électrique
C.Ed.	Conductivité électrique des dattes
C.En.	Conductivité électrique de la nappe phréatique
C.Es.	Conductivité électrique du sol
Chl.	Chlorophylle
Chl a.	Chlorophylle a
Chl b.	Chlorophylle b
D.N.	Déglet-Nour
D.S.A.	Direction des Services Agricoles
Fig.	Figure
Ha.	Hectare
Hd.	Humidité des dattes
Hr.	Humidité résiduelle
Hs.	Humidité du sol
L.	Lipides
Ld.	Longueur des dattes
Ln.	Longueur des noyaux
Lrd.	Largeur des dattes
Lrn.	Largeur des noyaux
MF.	Matière fraîche
MS.	Matière sèche
Nn.	Niveau de la nappe
Pd.	Poids de la datte
pHd.	pH de la datte
pHn.	pH des noyaux
pHs.	pH du sol
Pn.	Poids des noyaux
P.	Proline
Pd.	Proline des dattes
Pf.	Proline des pennes
Pt.	Protéines
St.	Sucres totaux
Tabl.	Tableau
TSS.	Taux de sels solubles
ZRN.	Zone racinaire de nutrition

LISTE DES TABLEAUX

Tableaux	Titres	Pages
Tableau I	Composition biochimique des principales variétés	08
Tableau II	Composition biochimique de la Déglet-Nour	08
Tableau III	Sucres majeurs de la Déglet-Nour	09
Tableau IV	Teneurs en vitamines de la pulpe de la datte Déglet-Nour	10
Tableau V	Teneurs en acides aminés essentiels des dattes et les besoins humains	11
Tableau VI	Echelle de salinité en fonction de la conductivité électrique de l'extrait dilué 1/5.	13
Tableau VII	classification des sols en fonction du gypse	13
Tableau VIII	classification des sols en fonction du calcaire total	14

LISTE DES FIGURES

Figures	Titres	Page
Figure 01	Présentation schématique du palmier dattier.	05
Figure 02	L'agglomération de Ouargla.	21
Figure 03	Conductivité électrique des sols étudiés.	28
Figure 04	Taux de gypse des sols étudiés.	28
Figure 05	Taux de calcaire des sols étudiés.	29
Figure 06	Conductivité électrique des eaux de la nappe phréatique étudiée.	30
Figure 07	Valeur du niveau des eaux de la nappe phréatique étudiée.	30
Figure 08	Poids des dattes et des noyaux des dattes étudiées.	32
Figure 09	longueur des dattes et des noyaux de dattes .	32
Figure 10	largeur des dattes et des noyaux de dattes .	32
Figure 11	Dattes de la station de Mékhadma.	35
Figure 12	Dattes de la station du Chott.	35
Figure 13	Dattes de la station de Aïn El-Beïda.	36
Figure 14	Dattes de la station de Hassi Ben Abdallah.	36
Figure 15	Teneurs en eau des dattes étudiées.	37
Figure 16	Teneurs en matière sèche des dattes étudiées.	38
Figure 17	Valeur du pH des dattes étudiées.	38
Figure 18	Conductivité électrique des dattes étudiées.	39
Figure 19	Teneurs en sucres totaux des dattes étudiées.	40
Figure 20	Teneurs en cellulose des dattes étudiées.	41
Figure 21	Teneurs en protéines des dattes étudiées.	42
Figure 22	Teneurs en matières grasses des dattes étudiées.	43
Figure 23	Teneurs en proline des dattes étudiées.	43
Figure 24	Teneurs en chlorophylle des pennes étudiées.	45
Figure 25	Teneurs en proline des pennes étudiées.	46

TABLE DES MATIERES

	Titres	Page
Introduction générale.....		01
PARTIE THEORIQUE		
CHAPITRE I. PALMIER DATTIER		
1. Systématique.....		02
2. Morphologie du palmier dattier.....		02
2.1 .Système racinaire.....		02
2.1.1. Racines respiratoires.....		02
2.1.2. Racines de nutrition.....		02
2.1.3. Racines d'absorption.....		03
2.1.4. Racines du faisceau pivotant.....		03
2.2. Système végétatif.....		03
2.2.1. Tronc.....		03
2.2.2. Couronne.....		03
2.2.3. Palmes.....		03
2.3. Organes floraux.....		04
3. Dattes.....		06
3.1. Evolution physiologique.....		06
3.1.1. Stade I Loulou ou Hababouk.....		06
3.1.2. Stade II Khalal ou Kimri, Blah.....		06
3.1.3. Stade III Bser ou Bsir, Bissir.....		06
3.1.4. Stade IV Martouba ou Routab.....		06
3.1.5. Stade V Tamar ou Tmar.....		07
3.2. Qualité de la datte.....		07
3.2.1. Caractéristiques morphologiques des dattes.....		07
3.2.2. Caractéristiques biochimiques des dattes.....		07
3.2.2.1. Teneurs en eau.....		08
3.2.2.2. Sucres.....		09
3.2.2.3. Lipides.....		09
3.2.2.4. Cellulose.....		10
3.2.2.5. Protéines.....		10
3.2.2.6. Vitamines.....		10
3.2.2.7. pH de la datte.....		10
3.3. Valeur nutritive.....		11
3.3.1. Composition en acides aminés essentiels.....		11
CHAPITRE II. IMPACT DU SOL SALIN ET HYDROMORPHE SUR LES PLANTES		
1. Impact du sol salin.....		12
1.1. Définition du sol.....		12
1.2. Sol salin.....		12
1.2.1. Origine de la salinité.....		12
1.2.2. Propriétés physico-chimiques.....		12
1.2.2.1. Conductivité électrique 		12
1.3. Sols gypseux.....		13
1.4. Calcaire total.....		14
1.5. Impact du stress salin sur la production végétale.....		14
1.5.1. Effet osmotique.....		14
1.5.2. Effet toxique.....		15
1.5.3. Accumulation de la proline.....		15

2. Impact des sols hydromorphes.....	15
2.1. Causes de l'hydromorphie.....	15
2.1.1. Nappe phréatique.....	15
2.2. Sols hydromorphes.....	16
2.2.1. Sols à pseudogley.....	16
2.2.2. Sols à Gley.....	16
2.3. Impact de l'hydromorphie sur les palmeraies.....	16

PARTIE EXPERIMENTALE
CHAPITRE III MATERIELS ET METHODES

1. Matériels d'étude.....	18
1.1. Présentation de la région de Ouargla.....	18
1.1.1. Situation géographique.....	18
1.1.2. Caractéristiques climatiques.....	18
1.1.3. Caractéristiques pédologiques.....	18
1.2. Choix des sites expérimentaux.....	19
1.3. Présentation des stations d'études.....	19
1.3.1. Hassi Ben Abdallah.....	19
1.3.2. Aïn El-Beïda.....	19
1.3.3. Chott.....	19
1.3.4. Mékhadma.....	20
1.4. Choix des palmiers	22
2. Méthodes d'étude.....	22
2.1. Méthode de travail.....	22
2.1.1. Etude des dattes.....	22
2.1.1.1. Caractérisation morphologique.....	22
2.1.1.2. Etude physico-chimique.....	22
2.1.1.3. Etude biochimique.....	22
2.1.2. Etude des pennes.....	23
2.1.3. Etude des sols.....	23
2.1.4. Etude de la nappe phréatique.....	23
2.2. Méthodes d'analyses.....	24
2.2.1. Analyses des dattes.....	24
2.2.1.1. Analyse biométrique	24
2.2.1.1.1. Poids moyens des dattes et des noyaux.....	24
2.2.1.1.2. Largeurs, longueurs moyennes des dattes et des noyaux.....	24
2.2.1.2. Analyse Physico-chimique.....	24
2.2.1.2.1. Teneur en eau	24
2.2.1.2.2. Teneur en matière sèche	24
2.2.1.2.3. pH.....	24
2.2.1.2.4. Conductivité électrique.....	24
2.2.1.3. Analyse biochimique.....	25
2.2.1.3.1. Dosage des sucres totaux.....	25
2.2.1.3.2. Dosage de la cellulose brute.....	25
2.2.1.3.3. Dosage des protéines.....	25
2.2.1.3.4. Dosage des lipides.....	26
2.2.1.3.5. Dosage de la proline.....	26
2.2.2. Analyse des pennes.....	26
2.2.2.1. Dosage de la proline.....	26
2.2.2.2. Dosage de la chlorophylle.....	26
2.2.3. Analyses du sol.....	26

2.2.4. Analyses des eaux phréatiques.....	27
CHAPITRE IV. RESULTATS ET DISCUSSIONS	
1. Etude des sol.....	28
2. Etude de la nappe phréatique.....	29
3. Etude des dattes	30
3.1. Etude biométrique.....	30
3.1.1. Poids des dattes.....	30
3.1.2. Poids des noyaux.....	30
3.1.3. Longueur des dattes.....	31
3.1.4. Longueur des noyaux.....	32
3.1.5. Largeur des dattes.....	32
3.1.6. Largeur des noyaux.....	32
3.1.7. Etude des corrélations.....	33
3.1.8. Conclusion.....	33
3.2. Etude physico-chimique.....	36
3.2.1. Teneur en eau	36
3.2.2. Teneur en matière sèche.....	37
3.2.3. pH.....	37
3.2.4. Conductivité électrique	38
3.2.5. Etude des corrélations.....	38
3.2.6. Conclusion.....	39
3.3. Etude biochimique.....	39
3.3.1. Teneurs en sucres totaux.....	39
3.3.2. Teneurs en cellulose.....	40
3.3.3. Teneurs en protéines.....	41
3.3.4. Teneurs en matières grasses.....	41
3.3.5. Teneurs en proline.....	42
3.3.6. Etude des corrélations.....	43
3.3.7. Conclusion.....	43
4. Etude des pennes.....	43
4.1. Teneur en chlorophylle.....	43
4.2. Teneur en proline.....	44
4.3. Etude des corrélations.....	45
4.4. Conclusion.....	45
Conclusion.....	46
Références bibliographiques.....	47
Annexes	



PARTIE
THEORIQUE

Introduction Générale

Introduction Générale

Le palmier dattier, c'est la culture par excellence des régions chaudes et sèches comme le Sahara.

La production des dattes en Algérie est estimée entre 420000 et 440000 tonnes pour un nombre total de palmiers supérieur à 13 millions (M.A, 2003). La datte est considérée depuis longtemps, comme un aliment de base des populations sahariennes ? et aussi elle peut servir comme matière première dans plusieurs industries de transformation.

Ces caractéristiques morphologiques ainsi que sa composition biochimique dépendent de nombreux facteurs (MUNIER, 1973).

La cuvette de Ouargla est caractérisée par de grands problèmes, à savoir la présence de sols gypseux, la remontée de la nappe phréatique, et la salinité qui peuvent présenter des inconvénients pour le palmier dattier. D'où l'objectif de notre étude, en vue d'apprécier l'impact des contraintes posées par le pédopaysage sur la valeur nutritive des dattes. Pour atteindre cet objectif, nous avons traité trois axes principaux, qui sont : la caractérisation des sols, l'étude de la nappe phréatique et l'étude de la composition biochimique des dattes et des pennes.

Notre travail se divise en deux parties essentielles, et se présente comme suit :

- Une partie théorique sur le palmier dattier, l'impact du sol salin et hydromorphe sur les plantes.
- Une partie expérimentale sur les matériels et les méthodes, les résultats et les discussions.

Chapitre I

Palmier dattier

Chapitre I. Palmier dattier

D'après MUNIER (1973), le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par LINNE en 1734. Dans le mot phoenix, qui dérive de phoinix, nom du dattier chez les grecs, qui le considéraient comme l'arbre des phéniciens. Le mot dactylifera dérive du mot latin dactylus, qui signifie doigt, en raison de la forme du fruit.

1. Systématique

La classification botanique du palmier dattier (DJERBI, 1994) est :

- Groupe Spadiciflores
- Embranchement Angiospermes.
- Classe Monocotylédones.
- Ordre Palmales.
- Famille Palmacées.
- Sous famille Coryphoidées.
- Tribu Phoenixées.
- Genre *Phoenix*.
- Espèce *Phoenix dactylifera L.*

2. Morphologie du palmier dattier

2.1. Système racinaire

Le système racinaire du palmier dattier est fasciculé, les racines ne se ramifient pas et le bulbe ou plateau racinal est volumineux. Le système présente quatre zones d'enracinement (MUNIER, 1973).

2.1.1. Racines respiratoires

Les racines respiratoires où zone I sont localisables au pied du dattier, elles comportent de nombreuses racines adventives aériennes. Les racines souterraines restent localisées dans la couche superficielle du sol et ne dépassent pas 0,20 à 0,25 m de profondeur. La plupart ont un géotropisme négatif. Ces racines jouent un rôle respiratoire grâce à la présence dans leur partie corticale de nombreux méats aérifères ou lenticelles qui permettent des échanges gazeux avec l'air de l'atmosphère du sol (MUNIER, 1973).

2.1.2. Racines de nutrition

Les racines de nutrition ou zone II sont très étendues, avec la plus forte proportion de racines du système. Elles se développent dans l'horizon, allant de 40cm à 1m de profondeur. Elles sont pourvues de nombreuses radicules et peuvent se développer bien au-delà de la zone de

projection de la frondaison d'un palmier adulte (DJERBI, 1994 ; PEYRON, 2000).

2.1.3. Racines d'absorption

Les racines d'absorption ou zone III ont pour fonction de chercher de l'eau (PEYRON, 2000). Cette zone est plus ou moins importante, selon le mode de culture et la profondeur de la nappe phréatique. La profondeur va de 1m à 1,80m (DJERBI, 1994).

2.1.4. Racines du faisceau pivotant

Racines du faisceau pivotant ou zone IV peuvent être très réduites et se confondre avec la précédente (Zone III), lorsque le niveau phréatique se trouve à faible profondeur. Cependant, lorsque la nappe est très profonde, les racines de cette zone peuvent atteindre de grandes longueurs. Ces racines présentent généralement un géotropisme positif très prononcé et sont sous forme de faisceaux (MUNIER, 1973; DJERBI, 1994).

2.2. Système végétatif

2.2.1. Tronc

Le stipe est généralement cylindrique, l'élongation du tronc s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore (MUNIER, 1973).

2.2.2. Couronne

La couronne ou frondaison est l'ensemble des palmes vertes qui forment la couronne du palmier dattier. On dénombre de 50 à 200 palmes chez un palmier dattier adulte. Les palmes vivent de trois à sept ans, selon les variétés et le mode de culture. Les palmes sont émises par le bourgeon terminal, ou «phyllophore», pour cela, on distingue (PEYRON, 2000) :

- 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, dites « en pinceau » et les palmes n'ayant pas encore atteint leur taille définitive.

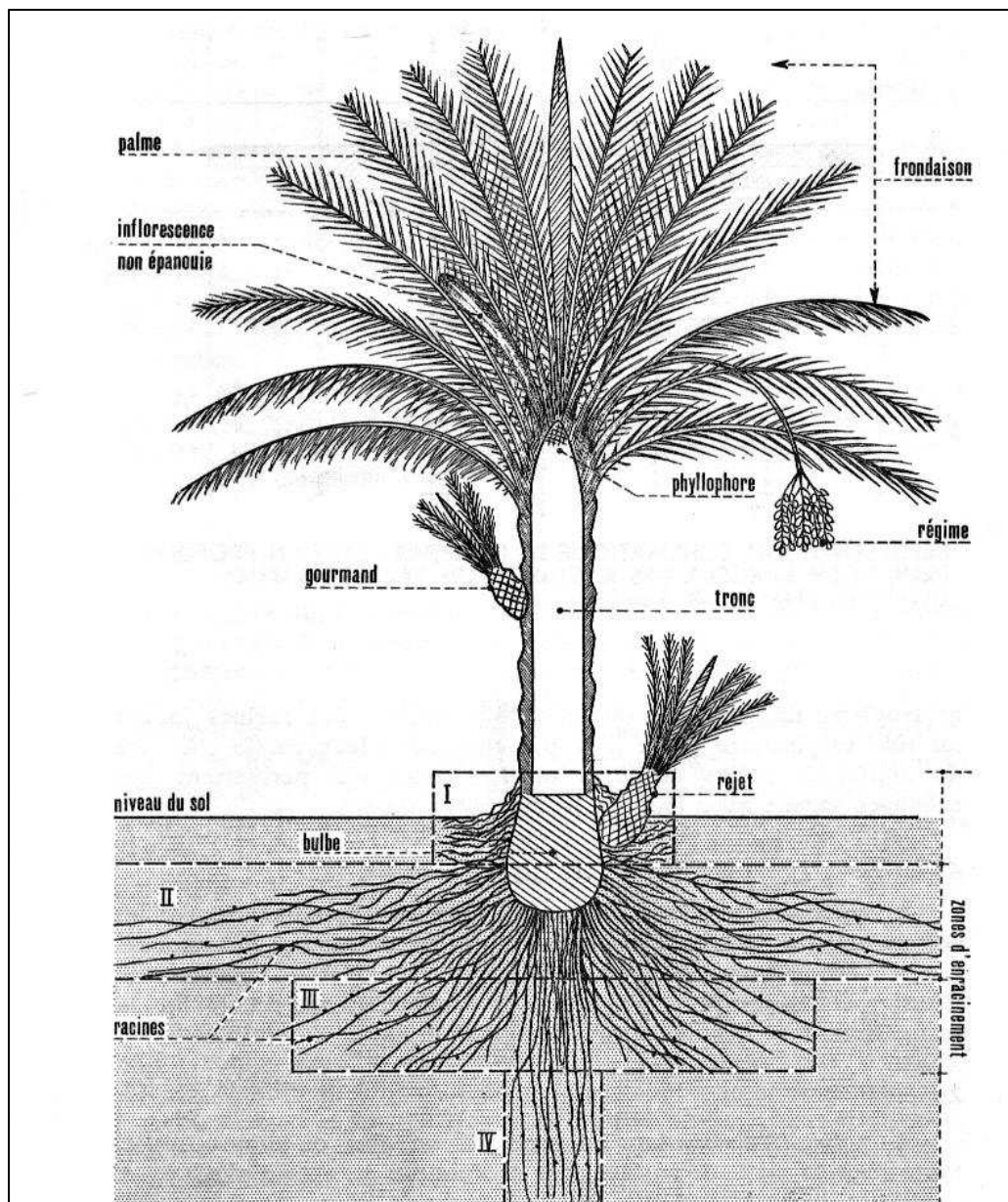
2.2.3. Palmes

La palme ou «djérid», est une feuille composée, pennée, les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis. Les segments inférieurs sont transformés en épines. Les premières folioles situées au dessus des épines sont plus longues que celles situées à l'extrémité supérieure de la palme. A l'extrémité inférieure de la palme, le rachis s'élargit pour former le pétiole, s'insérant directement sur le tronc. Les palmes sont issues du bourgeon terminal; chaque année, il en apparaît de 10 à 20, jusqu'à 30 (MUNIER, 1973).

2.3. Organes floraux

Les organes floraux sont le résultat du développement des bourgeons axillaires qui se situent à l'aisselle des palmes dans la région coronaire du tronc. Le dattier est une espèce dioïque ($2n=36$). Chaque individu ne porte que des inflorescences de même sexe (MUNIER, 1973). Les organes floraux sont caractérisés par (MUNIER, 1973; PEYRON, 2000) :

- Des spathes de forme allongée, d'une manière générale, les spathes mâles sont plus courtes et plus renflées, avec une légère dépression dans leur partie supérieure, en les comparant avec les spathes femelles.
- La fleur femelle a une couleur entre ivoire et vert clair. Elle comporte un calice court, cupuliforme, constitué de trois sépales soudés. Une corolle formée de trois pétales ovales et arrondies, et trois étamines avortées ou staminodes.
- La fleur mâle est blanc ivoire, et d'une forme légèrement allongée, elle est formée d'un calice court et de trois sépales soudés, d'une corolle à trois pétales, légèrement allongés et se terminant en point, et de trois étamines remplis de pollen.



- I : zone I : racines respiratoires
- II : zone II : racines de nutrition
- III : zone II : racines d'absorption
- IV : zone IV : racines du faisceau pivotant

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

3. Dattes

3.1. Evolution physiologique

Depuis la pollinisation jusqu'à la maturation complète de la datte, et à la récolte, on peut observer trois types d'évolution physiologique de la datte, qui sont (KHAROUBI, 1995)

- Une évolution de taille.
- Une évolution pondérale.
- Une évolution de la couleur

A partir de cette évolution, on peut classer physiologiquement toutes ces périodes en cinq grands stades

3.1.1. Stade I : Loulou ou Hababouk

C'est le stade nouaison qui vient juste après la pollinisation. Les dattes sont jaunâtres ou vertes jaunâtres et globuleuses, de la taille d'un pois. Il est dur, près de cinq semaines après la fécondation (DUBOST, 1991 in KHAROUBI, 1995).

3.1.2. Stade II : Khalal ou Kimri, Blah

C'est le stade le plus long. Il est caractérisé par une croissance rapide et un poids maximal du fruit, dont le fruit prend sa forme allongée et sa taille à peu près définitive. Sa couleur est vert vif. Les sucres s'accumulent dès le début du stade, sous forme d'amidon (MUNIER, 1973; PEYRON, 2000).

3.1.3. Stade III : Bser ou Bsir, Bissir

Les sucres totaux atteignent un maximum en fin du stade. La couleur vire au jaune, au rouge au brun, suivant les clones. La datte atteint son poids maximum, au début de ce stade. Il dure en moyenne quatre semaines (DUBOST, 1991 in KHAROUBI, 1995; PEYRON, 2000).

3.1.4. Stade IV : Martouba ou Routab

A ce stade, la datte perd peu à peu sa turgescence avec une diminution de sa teneur en eau et la transformation en sucres de l'amidon contenu dans les cellules qui constituent la pulpe. Les tanins émigrent vers les cellules situées à la périphérie du mésocarpe et se fixent sous une forme insoluble, dont elles sont à l'origine de l'âpreté de la datte avant la maturation. Le fruit prend sa couleur, le brun ou le marron, avec un aspect plus ou moins translucide, selon les variétés. Ce dernier dure près de quatre à cinq semaines après le stade Bser (DOWSON et ATEN, 1963; DUBOST, 1991 in KHAROUBI, 1995; PEYRON, 2000).

3.1.5. Stade V : Tamar ou Tmar

D'après DUBOST 1991 in KHAROUBI, 1995, c'est la phase ultime de la maturation au cours de laquelle, l'amidon de la pulpe se transforme complètement en sucres réducteurs (glucose et fructose) et en sucres non réducteurs (saccharose).

3.2. Qualité de la datte

3.2.1. Caractéristiques morphologiques des dattes

La datte est constituée d'une partie charnue, la chaire et d'un noyau. Les dattes des cultivars présentent des caractéristiques morphologiques différentes. Elle varie selon la couleur, la forme et le goût.

Une datte est dite de qualité physique acceptable, quand elle présente (MELIGI et SOURIAL, 1982 in AÇOUREN, 2001)

- Aucune anomalie et non endommagée.
- Un poids de la datte supérieur ou égal à 6g.
- Un poids en pulpe supérieur ou égal à 5g.
- Une longueur supérieure ou égale 3,5cm.

La Déglet-Nour est une datte (demi-molle), excellente. Ces dimensions sont (MAATALLAH, 1970)

- Le poids moyen est de 12g.
- La longueur moyenne est de 6cm.
- Le diamètre moyen est de 1,8cm.

La datte Déglet-Nour est de forme fuselée, à avoide, légèrement aplatie du côté périanthe. Au stade Tmar, la datte devient ombrée, avec un épicarpe lisse, brillant. Le mésocarpe est fin, de texture fibreuse, la plus succulente est la plus appréciée des dattes (BELGUEDJ, 2002).

3.2.2. Caractéristiques biochimiques des dattes

La datte est considérée depuis longtemps comme un aliment de base des populations sahariennes, mais aussi un produit diététique dont la composition biochimique détermine la qualité des dattes, et elle présente une bonne valeur alimentaire (riche en sucres et en sels minéraux).

Le tableau suivant regroupe la composition biochimique des principales variétés (MAATALLAH, 1970).

Tableau I. Compositions biochimique des principales variétés (MAATALLAH, 1970)

Constituants	% du poids à l'état frais		
	Maximum	Minimum	Moyenne
Eau	35%	10	23
Protéines (N x 6,25)	2,5	0,39	1,4
Lipides (extrait éthérée)	1,9	0,13	1,25
Saccharose	60	0	30
Sucres réducteurs	85	17	51
Sucres totaux	85	60	75
Substances pectiques	6,5	2	4
Cellulose	2	1	1,5
Total fibres brutes	8	1	4,5
Cendres totaux	2,5	1,4	1,7

Le tableau II donne les résultats des analyses des dattes de la variété Déglet-Nour du Sud-Est Algérien, fait par (BELGUEDJ, 2002).

Tableau II. Composition biochimique de la Déglet-Nour (BELGUEDJ, 2002)

Teneurs en eau (%)	pH	Acidités g/kg MF	Pectin (% MS)	TSS (%)	Sucres réducteurs (% MS)	Saccharose (% MS)	Sucres totaux (% MS)	Sucres/eau
25,52	5,96	1,67	2,10	71	22,81	46,11	71,37	2,89

3.2.2.1. Teneur en eau

L'humidité est considérée comme un facteur important pour déterminer la qualité des dattes (HUSSON, 1972 in ATEF, 1998).

Les dattes sont classées en trois catégories, d'après leur consistance. Celle-ci dépend de la teneur en eau et en sucres. Le rapports sucres / eau permet de classer les dattes (MUNIER, 1973) :

- Si le rapport sucre /eau est supérieur à 2, la datte est considéré sèche.
- Si le rapport est inférieur à 2, la datte est molle.
- Si le rapport est entre 1-2, la datte est demi molle.

La teneur en eau varie en fonction des variétés, elle constitue pour les trois cultivars (MUNIER, 1973)

- Ghars 30%.
- Déglet-Nour 25,2%.
- Déglâ-Beida 10,7%.

3.2.2.2. Sucres

Les sucres constituent les principaux composants des dattes (MAATALLAH, 1970; ABD ALDJABAR, 1972 et ATEF, 1998). La pulpe de la datte contient du saccharose et des sucres en C6 glucose, fructose, en proportions variables (MUNIER, 1973).

Le glucose et le fructose, ce sont des sucres réducteurs, résultant de l'inversion du saccharose par l'invertase, produit naturellement par les levures. Ces sucres sont facilement assimilables par l'organisme (ABD ALDJABAR, 1972).

Le tableau III donne les résultats des analyses des sucres majeurs de la Déglet-Nour par certains auteurs.

Tableau III. Sucres majeurs de la Déglet-Nour

Sucres (%) MS	Selon		
	FURR et COOK, 1953 in MAATALLAH, 1970	GIRARD, 1960 in DOWSON, 1963	BELGUEDJ, 2002
Sucres totaux	77	80,68	71,37
Saccharose	38	35,86	22,81
Sucres réducteurs	39	44,77	46,11

3.2.2.3. Lipides

La pulpe des dattes contient une faible quantité de lipides. Elle est de l'ordre de 0,13 à 1,9% du poids frais (MAATALLAH, 1973). Cette quantité de lipides est concentrée dans l'épicarpe de la datte, sous forme d'une couche de cires (ABD ALDJABAR, 1972).

3.2.2.4. Cellulose

La cellulose est le composé majeur des parois des cellules, constituant le fruit. Certains auteurs estiment que les teneurs en cellulose des dattes ne dépassent guère 2% pour les variétés molles CLEVELAND et COPERTINI (in ABD ALDJABAR, 1972). Néanmoins, PERROT et LECOQ (in MUNIER, 1973) donne une valeur de 3,55% de MF pour la variété Déglét- Nour.

3.2.2.5. Protéines

La datte n'est pas une source importante de protéines, elle contient 0,39-2,5% (MAATALLAH, 1973) ou 1,5 - 2% (ATEF ,1998).

3.2.2.6. Vitamines

La pulpe des dattes contient des vitamines en quantités variables, selon les types de dattes (Tabl IV).

Tableau IV. Teneurs en vitamines de la pulpe de la datte Déglét-Nour (RANDOUNI in MUNIER, 1973)

Vitamines	Quantités (mg / 100g)
Acide ascorbique (C)	5
Thiamine (B1)	0,06
Riboflavin (B2)	0,05
Acide Nicotinique (PP)	0,50
Acide pantothénique (B5)	0,24
Pyridoxine (B6)	0,24
Caroténoïdes actifs (A)	0,05

3.2.2.7. pH de la datte

Selon DAWSON et ATEN (1963), les meilleures dattes sont celles qui ont un pH voisin de 6. RYGG (in ATEFE, 1998) rapporte que la qualité des dattes diminue avec l'augmentation de leur acidité.

3.3. Valeur nutritive

La datte est un aliment énergétique qui renferme beaucoup de sucre. 100g de pulpe de Déglet-Nour donnent 306 K calories (RANDOUNI in MUNIER, 1973).

Néanmoins, (PATRON in MUNIER, 1973) affirme que 100g de pulpe de variétés communes donnent 260 K calories.

3.3.1. Composition en acides aminés essentiels

Tableau V. Teneurs en acides aminés essentiels des dattes et les besoins humains (AÇOUREN, 2001)

Acides aminés essentiels	Teneurs (mg / 100g de MF D.N.)	Besoins journaliers mg d'un homme de 65-70g par 24 h en activité moyenne (FAO et OMS, 1973)
Isoleucine	41,95	700
Leucine	86,25	1100
Lysine	64,5	800
Méthionine	39,35	1100
Cystine	31,85	
Phenyl-alanine	55,10	1100
Tyrosine	46,35	
Tryptophane	19,5	250
Thréonine	76,35	
Valine	91,10	80

La datte ne peut à elle seule satisfaire les besoins de l'organisme en tous les acides aminés essentiels. D'après le tableau (V), l'homme d'une activité moyenne doit consommer quotidiennement une quantité élevée de dattes, soit 1,3 à 1,6 kg. Des résultats similaires ont été rapportés par ALRAWI (1965 in HUSEIN, 1987) sur les variétés des dattes Irakiennes : Hallawi et Zahdi.

Ces résultats montrent que malgré leur faible quantité, les protéines des dattes sont assez équilibrées qualitativement.

Chapitre II
Impact du sol salin
et hydromorphe sur les plantes

Chapitre II. Impact du sol salin et hydromorphe sur les plantes

1. Impact du sol salin

1.1. Définition du sol

Le sol est une substance dispersée, constitué d'un grand nombre de particules, de tailles différentes. Il est poreux, celui-ci est un lieu de stockage de l'eau. Le sol est un système hétérogène, composé de trois phases (HILLEL, 1974 in SENNI, 1995)

- Une phase solide, représentée par les particules du sol
- Une phase liquide, représentée par l'eau.
- Une phase gazeuse, représentée par l'air

Grâce à ces trois phases, le sol est un milieu adapté à la croissance végétale, en fournissant à la plante l'eau, les substances nutritives et l'aération.

1.2. Sol salin

Les sols salés contiennent des quantités élevées en sels solubles, chlorures de sodium et de potassium (NaCl et KCl), les sulfates de magnésium ($MgSO_4$) et de calcium ($CaSO_4$) et les carbonates de calcium ($CaCO_3$). Ces sels sont susceptibles de dégrader la structure du sol, en particulier le sodium (DJERBI, 1994).

1.2.1. Origine de la salinité

La salinité à laquelle l'agronome se trouve confrontée, peut avoir trois origines distinctes (GAUCHER et al., 1976 in DADDI BOUHOUN, 1996) marine, volcanique, géographique, aussi l'eau d'irrigation chargée en sels solubles (DOGAR, 1978 in DADDI BOUHOUN, 1996).

D'une part, la qualité de l'eau d'irrigation varie selon la nature et la quantité de sels dissolvants. Les sels posent plusieurs problèmes pour le sol et les plantes. Ces problèmes sont de nature et d'intensité variables, il dépendent du sol, du climat et de la plante, mais aussi du savoir et de la compétence de l'utilisateur (AYED et al., 1988 in DADDI BOUHOUN, 1996).

D'après ARAGVES (1983 in DADDI BOUHOUN, 1996), les problèmes les plus rencontrés sont associés à la salinité, la sodicité, la toxicité spécifique de certains ions et l'autre problème est lié à l'excès d'azote, de magnésium, de bicarbonate et au pH anormal de l'eau, et à la remontée capillaire de l'eau d'une nappe phréatique, peu profonde.

1.2.2. Propriétés physico-chimiques

1.2.2.1. Conductivité électrique

La salinité de l'eau est l'aptitude exprimée par la conductivité électrique (C.E.) en mmhos / cm ou dS / m à 25°C.

Tableau VI. Echelle de salinité en fonction de la conductivité électrique de l'extrait dilué 1/5 (AUBERT, 1978 in LEMAISSI, 2003)

C.E (dS/m à 25 C°)	Degrés de salinité
$C.E \leq 0,6$	Sol non salé
$0,6 < C.E \leq 2$	Sol peu salé
$2 < C.E \leq 2,4$	Sol salé
$2,4 < C.E \leq 6$	Sol très salé
$C.E > 6$	Sol extrêmement Salé

1.3. Sols gypseux

Les sols gypseux sont de formation dérogénétique, couramment rencontrés dans les sols des zones arides du Maghreb où le bilan hydrique est largement déficient (VIEILLEFON, 1998 in LEMAISSI, 2003).

Tableau VII. Classification des sols en fonction du gypse (BARZANYI, 1973 in ABDESSLAM, 1999).

Gypse (%)	Nom de la classe
< 0,3	Non gypseux
0,3 – 10	Légèrement gypseux
10 – 15	Modérément gypseux
25 – 50	Extrêmement gypseux

1.4. Calcaire total

Les carbonates sont des constituants naturels de nombreux sols, notamment ceux qui se sont développés en climat aride et semi-aride. Ils se présentent sous forme peu soluble, comme le calcite (CaCO_3) ou la dolomite ($(\text{Ca}, \text{Mg}) \text{CO}_3$).

BAIZE (1988) a présenté une classification de l'horizon en fonction des valeurs du calcaire.

Tableau VIII. Classification des sols en fonction du Calcaire total (BAIZE, 1988)

Calcaire (%)	Horizons
≤ 1	Non calcaire
$1 < \text{CaCO}_3 \leq 5$	Peu calcaire
$5 < \text{CaCO}_3 \leq 25$	Modérément calcaire
$25 < \text{CaCO}_3 \leq 50$	Fortement calcaire
$50 < \text{CaCO}_3 \leq 80$	Très calcaire
> 80	Excessivement calcaire

1.5. Impact du stress salin sur la production végétale

La résistance des plantes aux sels et à la sécheresse, ce sont deux notions étroitement liées, en plus, il existent d'autres facteurs qui s'influent sur les plantes.

1.5.1. Effet osmotique

En effet, à partir d'une certaine concentration en sels, la pression osmotique de la plante est égale à la pression osmotique du milieu, celle-ci ne pourra plus puiser l'eau, elle va se faner et se dessécher. Le temps qui s'écoule entre le moment où la plante ne prend plus l'eau et celui où elle se fane définitivement est sa résistance à la sécheresse (DURAND, 1973 in SENNI, 1995).

La salinité accentue les effets de la sécheresse, en limitant les prélèvements de l'eau par la plante, par la réduction de la différence des potentiels osmotiques entre la solution du sol et la plante. L'énergie biologique des plantes utilisée dans la production de la biomasse va être consommée pour extraire l'eau de la solution saline du sol (RHOADED, 1985 in DADDI BOUHOUN, 1996).

Le plus grave problème causé par l'irrigation continue, il contribue à l'accumulation des sels dans les couches supérieures du sol, ce qui retarde ou empêche le développement des végétaux. (DAOUD et HALITIMA, 1994 in MOUTARI ABDOU, 2000).

Les eaux phréatiques salées proches du niveau des racines, diminuent la croissance des plantes et leur rendement (AYERS et al., 1988 in MOUTARI ABDOU, 2000).

1.5.2. Effet toxique

La toxicité des sels, essentiellement les chlorures de sodium et de magnésium, dépend du taux d'humidité du sol. Le palmier dattier se développe normalement, lorsque la concentration de la solution en sels est inférieure à 10‰. La tolérance du palmier dattier aux sels est donc forte (PEYRON, 2000).

1.5.3. Accumulation de la proline

Le stress hydrique agit en augmentant la teneur en proline dans les différents organes de la plante (tiges, feuilles et racines). Cette augmentation peut atteindre 100 fois la quantité normale que l'on trouve dans les tissus en turgescence. Le stress hydrique contribue à l'accumulation de la proline [PAQUIN (1977 in SENNI,1995) ; (STEWART et BOGGES, 1978 in SENNI, 1995)].

STEWART et LEE (1974 in SENNI,1995) et CHU et al. (1976 in SENNI,1995) notent une accumulation de proline dans beaucoup de plantes soumises à un stress salin.

PAQUIN (1977 in SENNI,1995) constate que des conditions élevées de salinité provoquent chez la plante une augmentation de proline qui peut aller jusqu'à 1000 fois la quantité normale dans les tissus en turgescence.

CAVALIERI et HUANG (1979 in SENNI,1995) ont étudié le rôle de l'accumulation de la proline dans l'adaptation des diverses espèces halophytes dans un environnement salin. Ils montrent que l'accumulation de la proline commence brutalement au delà d'un seuil de salinité. A ce seuil, correspond un point de rupture, un groupe qui accumule la proline à 0,25 M de NaCl, avec une accumulation supérieure à 63 μM / g de poids frais ; un groupe qui accumule 27,4 μM de proline avec 0,7 M de NaCl. Ils concluent que la signification de l'accumulation de la proline, comme étant une adaptation à un environnement salin qui est propre à chaque espèce.

2. Impact des sols hydromorphes

2.1. Causes de l'hydromorphie

L'hydromorphie d'un sol peut être due à la position de la topographie, à travers l'accumulation des excès d'eau, à la présence d'une nappe phréatique ou d'un horizon imperméable. Les sols hydromorphes sont en général défavorables à l'agriculture. Ils sont soumis à un excès d'eau phréatique permanent ou à un engorgement temporaire.

2.1.1. Nappe phréatique

D'après GAUCHER et al. (1974 in LEMAISSI, 2003), les nappes phréatiques, ce sont des accumulations d'eau, généralement superficielles, possédant des réserves suffisantes pour se maintenir pendant la saison sèche au cours des années dont la pluviométrie est moyenne. Cette nappe est contenue dans les sables alluviaux de la vallée. La direction de son écoulement est du sud de Ouargla vers le nord, suivant la pente de la vallée. Les eaux de cette nappe sont salées et non exploitées (ROUVILLOIS BRIGOL, 1975).

La nappe phréatique occupe les roches perméables superficielles au dessus de la nappe.
Contribution à l'étude de la composition biochimique des dattes « Déglé-Nour » dans le pédopaysage de la cuvette de Ouargla

l'eau s'élève par ascension capillaire et forme une frange capillaire qui devient une réserve hydrique pour les plantes, si leurs racines atteignent cette frange. Lorsque la nappe est très proche de la surface, permanente ou semi-permanente, elle devient le facteur majeur de la pédogenèse de certains sols. Il s'agit de sols hydromorphes. Le niveau de la nappe (surface piezométrique) varie en fonction des précipitations et de la topographie. Cette nappe peut intervenir de plusieurs façons sur l'évolution du sol, et en particulier lorsqu'elle est proche de la surface du sol. Elle peut avoir un effet de dissolution sur divers éléments constitutifs du sol (LOZET et MATUIEV, 1990 in MOUTARI ABDYOU, 2000).

2.2. Sols hydromorphes

2.2.1. Sols à pseudogley

Dans ces sols, le fer ferreux s'oxyde. L'horizon soumis à l'engorgement temporaire, ou horizon à pseudogley (g), se caractérise par la présence, côte à côte. Des tâches grisâtres (fer réduit) et tâches acre vif (fer oxydé). Ces sols sont asphyxiants pour les plantes en saison humide et sèche en été, car la nappe d'eau temporaire descend en profondeur. Ils sont difficiles à reboiser (LAROUSSE AGRICOLE, 1981).

2.2.2. Sols à Gley

Le maintien du fer à l'état réduit donne un horizon à Gley (G). Il se forme un sol tourbeux si l'hydromorphie est permanente et totale, c'est un sol hydromorphe à Gley, sol où l'hydromorphie est permanente, mais en profondeur seulement.

Ces sols sont asphyxiants, mais jamais secs. Si la nappe d'eau est profonde, ce sont des sols de prairie ou de forêt (frênes, peupliers). Si elle est peu profonde, le drainage améliore considérablement ces sols et permet l'implantation de cultures maraîchères ou fourragères (LAROUSSE AGRICOLE, 1981).


2.3. Impact de l'hydromorphie sur les palmeraies

Le phénomène de la remontée de l'eau phréatique est fortement ressenti dans la palmeraies. Les conséquence étant très graves, stérilisation des terres agricoles par concentration des sels, dépérissement des palmiers, agressivité de l'eau au béton de fondation, due à la charge chimique élevée. Les fluctuations entraînent les affaissements de terrain. La remontée de la nappe engendre la diminution de la profondeur exploitable par les racines et leur asphyxie, ainsi que des problèmes d'hydromorphisme, de salinisation et de toxicité (BLANCANEAUX, 1989 in LEMAISSI, 2003).

La présence d'eau stagnante limite la quantité d'oxygène disponible dans le sol et favorise ainsi la réduction des oxydes de fer. Le fer à l'état ferreux (état réduit) est plus soluble et migre facilement (LAROUSSE AGRICOLE, 1981).

Partie

Expérimentale



Chapitre III
Matériels
et
méthodes

Chapitre III. Matériels et méthodes

1. Matériels d'étude

1.1. Présentation de la région de Ouargla

1.1.1. Situation géographique

La région de Ouargla est située au Sud - Est du pays, à environ 800 km de la capitale Alger, au fond d'une cuvette très large, de la vallée de Oued M'Ya. Ses coordonnées géographiques sont (ROUVILOIS BRIGOL, 1975)

- * Altitude 164m.
- * Latitude 31°-57° Nord.
- * Longitude 5°-19° Est.

La wilaya de Ouargla couvre une superficie de 163233 km², elle est limitée :

- * 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 500km.
- * A l'Ouest par la wilaya de Ghardaïa.

1.1.2. Caractéristiques climatiques

La région de Ouargla présente les caractéristiques climatiques suivantes (O.N.M de Ouargla, 2003)

- La température moyenne annuelle est de 21,67 ° C, avec une amplitude thermique élevée.
- La pluviométrie est faible, 40mm /an en moyenne, avec 12 jours par année.
- Les vents dominants sont de direction Nord Est et Sud Sud Est, les plus forts (+20 m / s) soufflent du Nord Est et du Sud.
- L'humidité relative de l'air est très faible, elle atteint 43,70 %.
- L'évaporation est très importante, avec une somme annuelle de 2091,81mm.
- Le climat de Ouargla présente tous les aspects d'un climat saharien, avec une forte évaporation et une faible pluviosité.

1.1.3. Caractéristiques pédologiques

La région de Ouargla se caractérise par des sols légers, à prédominance sableuse, à structure particulière, une forte salinité, un pH alcalin, une activité biologique faible, un faible taux de matière organique et une bonne aération (ROUVILLOIS BRIGOL, 1975).

Les travaux de Télédétection et de terrain de HAMDI AISSA (2001) ont montré que la cuvette de Ouargla comprend un pédopaysage gypseux, subdivisé en croûte gypseuse de subsurface et une croûte saline de surface. D'après le même auteur, la nappe phréatique est située

entre 1,30 et 1,35m dans les chotts et de 50 à 100m dans les palmeraies limitrophes de la sebkha, est inférieure à 50cm dans la sebkha jusqu'à l'affleurement au centre (LEMAISSI, 2003).

1.2. Choix des sites expérimentaux

Nous avons choisi quatre stations d'études situées dans la cuvette de Ouargla. Les stations de Mékadma, Aïn El-Beïda et du Chott, elles sont exposées à la salinité et à la remontée de la nappe phréatique. La quatrième station est située à Hassi Ben Abdallah où la nappe phréatique est profonde, cette dernière est considérée comme témoin.

1.3. Présentation des stations d'études

1.3.1. Hassi Ben Abdallah

Hassi Ben Abdallah est située à 26 Km au Nord - Est de Ouargla, s'établissant sur une superficie totale de 1354 ha, avec 156154 palmiers dattiers (D.S.A, 2005).

L'exploitation de Hassi Ben Abdallah est située au Sud - Ouest du village de Hassi Ben Abdallah. Elle couvre une superficie de 1ha. Cette dernière est occupée par les palmiers. On compte 100 pieds, généralement, ces palmiers ont un âge moyen de 33 ans.

La composition variétale est la suivante

- 80 cultivars Déglet-Nour.
- 18 cultivars Ghars.
- 02 pieds de Doakkars.

1.3.2. Aïn El-Beïda

Aïn El-Beïda est située à 7 Km à l'Est de Ouargla, englobant une superficie totale de 177328,32 ha, avec 132174 palmiers (C.D.A.R.S, 2004).

L'exploitation de Aïn El-Beïda est située au Nord -Ouest du village. Elle couvre une superficie de 0,5ha. Cette dernière est occupée par les palmiers, où l'on compte 150 pieds, généralement, ces palmiers ont un âge moyen de 16 ans.

La composition variétale est la suivante

- 111 cultivars Déglet-Nour.
- 25 cultivars Ghars.
- 10 autres variétés.
- 04 pieds de Doakkars.

1.3.3. Chott

L'exploitation du chott est située au Nord-Ouest du village de Aïn El-Beïda. Elle couvre une superficie de 02 ha. Cette dernière est occupée par les palmiers, où l' on compte 138 pieds, généralement, ces palmiers ont un âge moyen de 30 ans.

La composition variétale est la suivante

- 81 cultivars Ghars.
- 38 cultivars Déglet-Nour.
- 17 pieds d'autres variétés.
- 02 pieds Doakkars.

1.3.4. Mékhadma

Mékhadma est un secteur de la commune de Ouargla. Il est situé à 06 Km au Nord-Ouest du centre ville de Ouargla.

L'exploitation de Mékhadma est située à l'Ouest du village. Elle couvre une superficie de 2 ha. Cette dernière est occupée par les palmiers, où l' on compte 201 pieds, généralement, ces palmiers ont un âge moyen de 20 ans.

La composition variétale est la suivante

- 160 cultivars Déglet-Nour.
- 40 cultivars Ghars.
- 01 pied de Doakkar.

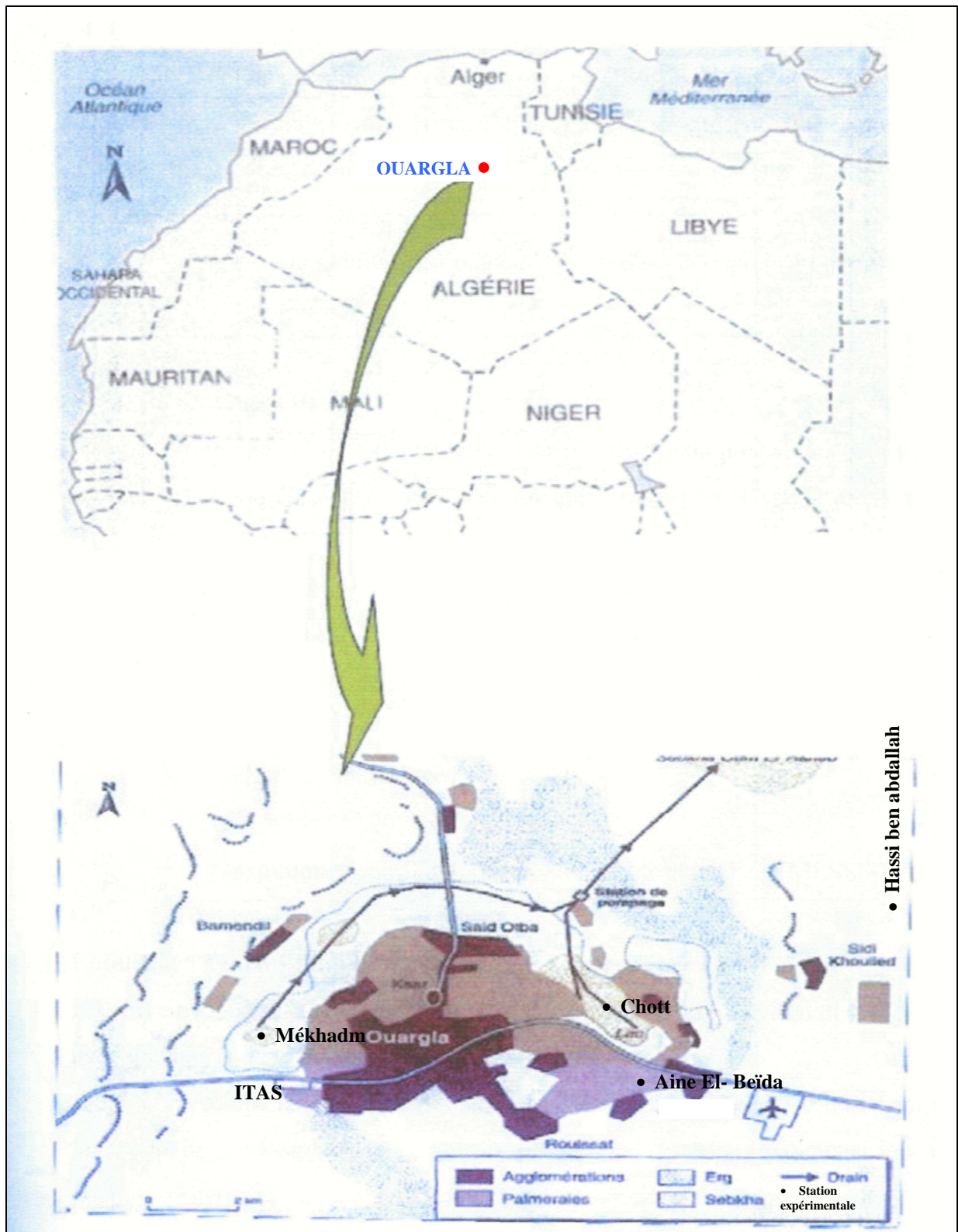


Figure 02. L'agglomération de Ouargla (CÔTE, 1998)

1.4. Choix des palmiers dattiers

Le cultivar étudié est la « Déglet-Nour », le nombre de palmiers dattiers étudié est de 20, avec (05) palmiers pour chaque station, ces palmiers sont on âge de production, et ils sont répartis de manière à couvrir toute la palmeraie.

2. Méthodes d'étude

2.1. Méthode de travail

Notre travail s'articule autour de l'étude des caractéristiques morphologiques, biochimiques et physico-chimiques des dattes du palmier dattier « Déglet-Nour » à maturation. L'étude de la composition biochimique des pennes et l'étude de la salinité du sol et de la nappe phréatique.

2.1.1. Etude des dattes

Les dattes sont prélevées au stade maturité. Par palmier, on prélève 150 fruits, à raison de 50 fruits par régime, et sur chaque régime, à diverses hauteurs et orientations. Les études effectuées sur les dattes sont :

2.1.1.1. Caractérisation morphologique

Les paramètres biométriques étudiés sont :

- Poids des dattes.
- Poids des noyaux.
- Longueur des dattes.
- Longueur des noyaux.
- Largeur des dattes.
- Largeur des noyaux.

2.1.1.2. Etude physico-chimique

Les analyses effectuées sur les dattes sont :

- L'humidité
- Teneur en matière sèche.
- Le pH.
- La conductivité électrique à 25 ° C.

2.1.1.3. Etude biochimique

L'étude de la composition biochimique des dattes s'articule autour de l'étude

- Teneur en sucres totaux (% MS).
- Teneur en cellulose (% MF).
- Teneur en protéine (% MF).

- Teneur en matière grasse (% MS)
- Teneurs en proline (% MS)

2.1.2. Etude des pennes

La palme étudiée est située au dessous du régime échantillonné. L'étude des pennes est effectuée au stade de maturation, avec des prélèvements de dattes, dont les analyses sont :

- Dosage de la proline.
- Dosage de la chlorophylle.

2.1.3. Etude des sols

On a creusé devant chaque palmier, à une distance de 80 cm, un profil cultural de 120 cm de profondeur.

Les prélèvements des échantillons de sol sont effectués tous les 10 cm, dans la zone racinaire de nutrition. Les analyses effectuées sur le sol sont :

- La conductivité électrique à 25 ° C.
- Dosage du gypse et du calcaire.

2.1.4. Etude de la nappe phréatique

Nous avons fait un piézomètre, à l'aide d'une tarière de 120 cm, et à l'aide d'un tuyau fin, on a prélevé l'eau de la nappe pour étudier sa qualité. Pour mesurer le niveau de la nappe par rapport au sol, nous avons utilisé une sonde électrique.

2.2. Méthodes d'analyses

2.2.1. Analyses des dattes

2.2.1.1. Analyses biométriques

Les caractéristiques morphologiques étudiées sont :

2.2.1.1.1. Poids moyen des dattes et des noyaux

A l'aide d'une balance de précision, on a pesé 20 dattes et 20 noyaux prélevés au hasard.

2.2.1.1.2. Largeur, longueur des dattes et des noyaux

Ces mesures sont faites à l'aide d'un pied à coulisse, on prend 20 dattes de chaque échantillon et on détermine la longueur et l'épaisseur moyenne d'une datte entière et d'un noyau.

2.2.1.2. Analyses Physico-chimiques

2.2.1.2.1. Teneur en eau

On prend 5 à 10 g de pulpe de dattes de chaque échantillon, qu'on étale dans une boîte en aluminium. On met le tout dans l'étuve à 105 ° C, pendant 24 heures. Après refroidissement, on pèse de nouveau les boîtes et on calcule le pourcentage d'humidité par la formule suivante (AUDIGIE, 1984) :

$$\text{Humidité (\%)} = \frac{\text{poids humide} - \text{poids sec}}{\text{poids humide}} \times 100$$

2.2.1.2.2. Teneur en matière sèche (%)

Pour déduire la teneur en matière sèche, on applique l'équation suivante (AUDIGIE, 1984) :

$$\text{Matière sèche (\%)} = 100 - \text{l'humidité (\%)}$$

2.2.1.2.3. pH

Il est mesuré à l'aide d'un pH-mètre. On prend 5 à 10 g de dattes fraîches, coupées en morceaux pour chaque échantillon séparément, et on ajoute 50 à 100 ml d'eau distillée, pour passer à la mesure au pH-mètre étalonné, et on prend la valeur du pH (DOWSONE et ATEN, 1963).

2.2.1.2.4. Conductivité électrique

La conductivité électrique des dattes exprime la teneur du produit en matières minérales, elle est exprimée en (dS / cm) après rinçage de l'électrode à l'eau distillée. On prend la valeur de la température de la solution à analyser (10 g de dattes fraîches avec 100 ml d'eau distillée), puis on mesure la conductivité avec le conductivimètre à partir de l'équation suivante :

$$\text{C.E. (dS / m)} = \text{CE mesuré} \times F$$

F : C'est la coefficient de correction en fonction de la température.

2.2.1.3. Analyses biochimiques

2.2.1.3.1. Dosage des sucres totaux

Les sucres totaux sont dosés quantitativement par la méthode du réfractomètre dont le principe est mesuré à la température de 20 ° C, l'indice de réfraction de l'échantillon. La teneur en sucres totaux est calculée par la formule (AUDIGIE, 1984) :

$$\text{Sucres totaux (MS \%)} = A \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{100 - Hr}$$

A : Valeur lue par l'appareil.

P : Poids de l'échantillon (g).

Hr : Humidité résiduelle (%).

2.2.1.3.2. Dosage de la cellulose brute

La cellulose est déterminée par la méthode de WEENDE., le principe est basé sur deux hydrolyses successives, l'une en milieu acide, l'autre en milieu alcalin. La cellulose est exprimée par la formule suivante (LAMBERT, 1975) :

$$\text{CB (MF \%)} = \frac{A - B}{C} \times 100$$

C : Prise d'essai (g).

A : Masse de l'échantillon après dessiccation (g).

B : Masse de l'échantillon après incinération (g).

2.2.1.3.3. Dosage des protéines

Les protéines sont dosées selon la méthode de KJELDAHL. La matière organique contenue dans la prise d'essai est minéralisée par l'action de l'acide sulfurique concentré et chaud en présence d'un catalyseur. L'azote organique est transformée en azote ammoniac par la lessive de soude et on la dose (après l'avoir plongé dans l'acide borique) en présence d'un indicateur colorie, par l'acide sulfurique. La protéine est exprimée par les formules suivantes (AUDIGIE, 1984).

$$\text{N (MF \%)} = X \times 280 \times 10^{-6} \times \frac{100}{y} \times \frac{250}{Z}$$

X : Descente de burette (ml).

Y : Poids de l'échantillon de départ (g).

Z : Volume de la prise d'essai (ml).

280 x 10⁻⁶ quantités en g d'azote correspondant à 1 ml d H₂SO₄ (N / 50).

$$\text{Teneurs en matières protéines } N (\text{MF } \%) \times 6,25$$

2.2.1.3.4. Dosage des lipides

La matière grasse est quantifiée par la méthode, dont on met les dattes en simple contact avec l'éther pendant 24 h (Trempage des dattes dans l'éther) (MALLOU et al., 1989)

2.2.1.3.5. Dosage de la proline

La dosage a été effectué selon la méthode TROLL et LINDSLY (1995), modifiée par DRETER et GORIN (1974). L'extraction de proline se fait par solubilisation des échantillons dans l'éthanol, l'oxydation de la proline se fait par un mélange acide et l'ninhydrine, la phase que contient la proline est séparé par l'addition de toluène.

Enfin, la densité optique est déterminée par un spectre photomètre à la longueur d'onde 528 nm. La méthode de calcul est (BELABIDI, 2004), la suivante :

$$P (\% \text{ MS}) = \frac{Y - b}{a} \times \frac{v}{V} \times \frac{100}{P} \times \frac{100}{100 - Hr} \times 10^{-3}$$

v : Volume de l'extrait (ml).

V : Volume dosé (ml).

Hr : Humidité résiduelle (%).

P : Poids du végétal utilisé (g).

y-b / a = x : Concentration de la proline, déterminer par la gamme d'étalonnage (mg / l)

2.2.2. Analyse des pennes

2.2.2.1. Dosage de la proline

On utilise la même méthode ci dessus

2.2.2.2. Dosage de la chlorophylle

La chlorophylle est dosée selon la méthode établie par HOLDEN (1965), l'extraction de chlorophylle se fait par Broyage des échantillons avec l'acéton dans un mortier, après filtration, on procède à la détermination des densités optiques à l'aide d'un spectre photomètre à deux longueurs d'onde 663 nm et 645 nm. Donc, le calcul des valeurs de la chlorophylle se fait grâce à la formule de ARNON (1949) (BELABIDI, 2004)

$$\text{Chla} + \text{Chlb} = 8,02 (\text{D. O}_{663}) + 20,20 (\text{D.O}_{645})$$

2.2.3. Analyses du sol

Les méthodes d'analyses utilisées pour caractériser notre sol

- Conductivité électrique C.E. $_{1/5}$ à 25 ° C : mesurée au conductivimètre.
- Dosage du calcaire total (CaCO₃) par la méthode volumétrique (calcimètre de BERNARD).

- Estimation rapide de la teneur en gypse ($\text{CaSO}_4, 2 \text{H}_2\text{O}$) par perte de poids (MATHIEU et PIELTAIN, 1998).

2.2.4. Analyses des eaux phréatiques

Conductivité électrique des eaux de la nappe phréatique est mesurée au conductivimètre à 25 ° C.

Chapitre IV
Résultats
et
discussion

Chapitre IV. Résultats et discussion

1. Etude des sols

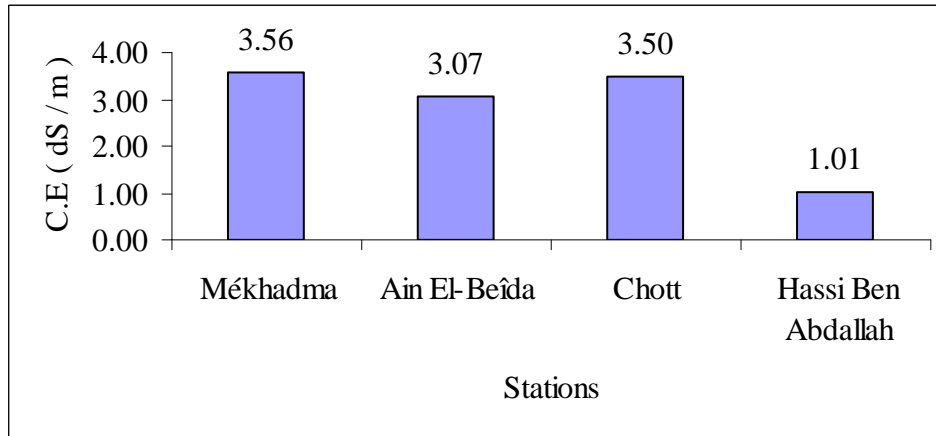


Figure 03. Conductivité électrique des sols étudiés

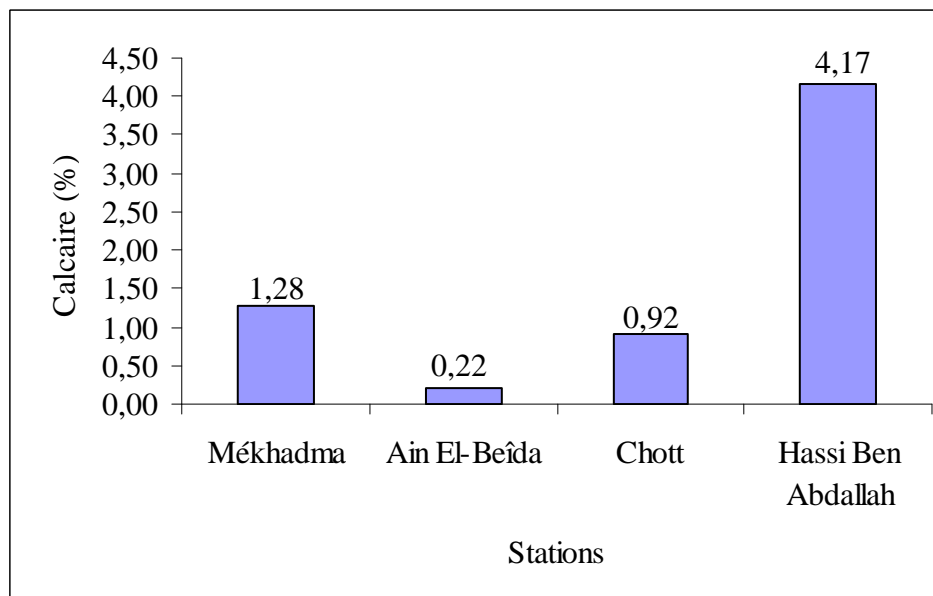


Figure 04. Taux de calcaire des sols étudiés

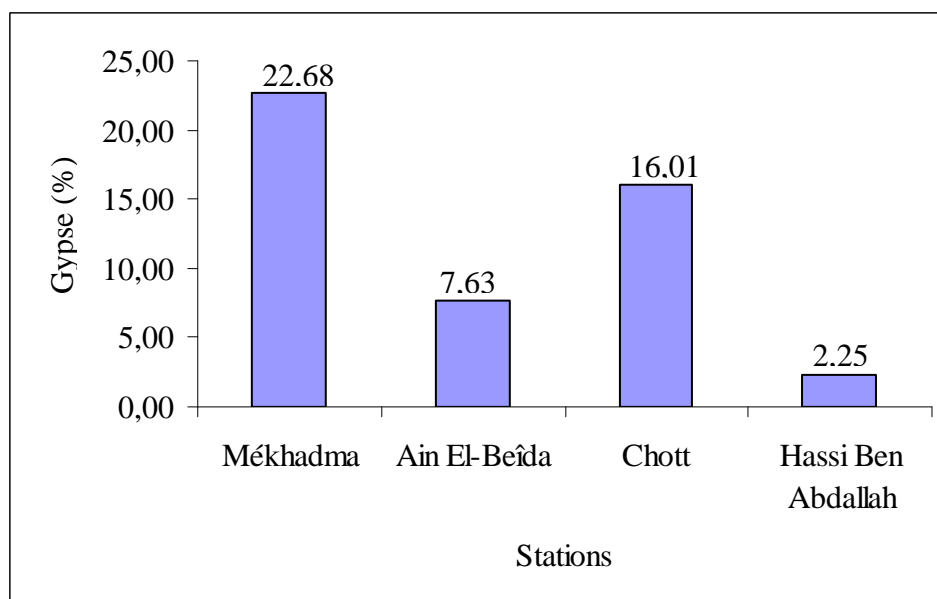


Figure 05. Taux de gypse des sols étudiés

La conductivité électrique montre que les sols de Mékhadma, du Chott et de Ain EL-Beïda sont très salés par rapport à la station témoin où la nappe est profonde, ce qui ne favorise pas l'accumulation des sels par remontée capillaire (Fig. 03).

La teneur en calcaire est plus importante dans le sol témoin, les teneurs les plus basses sont enregistrées à Ain El-Beïda, au Chott et à Mékhadma (Fig. 04).

Les sols de Mékhadma et du Chott sont modérément gypseux que ceux de Ain El-Beïda et de Hassi Ben Abdallah (Fig. 05).

2. Etude de la nappe phréatique

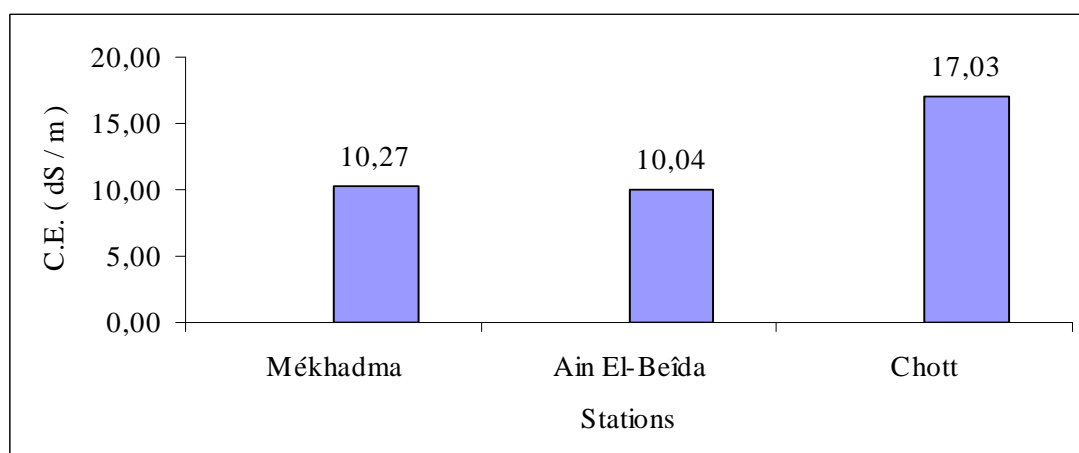


Figure 06. Conductivité électrique des eaux de la nappe phréatique étudiée

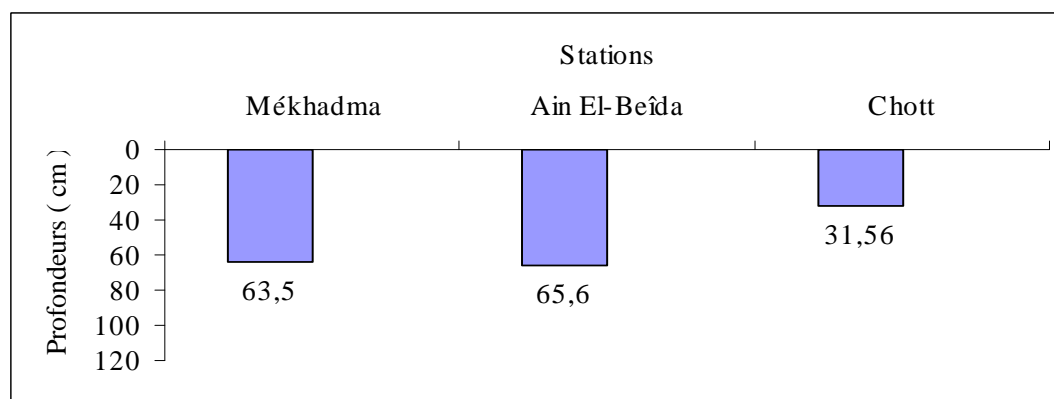


Figure 07. Niveaux des eaux de la nappe phréatique étudiée

D'après les résultats obtenus, nous avons remarqué que le niveau de la nappe par rapport à la surface du sol est différent d'une station à une autre. Le niveau le plus proche est enregistré au Chott, qui est de 31,56 cm en hiver (Fig. 07)

En effet, un niveau de la nappe proche de la surface permet un dépôt de gypse, comme il devient le facteur majeur de la pédogenèse de certains sols, il s'agit de sols Hydromorphes.

Les eaux de la nappe phréatique sont des eaux de salinité très excessive, la conductivité électrique varie entre 10 dS / m pour Mékhadma, Ain El-Beïda et 17 dS / m pour Chott (Fig. 06).

3. Etude des dattes

3.1. Etude biométriques

3.1.1. Poids des dattes

La figure 08 montre que le meilleur résultat est enregistré avec le témoin à Hassi Ben Abdallah, d'une valeur moyenne de 10,89 g, et des différences de 2,79g; 3,41g et 3,59g, respectivement par rapport aux Chott, Mékhadma et Ain El-Beïda.

En comparant nos résultats avec les critères d'évaluation qualitative des dattes, rapporté par MELIGI et SOURIAL (1982) (Annexe 1), on peut dire que les dattes du témoin et du chott présentent le bon caractère que celle de Mékhadma et de Ain El-Beïda qui sont acceptables.

3.1.2. Poids des noyaux

D'après la figure 08, on observe que la valeur de 0,85 cm pour Mékhadma, dépasse les autres stations du témoin, Ain El-Beïda et Chott, par des écarts respectivement de 0,04cm; 0,06cm et 0,07cm.

CROWFORD.CL (1932) in ABD ALDJABAR (1972) rapportait que le poids moyen des noyaux de dattes de la variété Déglet-Nour est de 0,87g, nos résultats se rapprochent de ces valeurs.

3.1.3. Longueur des dattes

A partir de la figure 09, on note que le résultat le plus important est obtenu avec les dattes du témoin, d'une valeur moyenne de 4,20 cm, avec des différences de 0,32 cm; 0,36 cm et 0,53 cm, respectivement par rapport aux stations de Aïn El-Beïda, Chott et Mékhadma.

DOWSON et ATEN (1963) rapportaient que la longueur de la datte est égale à la moyenne de 4 cm, cette valeur se rapproche beaucoup de la valeur du témoin.

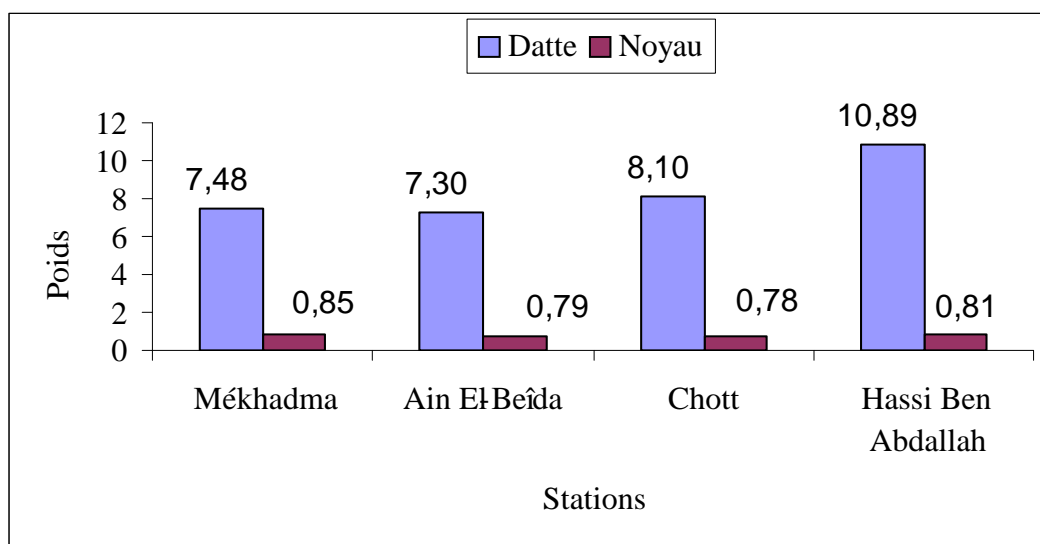


Figure 08. Poids des dattes et des noyaux des dattes étudiées

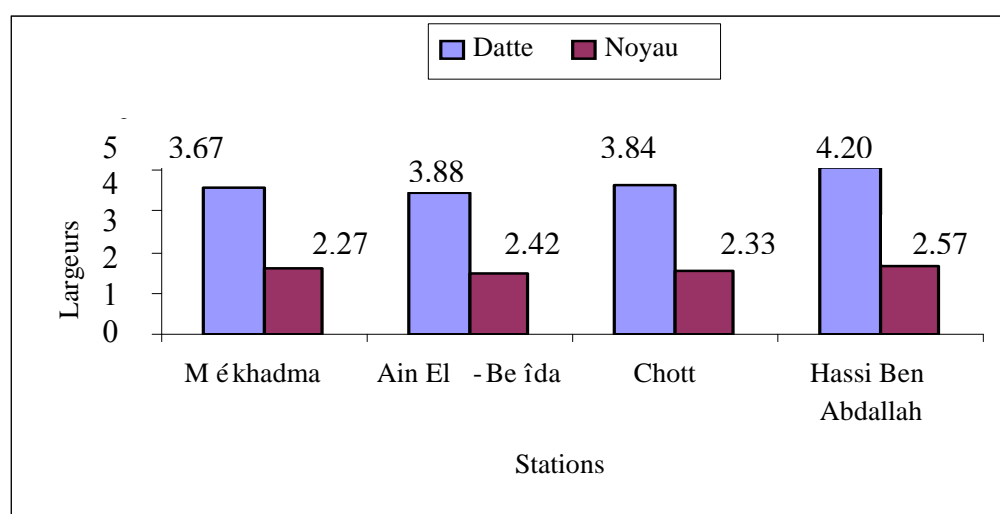


Figure 09. Longueur des dattes et des noyaux des dattes étudiées

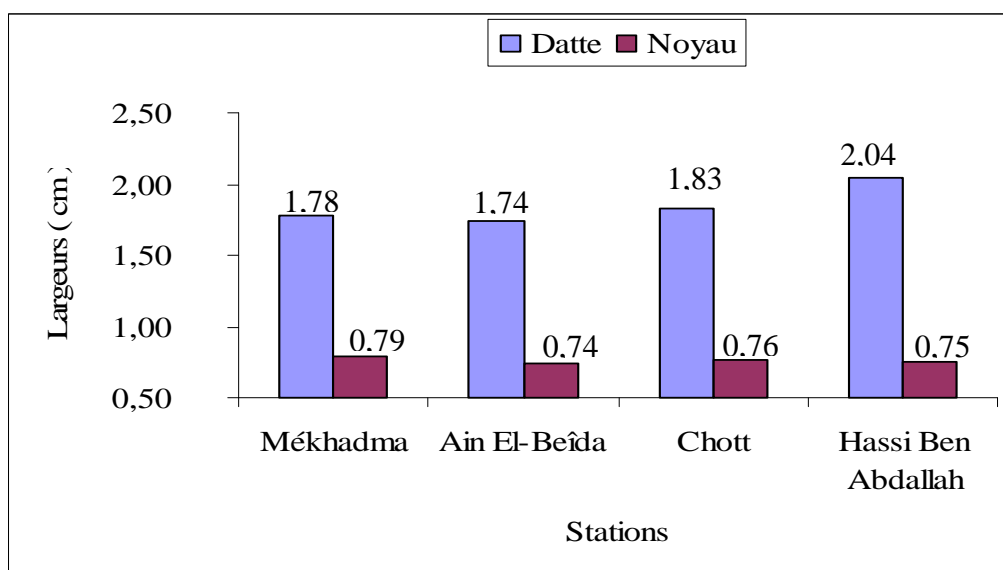


Figure 10. Largeurs des dattes et des noyaux des dattes étudiées.

3.1.4. Longueur des noyaux

La figure 9 fait ressortir que la longueur des noyaux de la station témoin est plus élevée que celles des autres stations (noyaux des dattes), stations puisqu'elle est égale à 2,57 cm, alors qu'elle est de 2,42 cm ; 2,33 cm et 2,27 cm, respectivement pour les stations de Aïn El- Beïda, Chott et Mékhadma

CROWFORD.CL (1932 in ABD ALDJABAR, 1972) ont donné la valeur de 2,40 cm pour la longueur du noyau des dattes de la variété Déglet-Nour à la fin du stade Tmar.

3.1.5. Largeur des dattes

A partir de la figure 10, nous notons qu'à Hassi Ben Abdallah , on a une valeur, la plus élevée, avec une largeur de 2,04 et des variations de 0,21; 0,26 et 0,30 cm, respectivement pour les stations de Chott, Mékhadma et Aïn El- Beïda.

Selon MELIGI et SOURIAL (1982) (Annexe 1), la station témoin présente la meilleure datte pour ce caractère et les dattes des autres stations sont acceptables.

3.1.6. Largeur des noyaux

La figure 10 montre que la valeur la plus élevée est enregistrée à Mékhadma, elle est de 0,79cm avec de légères variations de 0,03cm; 0,04cm et 0,05cm, respectivement pour les stations du Chott, du témoin et Aïn El-Beïda.

Les travaux des CROWFORD.CL (1932 in ABD ALJABAR, 1972) donnent une épaisseur de 0,77cm pour la variété Déglet-Nour, ce chiffre se rapproche des nôtres.

3.1.7. Etude des corrélations

L'étude des corrélations montre qu'il y a une relation hautement significative positive jusqu'à très hautement significative entre les paramètres biométriques et le taux de calcaire dans le sol (Annexe 2).

L'augmentation du calcaire dans la zone racinaire de nutrition favorise l'augmentation du poids, la longueur et la largeur de la datte.

Toutefois, nous avons observé la même relation entre la longueur du noyau et le gypse.

En outre, nous pouvons dire qu'il y a une corrélation significative négative jusqu'à très hautement significative entre les paramètres du sol étudiés, à savoir, le taux de gypse, la conductivité électrique et l'humidité du sol dans la zone racinaire de nutrition et les paramètres biométriques, sauf le poids du noyau.

3.1.8. Conclusion

L'étude statistique entre les paramètres biométriques et la nature du sol montre que le calcaire augmente la qualité des dattes et les accumulations gypso-salines diminuent celle-ci.



Figure 11. Datte de la station de Mékhadma



Figure 12. Datte de la station de Chott

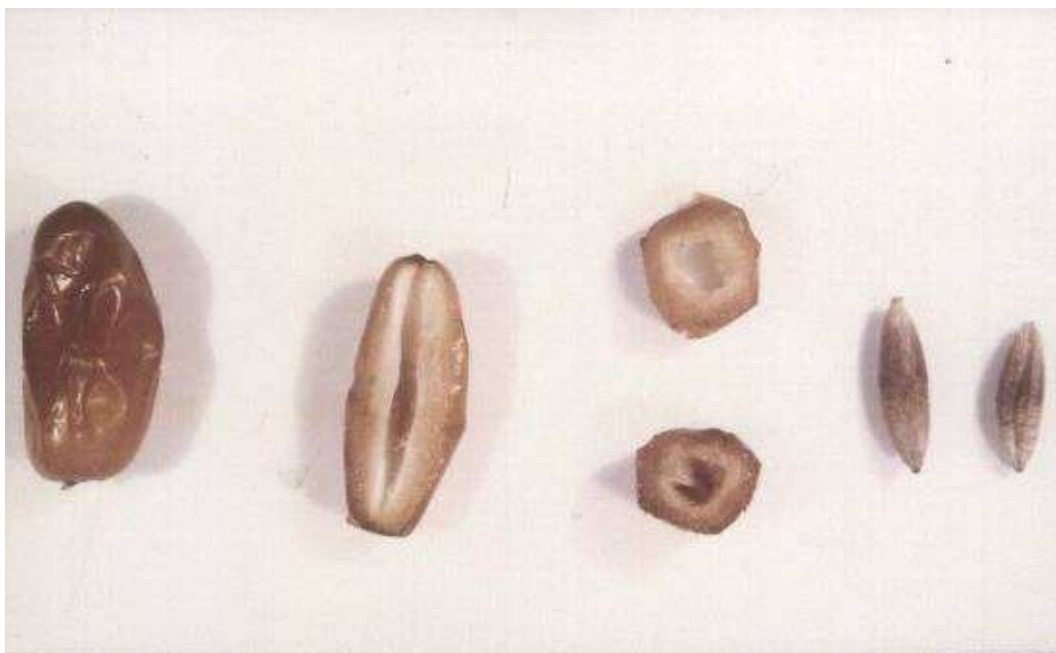


Figure 13. Datte de la station de Aïn El -Beïda

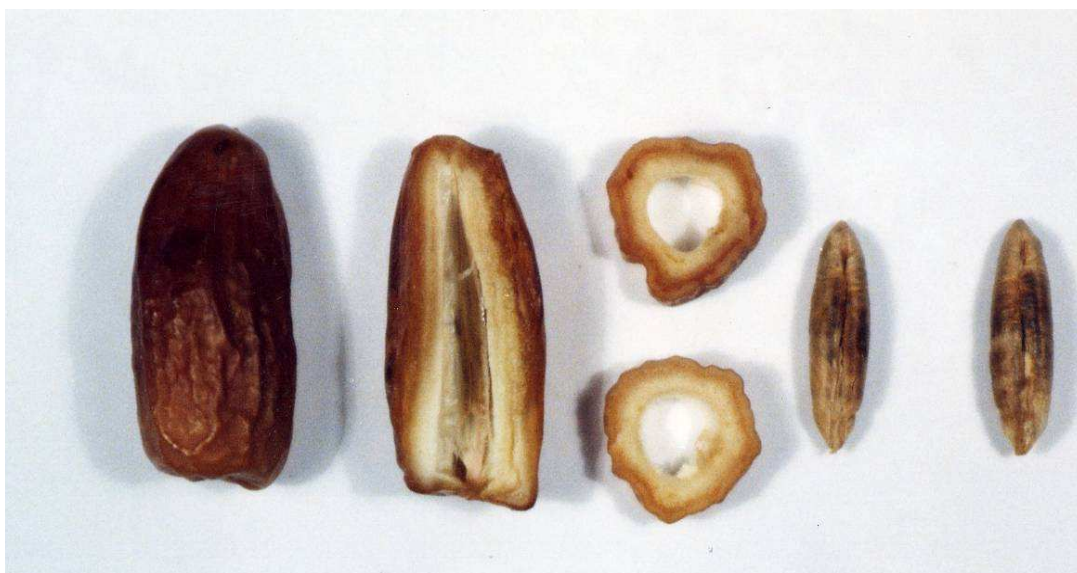


Figure 14. Datte de la station de Hassi Ben Abdallah

3.2. Etude physico-chimique

3.2.1. Teneur en eau

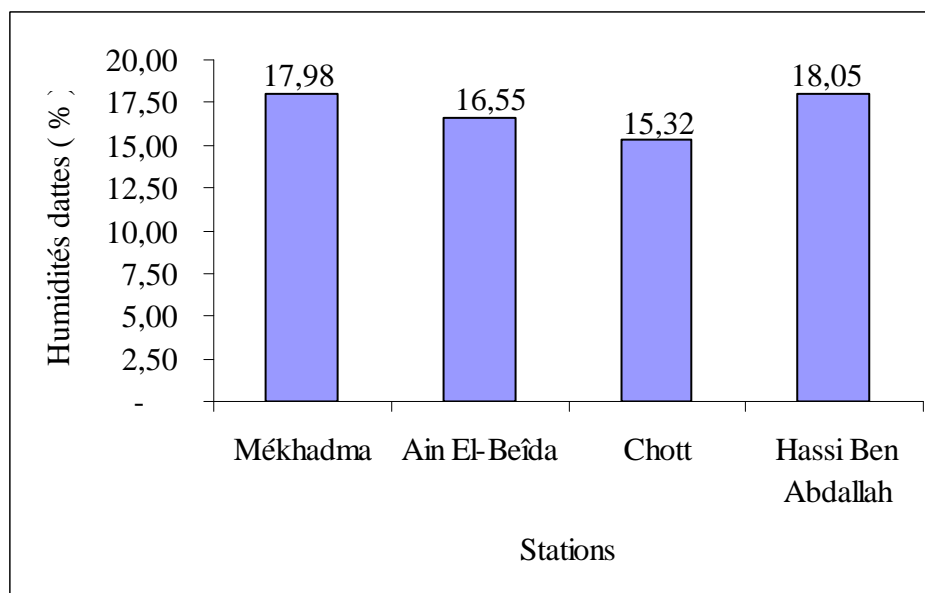


Figure 15. Teneur en eau des dattes étudiées

L'humidité nous permet d'exprimer les résultats des constituants biochimiques.

La valeur la plus élevée est celle du témoin, avec une teneur de 18,05 %, suivie de celles des dattes de Mékhadma, Aïn El-Beïda et du chott, respectivement avec 17,98 % ; 16,55 % et 15,32 %.

Nos résultats sont faibles par rapport à ceux trouvés par BELGUEDJ (2002) de 25,52 % pour les dattes de la variété Déglet-Nour du Sud-Est Algérien. Par ailleurs, ils se rapprochent de ceux donnés par ABD ALDJABAR (1972) qui sont de 18,4% pour les dattes de Déglet-Nour irakiennes.

3.2.2. Teneur en matière sèche

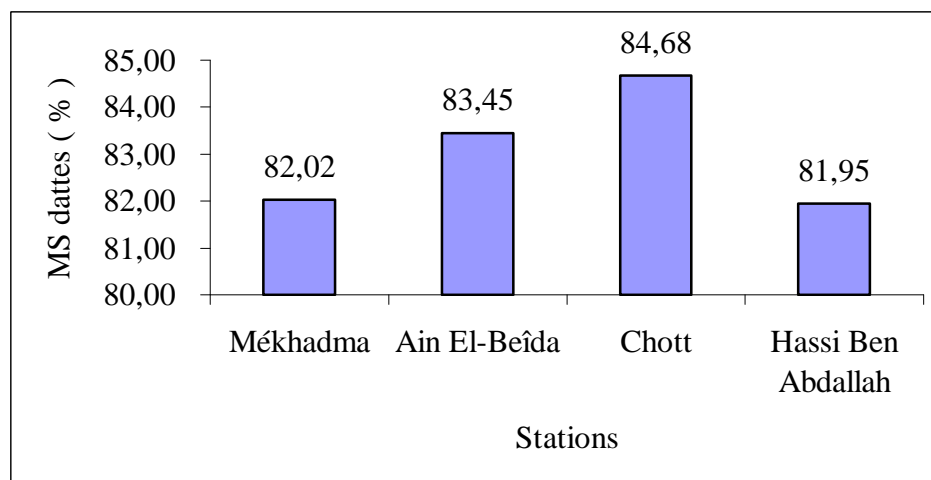


Figure 16. Teneur en matière sèche des dattes étudiées

L'analyse de la figure 16, fait ressortir des valeurs de MS de 84,68 % pour les dattes de Chott qui a la valeur la plus élevée, et des écarts de 1,23 % ; 2,66 % et 2,73 %, respectivement pour les stations de Ain El-Beïda , Mékhadma et Hassi Ben Abdallah.

Si nous comparons nos résultats avec les normes théoriques données par DOWSON et ATEN (1963), et qui varient entre 70 % et 80 %, et ceux de MUNIER (1973) qui sont de 74,8 % pour la Déglet-Nour, nous remarquons que la MS de nos dattes est supérieure à ces taux.

3.2.3. pH

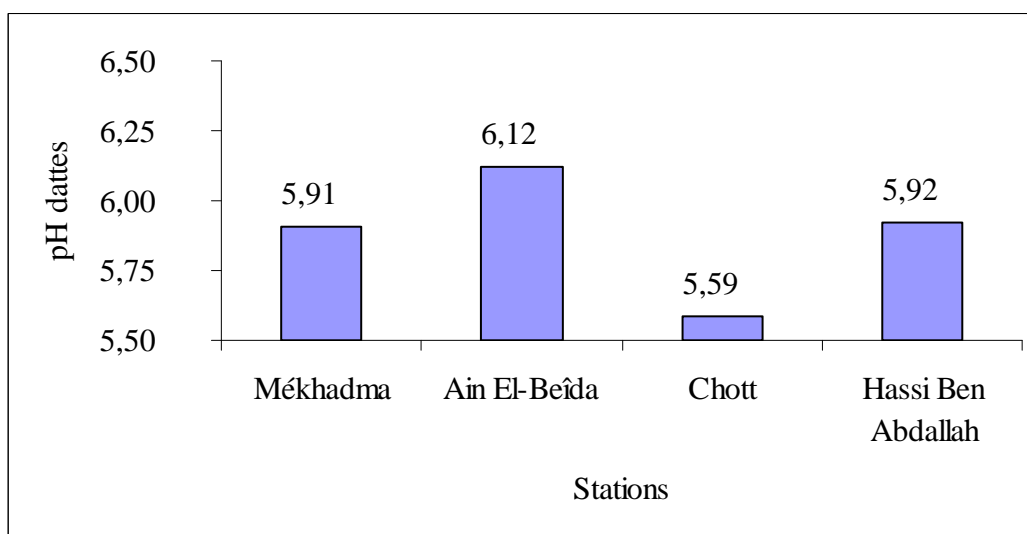


Figure 17. Valeurs du pH des dattes étudiées

Les résultats des mesures du pH sont mentionnés dans la figure 17, nous constatons que tous les échantillons laissent apparaître des valeurs de pH voisin de 6. La valeur la plus élevée est obtenue à Aïn El-Beïda, d'une valeur de 6,12, ce sont les meilleures dattes. En effet, RYGG cité in ATEF (1998) rapportent que la qualité des dattes diminue avec l'augmentation de leur acidité.

Néanmoins, les valeurs du pH trouvées se rapprochent de celles indiquées dans la bibliographie par DJERBI (1994) qui sont de 6,2 pour les dattes Déglet-Nour.

3.2.4. La conductivité électrique

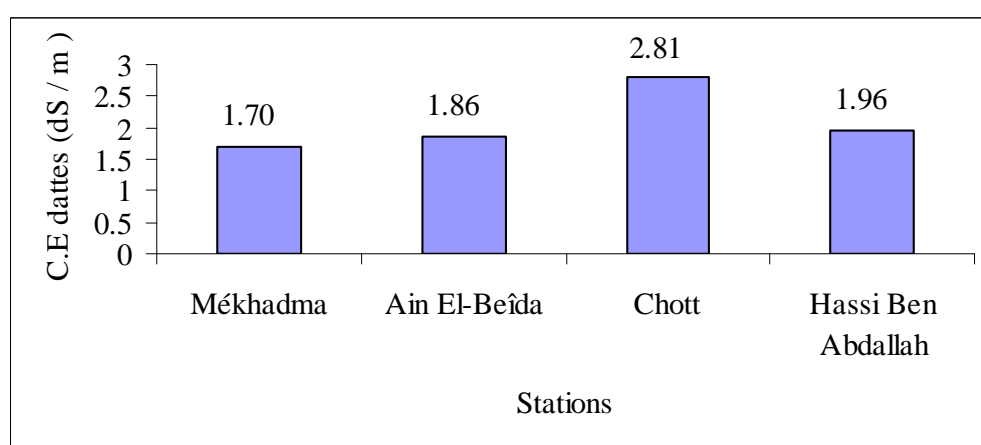


Figure 18. Conductivité électrique des dattes étudiées

La conductivité électrique exprime l'aptitude d'une solution aqueuse, conduit le courant électrique, elle dépend des ions présents dans cette solution.

Les résultats obtenus montrent que la Déglet-Nour du Chott représente la valeur maximale, avec 2,81 dS / m, suivie de celles des dattes du témoin, Aïn El-Beïda et Mékhadma, respectivement, avec 1,96 dS / m; 1,86 dS / m et 1,70 dS / m.

3.2.5. Etude des corrélations

Une corrélation hautement significative négative entre l'humidité du sol et la conductivité électrique des dattes et la matière sèche. Toutefois, l'humidité du sol a un effet hautement significatif positif sur le pH de la datte (Annexe 2).

En outre, la conductivité électrique de la nappe phréatique présente une corrélation hautement significative négative avec le pH des dattes et une corrélation hautement significative positive avec la conductivité électrique des dattes.

Le niveau de la nappe présente un effet hautement significatif positif avec le pH des dattes.

3.2.6. Conclusion

Nous concluons que les accumulations gypso-salines n'affectent pas les caractères physico-chimiques des dattes.

La nappe phréatique superficielle et la salinité de la nappe diminuent le pH des dattes.

3.3. Etude Biochimiques

3.3.1. Teneurs en sucres totaux

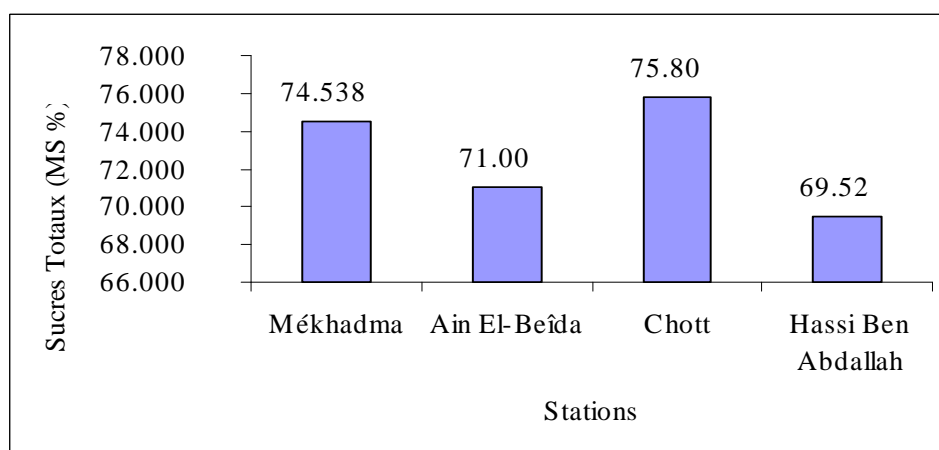


Figure 19. Teneurs en sucres totaux des dattes étudiées

La datte contient une quantité importante de sucres, essentiellement le glucose, le fructose et le saccharose. Cette teneur varie selon les variétés (MAATALLAH, 1973).

La figure 19 regroupe les teneurs des échantillons des dattes étudiées en sucres totaux.

La majorité des dattes étudiées présentent des teneurs en sucres totaux, relativement élevées qui sont de 75,8 % pour Chott, qui présente la valeur la plus élevée, et des différences de 1,27 % ; 4,8 % et 6,28 %, respectivement par rapport à la Déglet-Nour de Mékhadma, Ain El Beïda et de Hassi Ben Abdallah .

COOK et FURR (1953) in MAHTALAH (1970) donnent la valeur de 77 % et MUNIER (1973) et DJERBI (1994) la valeur de 78 % en teneur des sucres totaux. Ces taux sont supérieurs à nos résultats. Pour BELGUEDJ (2002), la teneur en sucres totaux de la Déglet-Nour du Sud-Est Algérien, qui est de 71,37 % de MS, ce chiffre se rapproche de nos résultats de Ain El -Beïda et du témoin.

Fort probablement, l'explication de ce phénomène est liée à la salinité dans la zone racinaire de nutrition (ZRN). Le taux de sels élevé dans la ZRN provoque la sécheresse physiologique à cause de la pression osmotique élevée du sol par rapport à la pression osmotique interne du végétal. Le palmier pour lutter contre ce stress salin, en augmentant sa pression osmotique par l'augmentation de la synthèse des sucres. Toutefois, MAGNESS et al. (1933) in SENNI (1995) ont noté une accumulation des sucres solubles dans les pennes, lors d'une sécheresse.

3.3.2. Teneurs en cellulose

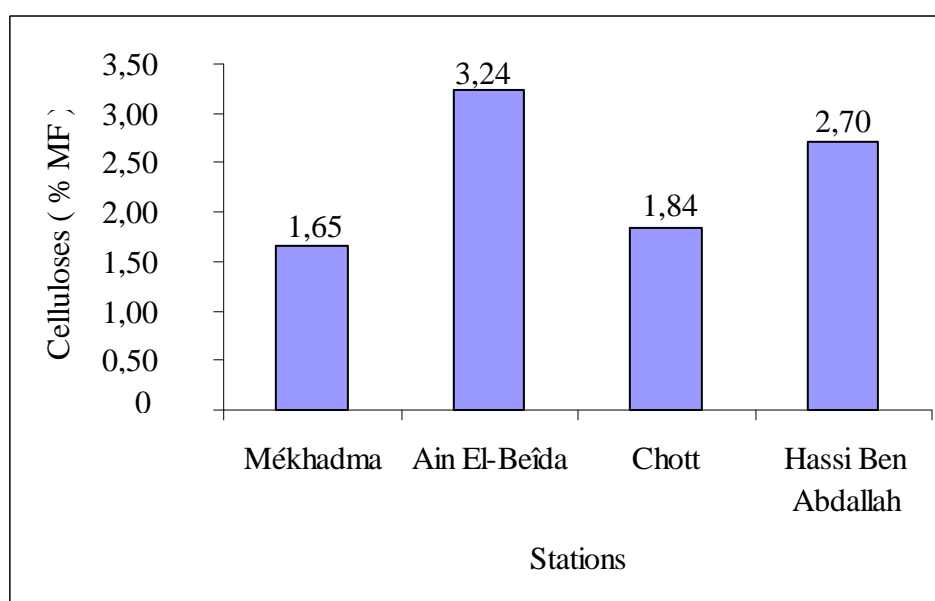


Figure 20. Teneurs en cellulose des dattes étudiées

Nous remarquons que la teneur en cellulose dans la station de Ain El-Beïda est la plus élevée, elle est de 3,24 % par rapport aux autres stations.

Les dattes de Ain El-Beïda sont les plus proches de celles données par PERROT et LECO citée in MUNIER (1973) d'une valeur de 3,55 % de MF de Déglet-Nour.

3.3.3. Teneurs en protéines

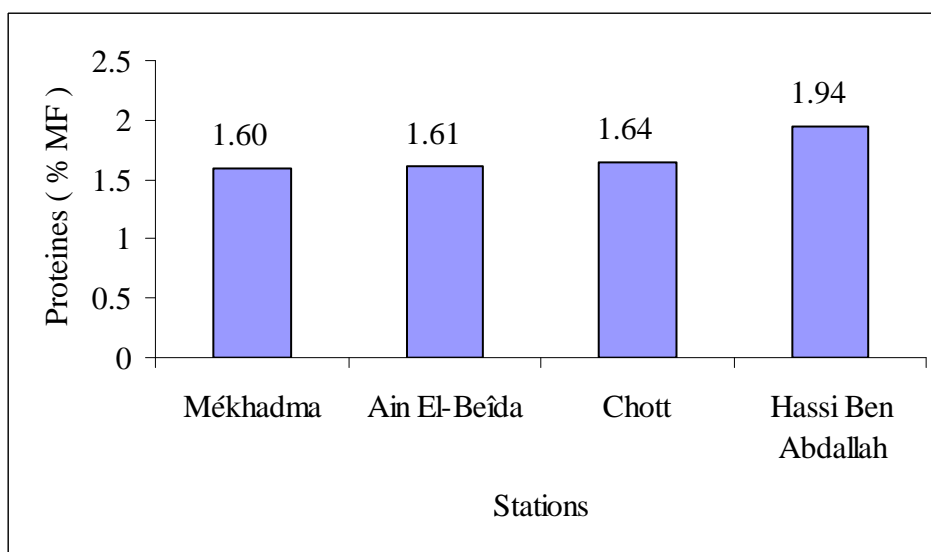


Figure 21. Teneurs en protéines des dattes étudiées

Les résultats bibliographiques montrent que les dattes en général renferment de faibles quantités de protéines, qui varient de 1,5 % à 2 % (ATEF, 1998).

L'analyse de la figure 21 fait ressortir que la teneur des dattes du témoin en protéines est de 1,94 %, pour les dattes des stations du Chott, Aïn El-Beïda et de Mékhadma, elle est respectivement de 1,64 % ; 1,61 % et 1,60 %.

Nos résultats concordent avec ceux trouvés par PERROT et LECOQ citée in MUNIER (1973) qui sont de 1,78 % de MF de Déglet-Nour.

3.3.4. Teneurs en matières grasses

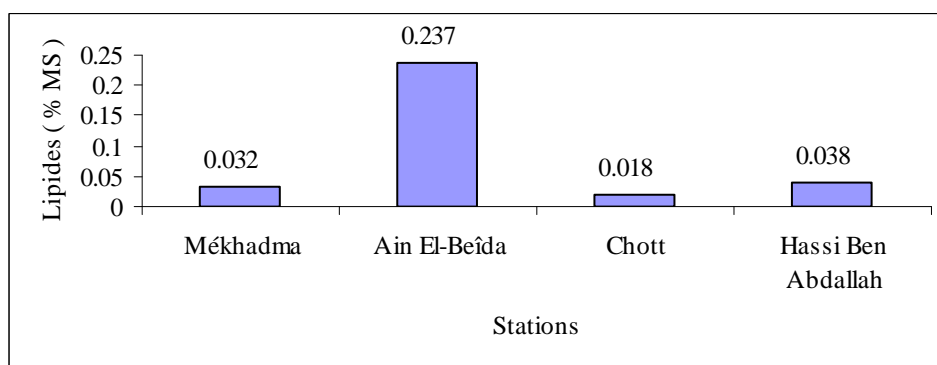


Figure 22. Teneurs en matières grasses des dattes étudiées

Dans les analyses, les taux des lipides dans la majorité des stations apparaissent très faibles, la teneur maximale en lipides est représentée par la Déglet-Nour de Aïn El-Beïda, avec 0,237 %. Les teneurs en lipides des trois autres stations sont très proches. La Déglet-Nour de Hassi Ben Abdallah a une teneur de 0,0038 %, celle de Mékhadma et du Chott ont respectivement des teneurs de 0,0032 % et 0,0018 %.

Mis à part la Déglet-Nour de Aïn El-Beïda, nos résultats sont très loin des normes bibliographiques, selon lesquelles, les principales variétés de dattes présentent de 0,13 % à 1,9 % (MAATALLAH, 1973). Ces résultats ne concordent pas avec ceux de PERROT et LECOQ citée in MUNIER (1973) qui rapportaient que la Déglet-Nour présente 0,29 % de lipides, ceci peut être dû au méthode de travail selon laquelle, la quantité de lipides dosée ne représente qu'une petite fraction des graisses totales du fruit.

3.3.5. Teneurs en proline

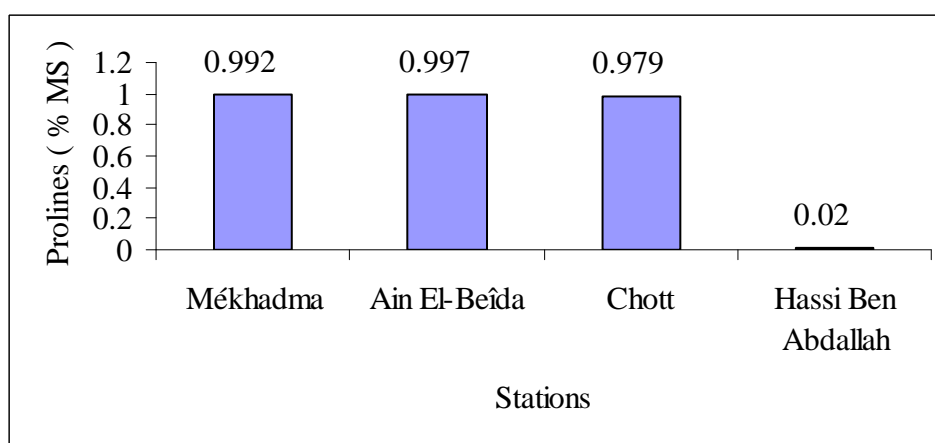


Figure 23. Teneurs en proline des dattes étudiées

Nous remarquons à travers les résultats de la figure 23, que la concentration de proline est élevée dans toutes les stations, sauf pour le témoin qui est faible (0,02 %).

Nos résultats sont largement supérieurs à ceux de MAATALLAH (1963) qui donne une valeur maximale en proline de 0,129 % pour les 03 variétés irakiennes (Hallawi, Sayir et Khadrawi).

L'augmentation de la proline traduit le stress de la plante, engendrée par l'accumulation gypso-saline. Elle s'accumule dans la plante, lorsque l'équilibre métabolique de celle-ci est perturbé par les conditions défavorables du milieu.

3.3.6. Etude des corrélations

L'étude statistique montre qu'il y a une corrélation significative positive entre le calcaire et le gypse du sol, avec respectivement la proline et les sucres totaux des dattes, et aussi le taux de gypse et de calcaire diminue la cellulose (Annexe 2).

Nous notons une corrélation significative négative entre le gypse et les lipides, et une corrélation hautement significative positive entre les lipides et la cellulose brute.

3.3.7. Conclusion

Les accumulations gypseuses augmentent les sucres totaux et diminuent la cellulose brute et les lipides.

L'augmentation du calcaire dans la zone racinaire de nutrition augmente la concentration de proline dans la datte et diminue la cellulose.

La diminution des lipides provoque la diminution des celluloses.

4. Etude des pennes

4.1. Teneurs en chlorophylle

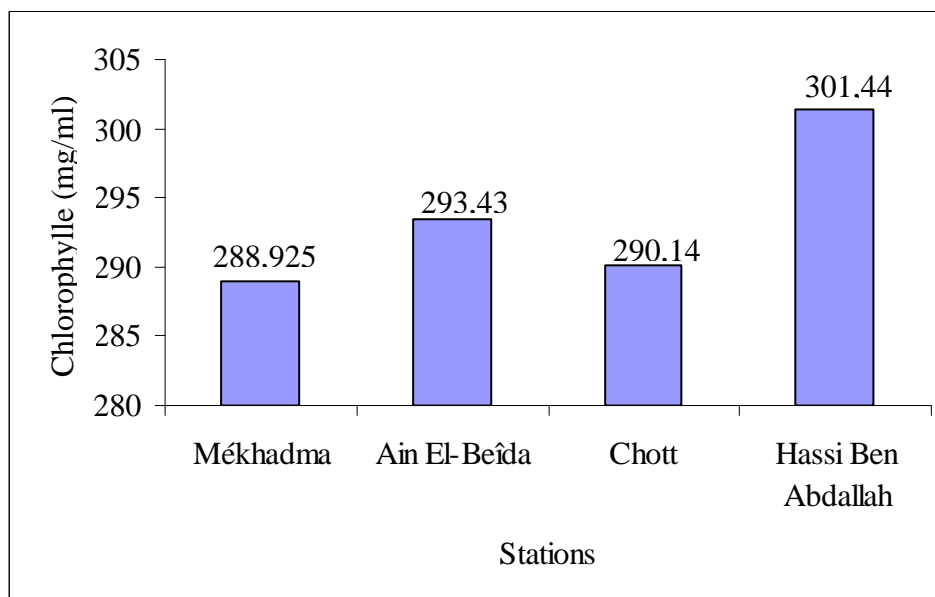


Figure 24. Teneurs en chlorophylle des pennes étudiées

Les résultats du dosage de la chlorophylle chez le palmier dattier au niveau des différents sites sont représentés dans la (Fig. 24).

On remarque que la teneur en chlorophylle fluctue avec des valeurs de 301,44mg/ml pour le témoin qui est la plus élevée, et de 293,43 mg / ml ; 290,14 mg / ml et 288,925 mg / ml pour respectivement Aïn EL-Beïda, Chott et Mékhadma.

Il existe une corrélation hautement significative positive entre le calcaire et la chlorophylle (Annexe 3). Cela peut expliquer les résultats du témoin à Hassi Ben Abdallah, riche en calcaire.

Les accumulations gypso-salines diminuent la chlorophylle, en effet BRIX (1962) in SENNI, (1995) rapporte que le déficit Hydrique limite l'absorption du dioxyde de carbone, la synthèse de la chlorophylle ne s'effectue plus et la destruction des substances élaborées est accélérée.

4.2. Teneurs en proline

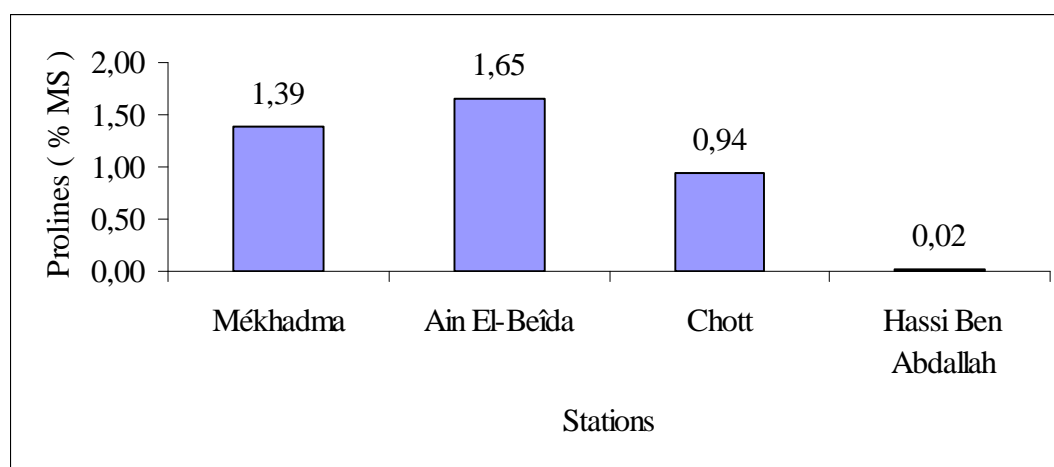


Figure 25. Teneurs en proline des penne étudiées

PAQUIN (1977) in SENNI (1995) constate que des conditions élevées de salinisation provoquent chez la plante une augmentation de proline qui peut aller jusqu'à 1000 fois la quantité normale que l'on trouve en turgescence.

D'après la figure 25, on constate que la teneur de proline au niveau des stations expérimentales varie d'une station à une autre. Elle est très faible dans les penne des palmiers témoins (0,02 %), et plus élevée dans les autres stations, où elle atteint son maximum à Aïn El-Beïda (1,65 %), Mékhadma et Chott, présentant, respectivement les valeurs (1,39 % et 0,94 %).

Ces grandes variations entre le témoin et les stations peuvent être expliquées par la condition de salinité qui provoque une situation d'un stress salin, qui est bien identifié dans les analyses statistiques (Annexe 3), qui montrent qu'il y a une corrélation significative positive jusqu'à très hautement significative entre la proline, la salinité et le taux de gypse dans la zone racinaire de nutrition.

4.3. Etude des corrélations

Des corrélations significatives positives jusqu'à très hautement significatives ont été observées entre les paramètres du sol, à savoir : le taux de gypse, la conductivité électrique, l'humidité du sol et le taux de proline dans la penne. Cependant, le calcaire présente une relation très hautement significative négative avec la proline (Annexe 3).

Les paramètres du sol présentent une corrélation hautement significative négative jusqu'à très hautement significative avec la chlorophylle dans la penne, mais le calcaire augmente la chlorophylle.

4.4. Conclusion

Les accumulations gypso – salines augmentent la proline dans la penne et diminuent la chlorophylle.

Le calcaire dans la zone racinaire de nutrition diminue la proline des penne et augmente la chlorophylle.

Conclusion

Conclusion

A cause de leur importance, la détermination de la qualité des dattes reste toujours nécessaire pour une vision économique et nutritionnelle, dont il est indispensable d'engager des études spécifiques sur la qualité de la datte.

A la lumière des résultats enregistrés sur la caractérisation morphologique et biochimique de la datte, de type Déglet-Nour, on peut conclure que les accumulations gypso-salines ont un impact sur la qualité de la datte. Le calcaire semble améliorer les caractères biométriques, par contre, les accumulations gypso-salines détériorent ces caractères.

Les accumulations gypso-salines engendrent :

- L'augmentation des sucres totaux des dattes.
- La diminution de la cellulose brute de la datte.
- La diminution des lipides des dattes.
- L'accumulation de la proline dans les pennes du palmier dattier à cause du stress salin.
- La diminution de la chlorophylle dans les pennes, ce qui provoque la diminution de l'activité métabolique au niveau des pennes.

Les palmiers dattiers plantés dans les zones de nappe superficielle produisent des dattes de pH médiocre

La nature du pédopaysage, au fond de la cuvette de Ouargla est défavorable pour la qualité biométrique et biochimique des dattes, sauf pour les sucres. Toutefois, dans la zone de Hassi Ben Abdallah, en amont de la cuvette qui présente un sol peu salé, une nappe phréatique profonde et une richesse en calcaire, ce pédopaysage augmente la qualité biométrique et biochimique des dattes.

Enfin, il est nécessaire pour améliorer la qualité biochimique des dattes dans les pédopaysages défavorables, il faut procéder à une désalinisation des sols et un bon drainage pour évacuer les sels en dehors de la zone de culture et diminuer le niveau de la nappe phréatique.

Ce travail reste préliminaire, il doit être poursuivi par d'autres travaux pour étudier les effets des conditions défavorables des pédopaysages de la cuvette de Ouargla sur les autres propriétés biochimiques non encore étudiées dans le cadre de ce travail, et confirmer les résultats obtenus. La présente étude aura pour perspective d'améliorer la qualité nutritionnelle de la datte et d'augmenter sa valeur économique.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

- AÇOUREN S., 2001.** Caractérisation, évaluation de la qualité de la datte et identification des cultivars rares de palmier dattier de la région des Ziban, revue de l'I.N.R.A., pp. 21-39.
- ABDESSLAM S., 1999.** Contribution à l'étude des sols gypseux au Nord-Est du Sahara Algérien, caractérisation et genèse cas de l'oasis de Tolga, région ziban. Thèse Magister Sc. Agr., I.N.A., 147 p.
- AUDIGE Cl., FIGARELLA J ., ZONZAIN F., 1984.** Manipulation d'analyses biochimiques. Ed. DOIN, Paris, 270 p.
- BAIZE D., 1988.** Guide des analyses courant en pédologie. Ed. I.N.R.A., Paris , 257 p.
- BELGUEDJ M., 2002.** Ressources génétiques du palmier dattier. Ed. I.N.R.A.A., Alger, 289 p.
- BELABIDI I., 2004.** La pollution atmosphérique fluorée à l'aide des bio-indicateurs lichens et les palmiers dattiers dans la région de Touggourt. Thèse Ing. Eco.vég., Annaba, 66 p.
- C.D.A.R.S, 2004.** Données statistiques. Ed. Commissariat au Développement de l'Agriculture des Régions Sahariennes, 1 p.
- CÔTE, 1998.** Sécheresse, numéro spéciale oasis, p 07.
- DADDI BOUHOUN M., 1996.** Contribution à l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des eaux d'une région saharienne : cas du M'Zab, Thèse Magistère Sc. Agr., I.N.A., Alger, 178 p.
- DAGNELIE P., 1975.** Théories et méthodes statistiques. Vol. 2, Ed. Presses Agronomiques, GEMBLOUX, 463 p.
- DJERBI M., 1994.** Précis de phéniculture. Ed. F.A.O., Rome, 191 p.
- DOWSON et ATEN , 1963.** Composition et maturation, récolte et conditionnement des dattes. Ed.F.A.O., Rome, 397 p.
- D.S.A., 2005.** Données statistiques. Ed. Direction des Services Agricoles, 1 p.
- KHAROUBI H, 1995.** Essai comparatif de l'effet de deux méthodes de ciselage, avec trois degrés sur les caractères biométriques, biochimiques, phénologiques et sur le rendement des dattes de deux cultivars « Déglet-Nour » et « Ghars », Thèse Ing. Agr., I.N.F.S.A.S., Ouagla, 103 p.

- LAMBERT J., 1975.** Analyse des sols et végétaux, laboratoire d'agriculture, manuel d'information et des travaux pratiques, I.N.A., Alger, 114 p.
- LAROUSSE AGRICOLE, 1981.** Larousse agricole Ed. Larousse, Paris, 625 p.
- LEMAISSI K., 2003.** L'étude de l'impact des accumulations gypseuses et des eaux phréatiques sur l'enracinement du palmier dattier (Déglet-Nour), Mémoire Ing. Agr., I.T.A.S, Ouargla, 137 p.
- M. A., 2003.** Statistique agricole. Ed. Ministre d'Agriculture, série A, 02 p.
- MAATALLAH S., 1970.** Contribution à la valorisation de la datte algérienne, Thèse Ing. Agr., I.N.A., Alger, 120 p.
- MATHIEU C., PIELTAIN F., 1997.** Analyse physique des sols. Méthodes choisies, 3^{ème} édition, Paris, 275 p.
- MOUSSAOUI R., 1996.** Contribution à l'étude du régime alimentaire de la tourterelle sénégalaise (*Streptopelia senegalensis* L., 1758), dans la palmeraie de la cuvette de Ouargla, Mémoire Ing, Agr., I.N.F.S.A.S., Ouargla, 40 p.
- MOUTARI ABDOU M.N., 2000.** Contribution à l'étude de la fluctuation de la nappe phréatique dans la cuvette de Ouargla (Cas de l'exploitation de l'I.T.A.S), Mémoire Ing., Agr., Sah, Ouargla, 65 p.
- MUNIER, 1973.** Le palmier dattier. Ed Maisoneuve et Larose, Paris, 367 p.
- O.N.M., 2003.** Données climatiques de Ouargla, période 1982-2002, Ed. Office Nationale de météorologies, 6 p.
- PEYRON G., 2000.** Cultiver le palmier dattier. Ed. G.R.I.D.A.O., Montpellier, 109 p.
- ROUVILOIS BRIGOL ., 1975.** Le pays de Ouargla. Ed. Département géographique, 389 p.
- SENNI R., 1995.** Contribution à l'étude de la résistance à la sécheresse chez le blé dur (*Taestivume durum*) et chez le blé tendre (*Taestivume desman*) et chez l'orge (*Hordeum vulgare*), étude de l'accumulation de la proline sous l'effet du stress hydrique. Mémoire Ing. Agr., I.N.F.S.A.S., Ouargla, 62 p.

. 224 , , ." " .1989 ,
\$ % " & ' 0 * \$. !" .1987 ,
. 67 , . , ! % & \$, -
67\$. % 5 "+ 5" " .1 3 1 4 . 21998 ,/0 + 1 .
. 756 2) 21
0 * \$.5" " 5" 8 5" % 0 9 5 9 " .1972 ,
. 953 2 . 2 ! % & \$, - # \$ % " & '
. 952 ; ; .& %' .1990 , \$

Annexes

Annexe 1. Critères d'évaluation qualitative des dattes [(MELIGI, 1982 ; SOURIAL, 1982 ; MOHAMED et al., 1983 et SHABANA, 1983) in AÇOUREN, 2001].

1- Longueur du fruit	Réduite Moyenne Longue	Inférieur à 3.5cm 3,5- 4cm Supérieure à 4cm	Mauvais caractère Acceptable Bon caractère
2- Largeur du fruit	Faible Moyen Elevé	Inférieur à 1.5cm 1.5-1.8cm Supérieur à 1.8cm	Mauvais caractère Acceptable Bon caractère
3 Poids du fruit	Faible Moyen Elevé	Inférieur à 6cm 6-8g Supérieur à 8cm	Mauvais caractère Acceptable Bon caractère
4- Poids de la pulpe	Faible Moyen Elevé	Inférieur à 5cm 5-7cm Supérieur à 7cm	Mauvais caractère Acceptable Bon caractère
5- Teneur en eau	Faible Moyen Très élevé	10- 24 % 25- 28% Supérieur à 28 %	Mauvais caractère Acceptable Bon caractère
6- Sucres totaux	Faible Moyen Elevé	50- 60% 60- 70% Supérieur à 70 %	Mauvais caractère Acceptable Bon caractère

ANNEXE 02. Corrélation les caractéristiques biométriques des dattes - sol - nappe (K=14, n=15)

	Hd	MSd	pHd	C.E.d	Pd	Pn	Pc	Ld	Ln	Lrd	Lrn	C.E.s	pHs	Hs	CaCO ₃	CaSO ₄	pHn
Hd	1.0000																
MSd	***-1.0000	1.0000															
pHd	0.4297	-0.4297	1.0000														
C.E.d	*-0.5209	*0.5209	**0.6719	1.0000													
Pd	0.1641	-0.1641	-0.1833	0.0067	1.0000												
Pn	**0.6909	**0.6909	0.2658	-0.4743	0.4968	1.0000											
Pc	0.1144	-0.1144	-0.2072	0.0479	***0.9978	0.4403	1.0000										
Ld	-0.1359	0.1359	0.0494	-0.0339	***0.7690	0.2252	***0.7800	1.0000									
Ln	0.0492	-0.0492	0.2000	-0.2628	***0.6979	0.2521	***0.7018	***0.9131	1.0000								
Lrd	0.1242	-0.1242	-0.2220	0.1454	***0.7613	0.3542	***0.7564	*0.5214	0.3128	1.0000							
Lrn	0.4656	-0.4656	-0.0589	-0.1411	0.0957	**0.6990	0.0474	-0.3501	-0.4238	0.2769	1.0000						
C.E.s	-0.1196	0.1196	-0.3101	0.2646	0.2880	0.2336	0.2796	0.0653	-0.1755	*0.5441	0.4959	1.0000					
pHs	-0.0440	0.0440	0.3539	-0.2007	-0.2600	-0.1740	-0.2532	0.2435	0.3600	-0.4796	-0.4687	-0.4259	1.0000				
Hs	**0.6381	**0.6381	0.4754	**0.6734	0.0140	**0.6250	-0.0385	-0.0779	0.0437	0.0498	0.4610	0.2468	-0.0488	1.0000			
CaCO3	0.1439	-0.1439	-0.3710	-0.0238	0.3911	0.4245	0.3676	-0.0342	-0.2123	**0.6231	**0.6854	***0.7119	**0.6518	0.2793	1.0000		
CaSO4	0.1062	-0.1062	-0.2904	-0.1180	0.1445	0.2373	0.1306	-0.3526	-0.3321	0.1437	*0.5974	*0.5101	-0.4910	0.2475	**0.6053	1.0000	
pHn	-0.1347	0.1347	-0.4742	-0.0229	-0.0058	0.0776	-0.0145	-0.3161	-0.3001	-0.0410	0.4257	0.1972	-0.4213	0.1141	0.4328	**0.6079	1.0000
C.E.n	-0.4146	0.4146	**0.6366	**0.6286	0.3127	-0.2040	0.3461	0.1627	-0.1399	0.3941	-0.0159	0.1955	-0.3762	**0.6307	0.2954	0.0105	0.1141
Nn	0.1257	-0.1257	**0.7023	-0.3798	-0.4711	0.0899	-0.4862	-0.3554	-0.3211	-0.4769	0.1457	-0.0381	0.1023	0.3707	-0.1745	0.0156	0.0156

*significatif **hautment significatif ***très hautement significatif

ANNEXE 02. Corrélation les caractéristiques biométriques des dattes- sol (K=19, n=20)

	Hd	MSd	pHd	C.E.d	Pd	Pn	Pc	Ld	Ln	Lrd	Lrn	C.E.s	pHs	Hs	CaCO ₃	CaSO ₄
Hd	1.0000															
MSd	***-1.0000	1.0000														
pHd	0.4291	-0.4291	1.0000													
C.E.d	*-0.5331	*0.5331	***0.6379	1.0000												
Pd	0.3514	-0.3514	0.0212	-0.1270	1.0000											
Pn	***0.6847	***0.6847	0.2560	*-0.4557	0.3754	1.0000										
Pc	0.3289	-0.3289	0.0133	-0.1093	***0.9994	0.3431	1.0000									
Ld	0.1507	-0.1507	0.1169	-0.1298	***0.8924	0.2849	***0.8938	1.0000								
Ln	0.2713	-0.2713	0.2277	-0.2792	***0.8426	0.3525	***0.8402	***0.9456	1.0000							
Lrd	0.3049	-0.3049	-0.0419	-0.0404	***0.9196	0.3117	***0.9190	***0.7853	***0.6762	1.0000						
Lrn	0.3444	-0.3444	-0.0616	-0.0988	-0.1782	**0.5763	-0.2022	-0.4117	*-0.4522	-0.0642	1.0000					
C.E.s	-0.2834	0.2834	-0.1917	0.2170	***0.7285	0.0332	***0.7404	**0.6196	**0.5892	**0.6315	0.3751	1.0000				
pHs	-0.0656	0.0656	0.4244	-0.1793	-0.1902	-0.1899	-0.1842	0.0661	0.1459	-0.2943	-0.3630	-0.0806	1.0000			
Hs	0.0006	-0.0006	0.0891	-0.1390	***0.7509	0.1904	***0.7698	**0.6364	*-0.5225	***0.7066	0.3947	***0.8959	0.0288	1.0000		
CaCO3	0.1628	-0.1628	-0.0919	-0.1008	**0.6539	0.0589	**0.6500	*0.4606	0.3313	***0.7497	-0.0022	***0.6969	-0.1454	***0.7221	1.0000	
CaSO4	-0.0966	0.0966	-0.2754	0.0071	*-0.4826	0.1409	*-0.4954	**0.6099	*-0.5429	*-0.4544	**0.5853	***0.7413	-0.3231	***0.6752	-0.4262	1.0000

*significatif **hautment significatif ***très hautement significatif

ANNEXE 03. Corrélations des caractéristiques biochimiques des dattes - feuilles - sol - nappe (K=14, n=15)

	L	St	Pt	CB	Pd	Pf	Chl	C.E.s	pHs	Hs	CaCO ₃	CaSO ₄	pHn	C.E.n	Nn
L	1.0000														
St	-0.2204	1.0000													
Pt	0.4009	0.3752	1.0000												
CB	***0.8883	-0.2891	0.2391	1.0000											
Pd	0.3068	-0.1560	0.2790	0.2500	1.0000										
Pf	0.3325	-0.2263	- 0.0221	0.3451	0.1943	1.0000									
Chl	0.2137	-0.4092	0.0392	0.2312	0.0942	*0.5231	1.0000								
C.E.s	-0.3503	0.0892	0.1638	-0.4647	0.4141	-0.2635	-0.0941	1.0000							
pHs	0.3148	-0.1884	- 0.0314	*0.5256	-0.2797	-0.0022	0.0594	-0.4259	1.0000						
Hs	0.1324	-0.0682	0.1616	0.0454	*0.5473	0.0568	-0.0823	0.2468	-0.0488	1.0000					
CaCO ₃	-0.4933	0.2900	0.1245	** 0.7123	0.1734	-0.0554	-0.0065	**0.7119	** 0.6518	0.2793	1.0000				
CaSO ₄	*-0.5740	0.4347	0.1526	** 0.7130	0.0987	-0.1848	-0.3327	*0.510	-0.4910	0.2475	*0.6053	1.0000			
pHn	-0.4845	0.1811	- 0.1173	-0.4765	-0.1060	-0.1217	-0.4235	0.1972	-0.4213	0.1141	0.4328	*0.6079	1.0000		
C.E.n	-0.2647	0.1818	0.2151	-0.2381	-0.2144	-0.1743	0.1152	0.1955	-0.3762	**0.6307	0.2954	0.0105	0.1896	1.0000	
Nn	0.4184	-0.3993	0.1249	0.3352	0.1507	0.4053	0.0533	-0.0381	0.1023	0.3707	-0.1745	0.0156	- 0.0594	- 0.3527	1.0000

*significatif **hautment significatif ***très hautement significatif

ANNEXE 03. Corrélations des caractéristiques biochimiques des dattes - feuilles - sol (K=19, n=20)

	L	St	Pt	CB	Pd	Pf	Chl	C.E.s	pHs	Hs	CaCO ₃	CaSO ₄
L	1.0000											
St	-0.1671	1.0000										
Pt	0.2902	-0.0691	1.0000									
CB	**0.5863	-0.1016	- 0.0460	1.0000								
Pd	0.1196	-0.1874	0.4226	0.2067	1.0000							
Pf	0.3528	0.1319	- 0.2365	-0.0201	-0.3055	1.0000						
Chl	0.0231	-0.3064	0.1416	0.3027	0.3794	-0.2554	1.0000					
C.E.s	0.0783	0.2499	- 0.1702	-0.3721	-0.3544	***0.6896	** 0.6336	1.0000				
pHs	0.2563	-0.1233	- 0.1879	**0.5773	-0.3100	0.0318	-0.0243	-0.0806	1.0000			

Hs	0.2316	0.2271	- 0.1833	-0.2088	-0.2782	***0.7381	***- 0.6088	***0.8959	0.0288	1.0000		
CaCO3	-0.3323	-0.0599	0.2717	0.0822	*0.4877	***- 0.6885	*0.4883	***- 0.6969	-0.1454	***- 0.7221	1.0000	
CaSO4	-0.2909	*0.4333	- 0.0715	** 0.6031	-0.2453	*0.4375	** 0.5942	***0.7413	-0.3231	***0.6752	-0.4262	1.0000

*significatif **hautement significatif ***très hautement significatif