

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA -
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA
TERRE ET DE L'UNIVERS
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En Vue De L'Obtention Du Diplôme D'Ingénieur D'Etat en Sciences Agronomiques

Spécialité : *Agronomie Saharienne*

Option : *phytotechnie*

**Contribution à l'étude de la composition minérale en Net
P des palmes du *Phoenix dactylifera* dans la région
d'Oued Righ (Cas de Sidi Mehdi)**

Soutenu publiquement par :
25/06/2013

Mme : FEKIH Asmaa

Devant le jury :

Président :	CHELOUFI H.	Professeur	U.K.M. Ouargla
Promoteur :	BELAROUSSI .M.	M.C. (A)	U.K.M. Ouargla
Co-Promoteur :	ALLAM AEK.	Chargé de recherche	INRAA, Touggourt
Examineur :	DERAOUI N.	M.A. (A)	U.K.M. Ouargla
Examineur :	OUSTANI M.	M.A. (A)	U.K.M. Ouargla

Année Universitaire : 2012/2013

REMERCIEMENTS

Je tiens à la fin de ce travail à remercier ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la foi et de m'avoir permis d'en arriver là.

Le Tout Puissant pour la volonté, la santé et la patience qu'il m'a données durant toutes ces années d'étude.

A Mr. BELAROSSI M. Chargé de cours, à l'Université de Ouargla encadrant de ce travail de mémoire, pour sa sympathie, sa disponibilité, ses idées et conseils, ainsi que pour son aide précieuse de tous les jours.

A Mr. CHELOUFI H., professeur, à l'Université de Ouargla pour l'aide et les conseils qu'il ma donnés et pour m'avoir fait l'honneur de présider mon jury

A Mme. DERAOUI., Maitre assistante à l'Université de Ouargla, Qui ont accepté de prendre part à notre jury.

AM^{elle}. OUSTANIM, Maitre assistante à l'Université de Ouargla, Qui ont accepté de prendre part à notre jury.

A Mr. ALLAM A., chargé de recherche à INRAA de Touggourt pour son attention de tout instant sur mes travaux, pour ses conseils avisés et son écoute qui ont été prépondérant pour la bonne réussite de ce travail.

Sans oublier tous les travailleurs qui ont contribué par leur patience, leur présence et leur chaleureux accueil à l'élaboration de ce mémoire; et toute personne ayant contribué de près ou de loin à la mise au point de ce travail, merci mille fois.

الاهداء

من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب الى من كلت أنامله ليقدّم لنا لحظة سعادة إلى من
حصد الأشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم إلى والدي العزيز اسماعيل فقيه ذو القلب
الكبير.....

الى من ارضعتني الحب والحنان الى رمز الحب وبلسم الشفاء الى من سهرة الليالي على تربيتي الى
من تحت قدميها تكمن الجنة والدتي الحبيبة سليمة بن حميدة ذو القلب الدافئ والناصح
البياض.....

الى اخوتي فارس ويوسف ورجاء ذوي القلوب الطاهرة الرقيقة والنفوس البريئة
و الى رياحين حياتي و الى الروح التي سكنت روعي زوجي العزيز الدكتور بن حميدة
عدنان.....

الى القلب الطيب الذي لا تنسان بالدعاء جدتي العزيزة سعيدة صياغ و جدي الحنون مكي بن
حميدة و ابي مصطفى بن حميدة

و الى جميع افراد العائلة الكبيرة فقيه و بن حميدة.....

و الى الاخ القارئ ياسين الجزائري.....

و الى السيد قزول عمر.....

و الى جميع من ساهم في نجاح هذا العمل من قريب او بعيد وخاصة جميع عمال محطة
التجارب الزراعية سيدي مهدي مروشي وردية , اسيا , صبيبة , سليمة , سجييه . هيفاء , سعاد
, كوثر , عبيد . يونس بن طرية

والان

تفتح الأشرعة وترفع المرساة لتنتقل السفينة في عرض بحر واسع مظلم هو بحر الحياة
وفي هذه الظلمة لا يضيء إلا قنديل الذكريات ذكريات الأخوة البعيدة إلى الذين
أحببتهم و أحبوني: ايمان , نفيسة , ابتسام , مروة , فردوس , فاطمة , احسان , نجيبة , رمزة , و الى
جميع الاصدقاء الذين رافقوني في جميع مراحل الدراسة.....

Listes des abréviations

Abréviation	Signification
°C	Degré Celsius
T°	Température
moy	Moyenne
Min	Minimale
Max	Maximale
H R %	Humidité relative
mm	Millimètre
m / s	Mètre par seconde
h / mois	Heur par mois
O.N.M	Office national de météorologie
P	Pluviométrie
M	Température moyenne maximale
m	Température moyenne minimale
g / l	Gramme par litre
ha	Hectare
Km	Kilomètre
C.S	Couronne supérieure
C.M	Couronne moyenne
C.I	Couronne inférieure
T	Température
P	Pluviométrie
H	Humidité Relative
I	Insolation
V.V	Vitesse de vent
E	Evaporation
N°	Nombre
Fig.	Figure
I.N.R.A	institut Nationale de recherche agronomique d'Algérie
M A D R	Ministre de l'Agriculture et du Développement Rural
N	Azote
P	Phosphore
K	Potasse

Listes des tableaux

N° de tableau	Titre	Page
1	Données métrologiques de Touggourt durant la période (2005-2012).....	6
2	Caractéristique des palmiers dattier ont été prise 09/02/2005.....	17
3	Analyses d'eau d'irrigation.....	24
4	caractéristiques physico-chimique du site expérimental	28
5	Caractéristique des palmiers dattiers.....	29
6	Teneurs des folioles en Azote avant floraison.....	30
7	Analyse de variance Teneurs des folioles en Azote avant floraison.....	31
8	Teneurs des folioles en phosphore avant floraison	32
9	Analyse de variance Teneurs des folioles en Phosphore avant floraison.....	33
10	Teneurs des folioles en Azote après floraison.....	34
11	Analyse de variance Teneurs des folioles en Azote après floraison.....	35
12	Teneurs des folioles en phosphore après floraison	36
13	Analyse de variance Teneurs des folioles en Phosphore après floraison.....	37
14	Analyse de variance Teneurs des folioles en de l'azote avant et après floraison	38
15	Analyse de variance Teneurs des folioles en de l'azote avant et après floraison	38
16	Tableau recapitulative pours les différentes couronnes foliaire.....	46
17	Tableau recapitulative pour les palmiers dattier.....	46
18	Classe des sols gypseux (Barzanji, 1973).....	46
19	Echelle de calcaire totale (Baize, 2000).....	46
20	Echelle de salinité -extrait 1/5- (Aubert, 1978).....	46
21	Echelle d'interprétation de pH -extrait 1/5- (Aubert, 1978).....	47
22	Echelle d'interprétation de la matière organique % (Morand, 2001).....	47

Liste des figures

N° de figure	Titre	Page
1	Situation géographiques de la vallée d'Oued Righ [Google Earth., 2011].....	4
2	Diagramme Ombrothermique de la région de l'Oued Righ (2005 – 2012)	6
3	Etage bioclimatique d'Oued Righ selon le Climagramme d'emberger.....	7
4	Schéma d'une Palme.....	10
5	Schéma du palmier dattier.....	11
6	Plan parcelle de site.....	19
7	Les différentes couronnes du palmier dattier	20
8	Profil pédologique.....	21
9	Histogramme d'analyse de l'Azote foliaire.....	31
10	Histogramme d'analyse phosphore foliaire.....	33
11	Histogramme d'analyse de l'azote foliaire.....	35
14	de parcelle du site experimental.....	45

Sommaire

Introduction	01
---------------------------	----

Première partie : Bibliographie

Chapitre 1 : Présentation de la région d'Oued Righ :

1. Présentation de la région de l'oued Righ :	03
1.1. Situation géographique :	03
1.2. La topographique de la région :	03
1.3. Situation administrative :	04
2. Le milieu physique :	04
2.1. Le climat :	04
2.1.1. Les températures :	05
2.1.2. Les vents :	05
2.1.3. Les précipitations :	05
2.1.4. L'humidité relative :	05
2.1.5. L'évaporation :	05
2.1.6. L'insolation :	05
2.2. Classification du climat :	06
2.2.1. Diagramme ombrothermique :	06
2.2.2. Climagramme d'Emberger :	07
2.3. Les ressource en sols :	08
2.4. Les ressource en eaux :	08

Chapitre II : Généralité sur le palmier dattier :

1. Le palmier dattier :	09
2. Morphologie :	09
2.1. Le système racinaire :	09
2.2. Le système végétatif :	10
2.2.1. Le tronc :	10
2.2.2. La couronne :	10
2.2.3. Les palmes :	10
3. Exigences du palmier dattier :	12
3.1. Exigences climatiques :	12
3.1.1. La température:	12
3.1.2. La lumière:	12

3.1.3. L'humidité:	12
3.1.4. Les pluies:	12
3.1.5. Les vents:	13
3.2. Exigences édaphiques :	13
3.3. Exigences hydriques:	13
4. Conduite du palmier dattier :	13
4.1. Travaux du sol:	14
4.2. La fertilisation:	14
4.3. La pollinisation:	14
4.3.1. Modes et techniques:	14
4.3.1.1. La pollinisation naturelle:	14
4.3.1.2. La pollinisation traditionnelle:	14
4.3.1.3. La pollinisation semi mécanique:	14
4.4. Les techniques de production:	15
4.4.1. La limitation :	15
4.4.2. Le ciselage :	15
4.4.3. Autres opérations :	15
4.5. La taille des palmiers:	15
4.6. L'irrigation:	15
4.7. La récolte:	16
4.8. Le drainage:	16

Deuxième partie : Partie expérimentales

Chapitre III : Matériels et Méthodes :

1. Matériel :	17
1.1. Matériel végétal:	17
2. Méthodes de travail :	18
2.1. Phase de terrain :	18
2.1.1. Présentation de la station :	18
2.1.2. Choix de la station :	18
2.1.3. Descriptions de site :	18
2.1.4. Choix des palmiers :	18
2.1.5. Prélèvement des folioles:	20
2.2. Phase de laboratoire :	21
2.2.1. Méthodes d'analyse :	21
A. Analyses du sol :	21

A.1. Profil pédologique :	21
A.2. Analyses physico-chimiques:	22
B. Analyses de l'eau d'irrigation:	24
C. Analyses du végétale :	25

Chapitre IV : Résultats et Discussion :

1. Résultats des analyses physico-chimiques des sols:	27
2. Mesures morphologique sur palmiers Echantillonnés :	28
3. Résultats d'analyse foliaire du palmier dattier :	29
3.1. Résultats d'analyse de l'azote au niveau des palmes	
avant floraison :.....	29
3.2. Résultats d'analyse du phosphore au niveau des palmes	
avant floraison :.....	32
3.3. Résultats d'analyse de l'azote au niveau des palmes	
après floraison :.....	34
3.4. Résultats d'analyse du phosphore au niveau des palmes	
après floraison :.....	36
3.5. Comparaison des deux prélèvement de l'azote avant et	
après floraison :.....	37
3.6. Comparaison des deux prélèvement du phosphore avant et	
après floraison :.....	38
Conclusion générale :	40
Références bibliographiques :	41
Annexes	44

Introduction

INTRODUCTION

La phoeniciculture par la place qu'elle occupe dans l'agriculture saharienne constitue la principale ressource des 2.2 millions d'habitants des régions sahariennes de l'Algérie. (MESSAR, 1996). L'effectif national est estimé 17 millions de palmiers selon le M A D R qui produisent environ 500.000 tonnes/an, toutes variétés confondues, dont 250.000 tonnes de Deglet Nour. L'Algérie occupe le 6^{ème} rang parmi les pays exportateurs de la datté et le 1^{er} par la qualité, la saveur et la valeur nutritive et énergétique de Deglet Nour. (EL Watan A.A, 2007).

En effet, la production des dattes reste corrélée à la situation et au nombre de palmiers productifs et les rendements obtenus sont très faibles (35 kg/ pied). Ce dernier reste faible par rapport à ceux enregistrés aux U.S.A avec 80 à 100 kg/ arbre, l'Egypte avec 70 à 80 kg/ arbre et la Tunisie avec 40 kg/ arbre (DJERBI, 1992). Cette production dattier en quantité et en qualité est influencée par plusieurs facteurs qui peuvent être liés au climat, au sol, à l'âge des palmiers, à la qualité de l'eau, à la fertilisation, à l'irrigation, au drainage, aux maladies, aux ravageurs et aux soins apportés aux régimes depuis leur pollinisation jusqu'à la récolte. (ALLAM, 2008).

Dans tous les travaux de la production végétale, la fertilité des sols s'impose comme un souci très important. Cela s'explique bien sur par la réserve du sol en éléments nutritifs dont les plantes cultivées du assurent leur alimentation. Les sols du Sahara où se pratique la phoeniciculture sont des sols généralement pauvres, à mauvaise structure, à matière organique très faible, richesse chimique incomplète. Ces sols donc ne peuvent pas satisfaire les besoins des cultures en éléments fertilisants. (MASMOUDI, 1991).

Dans cette situation, la fertilisation s'impose comme un élément indispensable pour rétablir les sols et mettre en disponibilité une réserve en éléments fertilisants au profit des cultures et par conséquent d'avoir des rendements satisfaisants en quantité et qualité. Malheureusement beaucoup d'agriculteurs sahariens préconisent que le palmier dattier n'a pas besoin de fertilisant mais le palmier est un végétal comme les autres végétaux qui ont besoin des éléments nutritifs pour leur développement et leur productivité. (MASMOUDI, 1991).

Pour cette raison, plusieurs travaux ont été effectués dans ce domaine en Algérie, les premières études sur la fumure du dattier ont été entreprises dans les stations expérimentales d'El-Arfiane et d'Ain Ben-Noui depuis leur création vers 1920. Toute une série d'engrais composés fut essayée dans ces deux stations, ainsi que dans quelques palmeraies de l'Oued Righ. EMBLETON et COOK (1935), ont travaillé sur l'exportation par la taille des palmes secs; ils ont trouvé à l'hectare : N : 25 Kg; P : 2 Kg et K : 73 Kg.

Nombreuses sont les études faites sur la fertilisation du palmier dattier mais jusqu'à présent on ne dispose pas de normes conventionnelles applicables. Les résultats des travaux se rapprochent quelque fois et divergent. C'est peut être du aux conditions locales. L'estimation de GIRARD (1961) à partir des travaux effectués était par hectare et par an comme suit: N: 76 kg; P: 11 kg. et K: 87 kg/.(MASMOUDI, 1991).

Selon RYSER (1982), le diagnostic foliaire permet de mesurer les éléments réellement prélevés par la plante et de diagnostiquer des phases de précarence ou de consommation de luxe bien avant l'apparition des symptômes caractéristiques sur la plante dans un sol et sous un climat bien déterminés

Notre travail consiste à la contribution à une meilleure connaissance de la physiologie du *Phoenix dactylifera* à travers l'étude de la composition minérale en Azote et Phosphore des feuilles de palmier dattier Deglet Nour.

Notre objectif est de pouvoir déterminer la variabilité intra-cultivar de la composition foliaire. Autrement dit la variabilité entre pieds de la même variété et la variabilité au sein du même pied; les différences de composition foliaire entre la couronne inférieur, moyenne et supérieur.

Première partie

Bibliographie

CHAPITRE I

Présentation de la région

Chapitre I : Présentation de la région**1. Présentation de la région de l'Oued Righ :**

La région dite "Oued Righ" dans le Sahara Algérien septentrional, est connue par le développement considérable de ses oasis qui produisent des dattes d'excellente qualité. Ces oasis sont alignées du Nord au Sud en partant de l'importante Oasis d'Ourir. Jusqu'à celle de Témacine, sur une longueur de 150 km environ. La largeur de la zone varie entre 20 et 30 km (figure1).

La culture du palmier dattier dans cette région était pratiquée par les algériens bien avant l'arrivée des Français en Algérie, et grâce aux efforts de la population l'Oued Righ est devenu la principale région productrice et exportatrice des dattes d'Algérie.

(MEISSA, 2012).

Géographiquement parlant, l'Oued Righ n'est pas un court d'eau, mais en le survolant, on se rend compte que cette dénomination correspond à une réalité. Le tracé de l'Oued est marqué par l'échelonnement de petits << Chotts >> exécutoires des eaux.

Le grand canal d'Oued Righ relie ces petits chotts et sert à l'évacuation vers le grand chott Merrouane des eaux de drainage et des eaux usées des oasis le long de la vallée. (MEISSA, 2012).

1.1. Situation géographique :

La région de l'Oued Righ est située au Nord -Est du Sahara septentrional, en bordure du Grand Erg Oriental et au sud du massif des Aurès.

Elle s'étend sur un axe Sud-Nord sur environs 150 km ;

- Une latitude de 32 ° 54' à 39 °9' Nord ;

- Une longitude de 05 °50' à 05 °75' Est.

La région de l'Oued Righ débute en amont (au Sud) à El Goug. Elle se termine à 150 km plus au Nord à Oum El Thiour ; 500 km au Sud- Est d'Alger, 330 km au Sud de Constantine. (ROUVILOIS, 1975).

1.2. La topographique de la région :

La région de l'Oued Righ est topographiquement plus ou moins aplatée (plaine). Le point le plus élevé de 105 m est situé à Touggourt et le point le plus bas de - 39 m à El Méghaier. L'altitude moyenne est de 46 m, sa pente est régulièrement faible qui est d'environ 1 ‰.

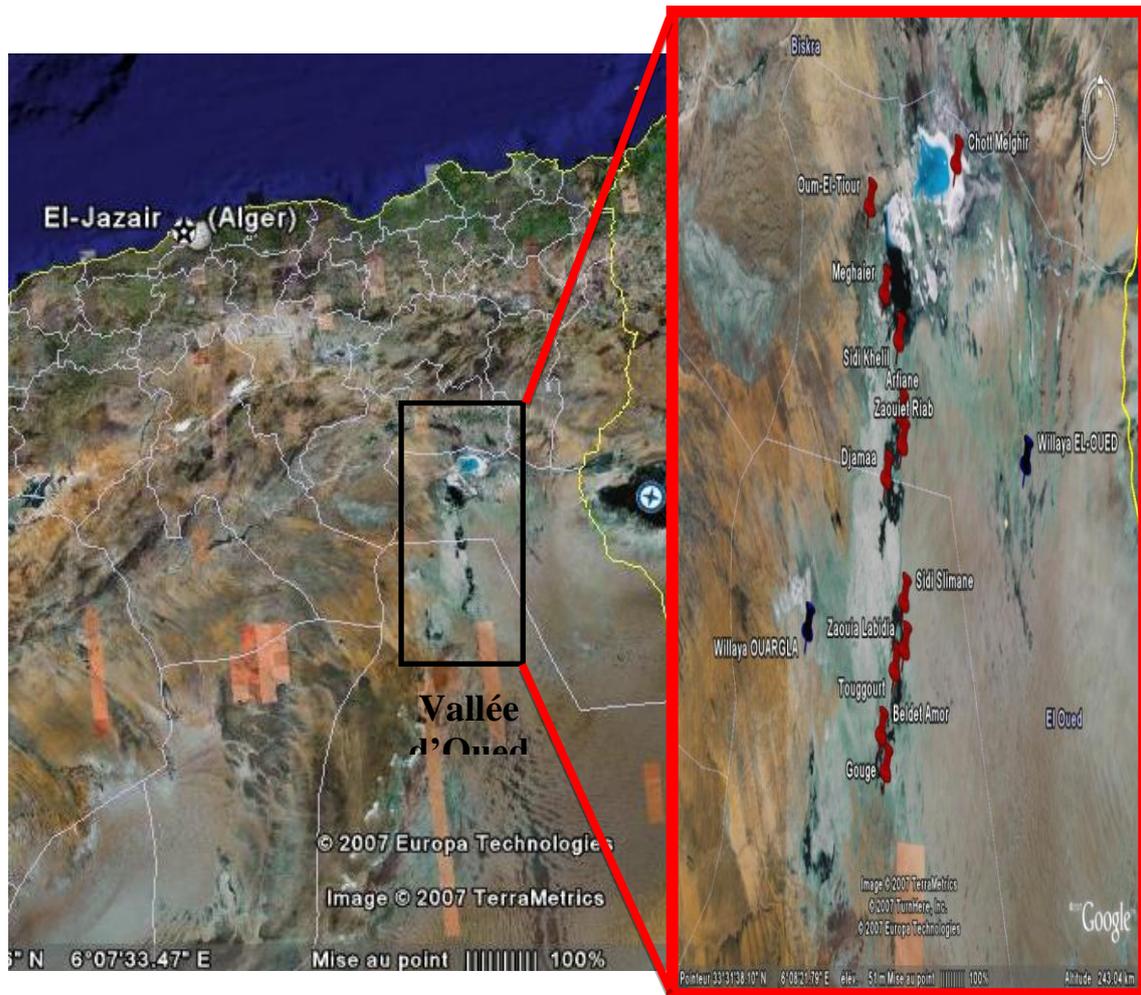


Figure 1 : Situation géographique de la vallée d'Oued Righ (Google Earth., 2011).

1.3. Situation administrative :

La zone d'étude est à cheval sur 2 wilayat, celle d'El-Oued au Nord dont les daïrates d'EL Méghaier et de Djamâa et celle de la wilaya d'Ouargla; les daïrates : de Touggourt, Témacine et de EL Mégharine.

2. Le milieu physique:

2.1. Le climat :

Le climat de l'Oued-Righ se caractérise comme toutes les régions Sahariennes par un climat continental aride, froid en hiver et chaud en été.

Les données climatiques relevées au niveau de la station météorologique de Touggourt durant la période 2005-2012 font ressortir les caractéristiques suivantes :(Tableau N°1) :

2.1.1. Les températures :

Les températures annuelles moyennes, minimales et maximales sont respectivement de 22 °C et 40 °C. La température minimale varie entre 5 °C et 26.6 °C (2005 à 2012) et la température maximale varie entre 17 °C et 40 °C (2005 à 2012).

2.1.2 Les vents :

En hiver, les vents sont fréquents d'orientation Sud-Ouest (de vitesse moyenne 3.4 m/s), cette vitesse augmente au printemps. En été, les vents sont du Sud-Est. Par ailleurs, le Sirocco, aide à augmenter le degré de l'évaporation dans la région d'Oued Righ.

2.1.3. Les précipitations:

Les précipitations sont irrégulières (irrégularité mensuelle et annuelle), elles sont maximales pendant l'hiver au mois de Janvier avec 16.97 mm. et à peu près nulles pendant les autres mois (2005 à 2012).

2.1.4. L'humidité relative :

Les valeurs de l'humidité relative de la station de Touggourt sont relativement homogènes. Les moyennes mensuelles varient entre 33 % et 65 %, sachant que la moyenne annuelle est de l'ordre de 47.71 %. Août est le mois le plus sec et Décembre est le mois le plus humide.

2.1.5. L'évaporation :

L'évaporation est le résultat de l'action associable entre le soleil et les vents. C'est l'agent responsable principal de la décroissance des eaux superficielles.

Le taux d'évaporation est plus important en été qu'en hiver où il devient relativement faible.

2.1.6. L'insolation:

Selon l'ONM de Sidi Mahdi (2005 à 2012), le désert est caractérisé par une insolation de 90 % qui est égale à 3500 à 4000 heures annuelles.

Tableau 1 : Données météorologiques de Touggourt durant la période (2005 - 2012)
(ONM-Sidi Mahdi-Touggourt, 2012).

Paramètres Mois	T moy (°C)	T min (C°)	T max (C°)	P (mm)	H. (%)	E. (mm)	I. (h)	V.V (m/s)
Janvier	17.28	4.57	21.17	16.97	66.21	66.44	249.58	2.42
Février	19.23	6.03	21.16	1.68	54.22	110.38	230.71	2.37
Mars	24.17	10.26	28.75	5.42	47.04	135.14	232.5	3.4
Avril	28.72	14.97	35.03	7.12	42.82	162,42	233.75	3.8
Mai	33.52	19.17	39.02	2.53	36.22	201.35	268.77	4.2
Juin	38.77	24.07	39.95	1.2	32.57	270.38	307,34	3.34
Juillet	42.26	28.35	46.96	0.17	34.42	372.51	348.5	3.13
Août	41.23	26.55	46.67	3.67	33.35	253,51	317	3.19
Septembre	35.55	22.48	43.46	6.38	45.01	197.44	265.3	2.98
Octobre	29.81	16.8	32.46	8.26	52.08	140	252.8	2.66
Novembre	23.16	9.71	27.32	7.17	56.3	132.14	243.1	2.63
Décembre	18.28	7.32	20.48	6.56	72.37	68.05	229.6	2.68
Moyenne	29.33	15.85	33.53	67.13*	47.71	1693.83*	2871.61*	3.066

T. : Température P. : Pluviométrie H. : Humidité relative I. : Insolation V.V : Vitesse de vent

E. : Evaporation. *: Cumulés annuelle.

2.2 .Classification du climat :

2.2.1. Diagramme ombrothermique:

Le diagramme ombrothermique permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique, il est représenté à travers une échelle où $P = 2 T$:

- En abscisse par les mois de l'année;
- En ordonnées à gauche par les précipitations en mm ;
- En ordonnées à droite par les températures moyennes en °C ;

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

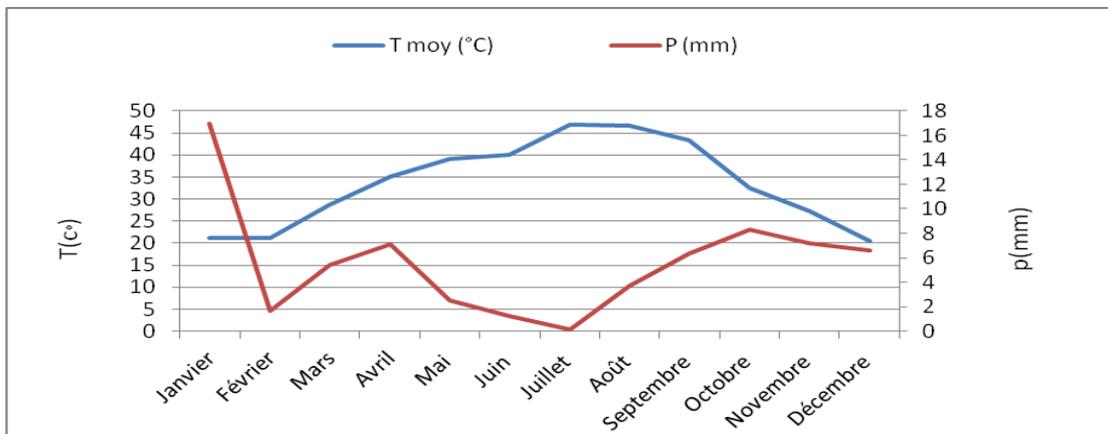


Figure 2. Diagramme Ombrothermique de la région de l'Oued Righ (2005 - 2012)

Le diagramme ombrothermique établi sur les données de 08 ans fait ressortir que la région de l'Oued Righ est caractérisée par une longue période sèche qui s'étale pratiquement sur 10 mois (Figure 2).

2.2.2. 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 utilisés la formule de STEWART adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit : $Q2 = 3.43 P/M-m$.

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 (2), la région de l'Oued Righ se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q2) est de 5,43.

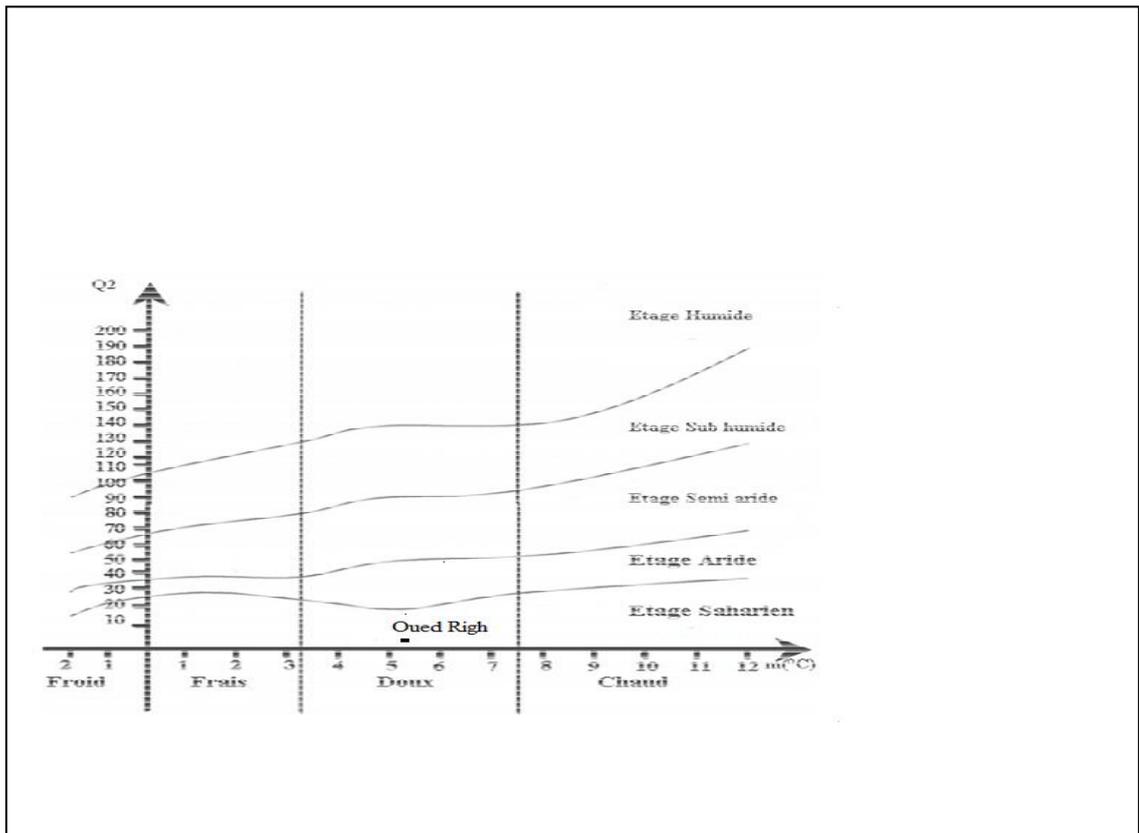


Figure 3 : Etage bioclimatique d'oued Righ selon le Climagramme d'Emberger

2.3. Les ressource en sols :

Les études faites par SOGETA-SOGREAH en 1969/1970 dans la vallée de l'Oued-Righ, montrent que les sols sont d'origine allu-colluviale et éolienne. Les phases successives d'érosion et de comblement du fond de la vallée sont responsables de l'hétérogénéité texturale des horizons profonds, particulièrement le long de la ligne de chott. Les sols sont en général meublés, aérés en surface et en majorité salés (Merrouchi, 2009).

2.4. Les ressource en eau :

Les ressources en eau sont représentées par les nappes suivantes:

- Le continentale Intercalaire, caractérisé par:
 - Une profondeur de 1.800 mètre.
 - Une salinité de 2,5 à 3 g/l.
 - Une température de 50 à 60 °C
- Le complexe terminal avec
 - Une profondeur de 55 à 180 mètres.
 - Une salinité supérieure à 5 g/l.
 - Une température de 20 à 24 °C.
- Les autres nappes
Les nappes phréatiques, caractérisées par une alimentation aléatoire
 - profondeur : 0,5 à 1 m, rarement jusqu'à 1,50 mètre
 - salinité : supérieure à 9 g/l.
 - Température : 20 à 24 °C. (ANONYME, 2000 et DUBOST, 1983).

CHAPITRE II

Généralités sur le palmier dattier

Chapitre II : Généralités sur le palmier dattier

1. Le palmier dattier :

Le palmier dattier a été dénommé *Phoenix dactylifera* par Linné en 1753. *Phoenix* dérivé de *Phoinix*, nom du dattier chez les grecs de l'antiquité qui le considéraient comme arbre des phéniciens; *dactylifera* vient du latin *dactylis*, dérivant du grec *dactylus*, signifiant doigt (en raison de la forme du fruit), associé au mot latin *fero*, porté, en référence aux fruits.

Le genre *Phoenix dactylifera* L. fait parti de la classe des monocotylédones, d'une famille de plantes tropicales (*Palmoe* ou *Arecaceae*), la mieux connue sur le plan systématique. Elle est représentée par 200 genres et 2700 espèces réparties en six familles. La sous famille des Coryphoideae est elle-même subdivisée en trois tribus. (BESSAS, 2008).

Systematique :

Division : Magnoliophyta

Classe : Liliopsida

Ordre : Arecales

Famille: Arecaceae

Genre : Phoenix

Espèce : *Phoenix dactylifera* L.

2. Morphologie :

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

2.1. Le système racinaire:

Le système racinaire du palmier dattier est fasciculaire, les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles. Le bulbe ou plateau racinal est volumineux et émerge en partie au dessus du niveau du sol. Le système présente quatre zones d'enracinement:

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

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

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

Zone 4 : Ce sont les racines d'absorption de profondeur, elles sont caractérisées par un géotropisme positif très accentué. La profondeur des racines peut atteindre 20 m, (figure 5) (MUNIER, 1973 et DJERBI, 1992).

2.2. Le système végétatif :

2.2.1. Le tronc :

C'est un stipe, généralement cylindrique, son élongation s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore (Figure 5) (MUNIER, 1973).

2.2.2. La 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. Elles sont émises par le bourgeon terminal ou «phyllophore», pour cela, on distingue : la couronne basale, la couronne centrale et les palmes du cœur. (Figure 5) (PEYRON, 2000).

2.2.3. Les 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, plus ou moins nombreuses, plus ou moins longues (Figure 4). (MUNIER, 1973).

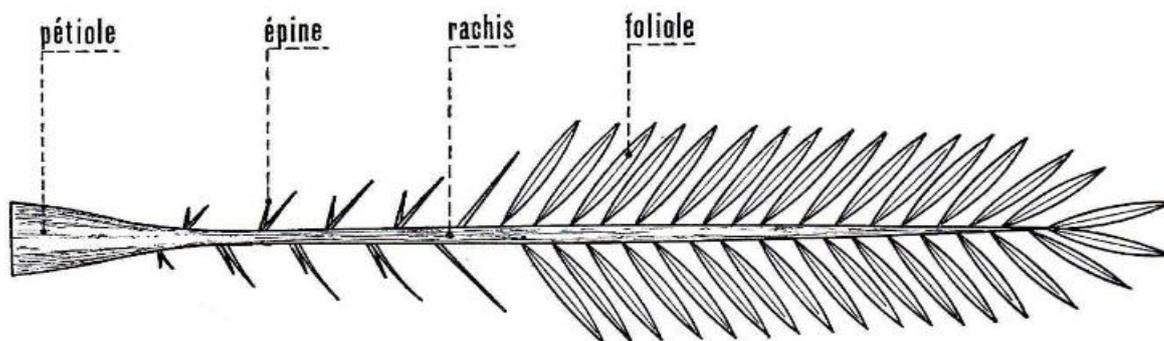


Figure 4: Schéma d'une palme (MUNIER, 1973).

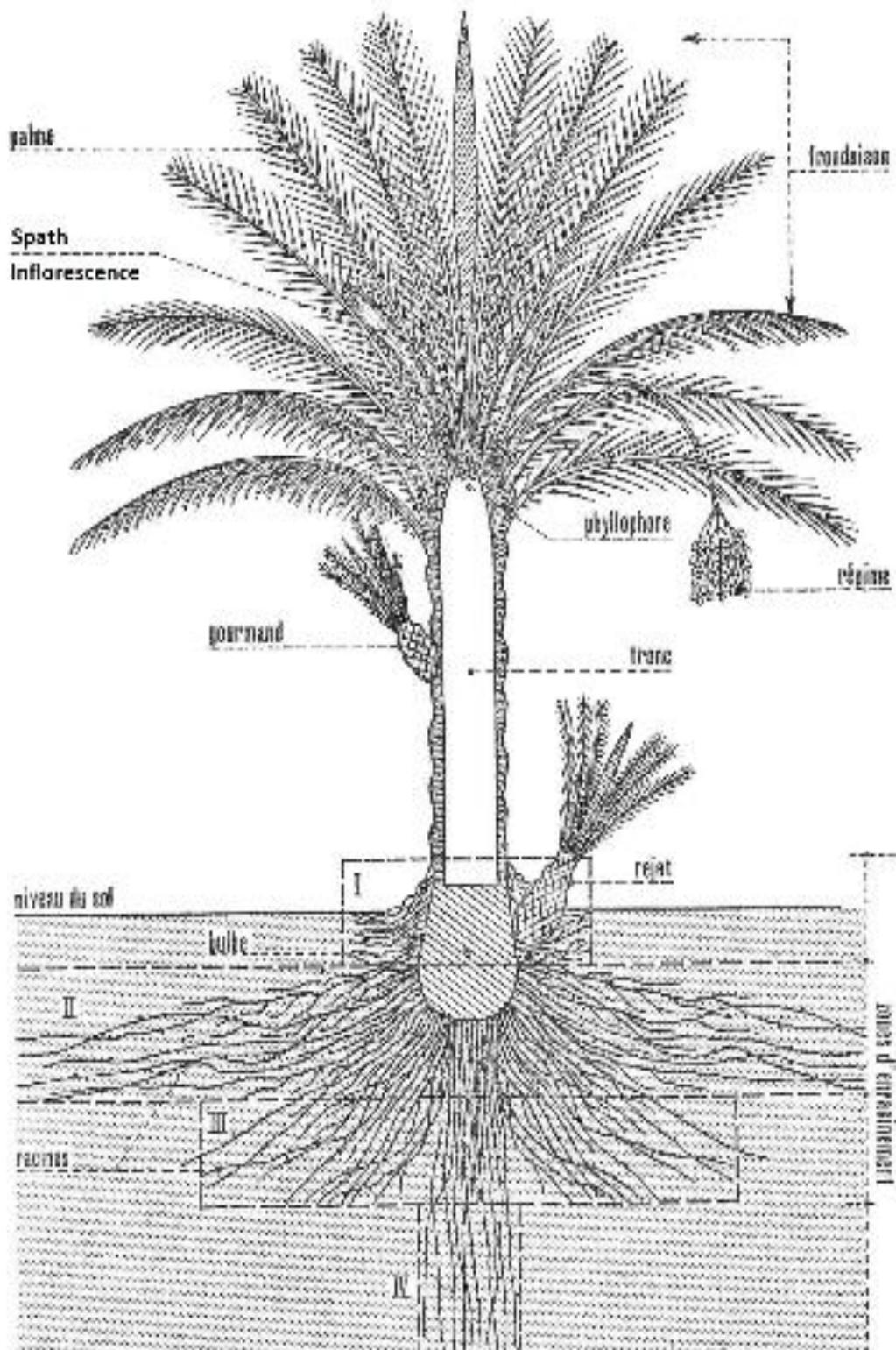


Figure 5: Schéma du palmier dattier (MUNIER, 1973).

3. Exigences du palmier dattier :

3.1. Exigences climatiques :

3.1.1. La température:

Le palmier dattier est cultivé comme arbre fruitier dans les régions chaudes arides et semi arides du globe. C'est une espèce thermophile. Son activité se manifeste à partir d'une température variant de + 7 à 10°C, selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques locales (MUNIER, 1973).

- Zéro de végétation: 10°C.
- la Somme des températures nécessaires à sa croissance est de 4500 °C à 5000 °C.
- La résistance au gel: - 9 °C jusqu'à - 15 °C.
- Le zéro de floraison: entre 17 °C et 24 °C (selon les régions).
- La nouaison des fruits à températures journalières de 25°C.
- la Somme des températures pour la fructification varie de 1000 °C à 1660 °C (1854 °C à Touggourt et 1620 °C à Béchar).

3.1.2. La lumière :

Le dattier est une espèce héliophile. La disposition de ses folioles facilite la photosynthèse, la faible luminosité favorise le développement des organes végétatifs au dépend de la production de dattes. Ainsi les fortes densités de plantation sont à déconseiller. (MUNIER, 1973). La densité ne doit pas dépasser 120 pieds/ha pour bénéficier de la luminosité (BEN HAMIDA, 2011).

3.1.3. L'humidité :

Les faibles humidités de l'air stoppent l'opération de fécondation et provoquent le dessèchement des dattes au stade de maturité, au contraire les fortes humidités provoquent des pourritures des inflorescences et des dattes, respectivement au printemps et à l'automne. Donc le dattier est sensible à l'humidité de l'air (MUNIER, 1973). Les meilleures dattes sont récoltées dans les régions où l'humidité de l'air est moyennement faible (40%). (BOUGUEDOURA, 1991 in BESSAS, 2008).

3.1.4. Les pluies :

Les pluies automnales ont des effets néfastes sur la production, celles du printemps, à l'époque de la floraison peuvent lessiver le pollen et peu de nouaison se réalise (BABAHANI, 1998).

3.1.5. Les vents :

Les vents fréquents ont des actions mécaniques desséchantes. Ils peuvent aussi souiller la récolte, dessécher les dattes, déchausser les jeunes palmiers et brûler les jeunes pousses, détériorer ou encombrer les planches et les bassins et provoquer l'ensablement de certaines palmeraies. (BABAHANI, 1998).

Les brises vents en bon état, peuvent réduire cet effet notamment pour les cultures sous-jacentes. Ils assurent une protection de 10 à 12 fois leur longueur. (BABAHANI, 1998).

3.2. Exigences édaphiques :

La plantation du palmier dattier doit se faire dans des sols légers : sableux, sablo-limoneux et limono-sableux, à faible teneur en argile (moins de 10%) (BABAHANI, 1998).

Les qualités physico-chimiques recherchées aux sols de palmeraies sont d'après : (MUNIER, 1973).

- La perméabilité : le sol doit permettre la pénétration de l'eau, à une profondeur de 2 à 2,5m. ;
- La profondeur : le sol doit avoir une profondeur minimale de 1,5 à 2 m.;
- La topographie : pour une meilleure association irrigation drainage, le sol doit avoir une pente de 2 à 6 ‰;
- La salinité : la croissance est normale à une teneur en sels de la solution du sol de 10 ‰ (10 g / l), il peut tolérer une concentration de 15 ‰, au-delà de cette dernière valeur, le pied commence à flétrir. A 30 ‰, il n'y aurait pas de production, le flétrissement continue et à 48 ‰ le dattier meurt ;
- Le pH : il doit être neutre ou faiblement alcalin.

3.3. Exigences hydriques :

Les services agricoles et de l'hydraulique du sud algérien avaient estimé les besoins en eau d'irrigation à 0.33 l / min / hectare. Sur cette base, on distribuerait 21344m³ d'eau / an / hectare de palmeraie, régulièrement plantée (9 m × 9 m). (MUNIER, 1973).

4. Conduite du palmier dattier :

Le palmier dattier est une espèce qui nécessite beaucoup d'opérations d'entretien et de conduite. Ces pratiques conditionnent la récolte en quantité et en qualité.

Malheureusement, actuellement, les phoeniculteurs, qui ont souvent d'autres activités, n'attachent par d'intérêt à ces pratiques, et même ceux qui n'ont pas d'autres activités. Ces pratiques sont :

4.1. Travaux du sol :

Objectif : cette opération a pour objectif de détruire les mauvaises herbes et de lutter contre le tassement du sol.

Période : on fait un disquage en Décembre. (MELOUAH, 2008).

4.2. La fertilisation:

La production du palmier ne dépend pas uniquement de l'alimentation hydrique, mais aussi des apports des éléments nutritifs (minéraux et organiques). La fertilisation organique a pour objectif l'augmentation de la productivité de l'arbre. L'apport se fera en localisation dans une tranchée, creusée d'un seul coté, et ce en hiver (Décembre, Janvier). Pour la fertilisation minérale azotée (c'est une fumure de couverture), la dose sera fractionnée en 3 apports, aux mois de Février - Mai et Juin. Selon (TOUTAIN, 1979), l'apport de fumure et d'engrais est en fonction de l'âge des palmiers dattiers.

4.3. La pollinisation :

La pollinisation c'est une opération qui consiste à transporter le pollen des fleurs mâles aux fleurs femelles. Elle est très délicate, à laquelle une attention particulière doit être apportée, car tout retard dans sa réalisation, entraînerait des répercussions sur la production en quantité et en qualité (BABAHANI, 1998).

4.3.1. Modes et techniques :

4.3.1.1. La pollinisation naturelle :

Elle se fait sans l'intervention de l'homme, généralement par l'action du vent, dans une palmeraie ou le nombre de dokkars est suffisant (BABAHANI, 1998).

4.3.1.2. La pollinisation traditionnelle :

Elle consiste à mettre quelques épillets mâles dans les inflorescences femelles, et on attache souvent le tout par une partie de penne verte. Cette méthode est presque la même à travers le mode, avec toutefois de petites différences. (HUSSEIN, 1983 in BABAHANI, 1998).

4.3.1.3. La pollinisation semi mécanique :

Cette méthode offre plusieurs avantages par rapport à la pollinisation traditionnelle. Elle se réalise selon les étapes suivantes (TAMRA, 2001 in MELOUAH, 2008) :

- Etape 1: La récolte du pollen : cueillir les inflorescences mâles avant que les fleurs ne soient trop ouvertes, ensuite, cueillir le pollen en secouant les inflorescences de pollen des fleurs qui ont été mises à sécher sur les claies.

-Etape 2: Le poudrage de l'extrait du pollen mélangé à un support : cette technique nécessite deux ouvriers, l'un porte la poudreuse et manipule le levier et l'autre dirige la

lance. L'ouvrier qui port la lance repère les régimes dont la spathe est éclatée, l'extrémité du tuyau contre la partie où l'éclatement est visible.

L'ouvriers qui porte la poudreuse, alors un simple coup de soufflet, émettant ainsi un très léger nuage de pollen sur le régime.

4.4. Les techniques de production :

4.4.1. La limitation : Elle consiste à réduire le nombre de régimes. Les régimes éliminés sont les régimes tardifs, ceux qui se trouvent près du cœur, ou ceux qui ont un faible taux de nouaison.

4.4.2 Le ciselage : L'opération consiste à réduire nombre de fruits par régimes. Elle se fait par :

- L'élimination d'un certain nombre de pédicelles du cœur « ciselage du cœur »
- L'élimination des extrémités des branchettes dans le cas des régimes à pédicelles longs « ciselage des extrémités » (BEGGARI, 2007)

4.4.3. Autres opérations :

- **L'inclinaison et la fixation du régime :**

C'est une opération qui consiste à courber la hampe florale des régimes pour l'attacher au rachis des palmes les plus proches. Cette opération est réalisée pour les objectifs suivants :

- Eviter la cassure des hampes florales des régimes.
- Faciliter la récolte.
- Nettoyer le régime par l'élimination des dattes desséchées ou pourries.

- **L'ensachage :**

C'est la protection des régimes contre les dégâts causés par les pluies d'automne, et les attaques des insectes et des oiseaux. Les phoeniculteurs enveloppent leurs régimes dans des sacs fabriqués de pennes des palmes, de plastique, de papier kraft ou de toile de tissu. (BEGGARI, 2007).

- **L'élagage :**

Cette opération est effectuée chaque année après la récolte, elle consiste à éliminer les palmes sèches qui se trouvent dans la partie inférieure de la frondaison. Toutes les palmes en activité doivent être maintenues car le nombre de régimes à laisser dépendra du nombre des palmes actives. (BEGGARI, 2007).

4.5. L'irrigation :

Le palmier dattier supporte des eaux présentant certaine salure, mais il donne de meilleurs résultats agronomiques lorsqu'il est irrigué avec de l'eau douce, la salure de l'eau abaisse

le rendement et diminue la qualité de la récolte. La tolérance à la salinité varie en fonction des composantes de celles-ci, des cultivars et de la constitution physique du sol.

(MUNIER 1973).

4.6. La récolte :

C'est une opération qui consiste à récolter la production dattier, soit pour l'autoconsommation par phoeniculteurs, soit pour la commercialisation de ce produit par la suite. Pour réaliser cette opération, il faut prendre en considération les points suivants: (TAMRA, 2001 in MELOUAH, 2008).

- Le moment de la récolte s'étend du début du stade khalal au stade final Tamr en fonction des variétés ;
- Couper les régimes avec un instrument tranchant, le plus près possible du tronc ;
- Eviter de jeter les régimes du haut du palmier dattier ;
- Etendre sous le palmier dattier une bâche pour éviter aux fruits qui tombent des régimes de se souiller ;
- Pour cueillir les dattes molles ou demi molles, employer des clais à dattes peu profondes ;
- Eviter de former plus de 2 à 3 couches d'épaisseur, pour que les fruits ne s'écrasent pas.

4.7. Le drainage:

Les palmeraies irriguées avec des eaux présentant une salinité élevée doivent être nécessairement drainées, afin que l'accumulation du sel dans le sol ne rende celui-ci, à la longue, stérile. Dans les régions où l'eau d'irrigation est salée : Ziban, oued Righ, Ouargla, le drainage est pratiqué parallèlement à l'irrigation (MUNIER, 1973).

Deuxième partie

Expérimentale

CHAPITRE III

Matériel et Méthodes

Chapitre III : Matériel et Méthodes

1. Matériel :

1.1. Matériel végétal :

Le matériel végétal étudié est composé de palmier dattier, variété Deglet Nour. Les critères de choix de cette variété sont comme suit:

- * Variété principale et abondante;
- * Le site expérimental est constitué de monovariétale.
- * jeune plantation homogène, issue de la culture In-vitro,

Des données biométriques ont été relevées concernant les palmiers choisis pour notre expérimentation (Tableau 2).

Tableau N° 02: Caractéristique des palmiers dattiers:

N ° de palmier	Hauteur du plant (m)	Diamètre du tronc (m)	Hauteur du tronc (m)	Nombre de régimes	Rendement (kg)
1	2.11	1.18	0.28	1	2
2	3.40	1.18	0.28	3	4
3	3.50	1.58	0.37	7	30
4	3.90	1.60	0.33	8	35
5	3.60	1.70	0.30	-	-
6	3.70	1.53	0.37	2	-
7	4.50	1.80	0.47	6	18
8	3.50	1.32	0.28	-	-
9	3.40	1.80	0.50	5	25
10	3.80	1.40	0.45	6	22

Source: I N R A(2005).

2. Méthodes de travail :

2.1. Phase de terrain :

2.1.1. Présentation de la station :

La station de I.N.R.A (institut Nationale de recherche agronomique d'Algérie) de sidi Mehdi est située à 7 km au Sud Est de la Daira de Touggourt sur le plateau oriental de l'Oued Righ. Elle a été créée par les su vice des études scientifique de l'hydraulique en 1959 au sein d'un périmètre irrigué de 150 ha, puis transférée à l' I N R A qui assuré sa gestion depuis 1966 à ce jour. L'altitude moyenne est d'environ 85 m. La station à une superficie de 40 ha, réservés à la phoeniculture et 0.27 ha pour les cultures maraîchères. (LALOUI, 2005).

2.1.2. Choix de station :

La station de I.N.R.A de sidi Mahdi a été choisie pour les critères suivants :

- C'est une station à caractère expérimental;
- Disponibilité des moyens matériels et humains, ainsi qu'une bibliothèque.

2.1.3. Description du site :

Notre site d'expérimentation est caractérisé par jeune plantation monovariétale, plus ou moins homogène, composée de variété Deglet-Nour de même âge. Les palmiers sont plantés en lignes distant de 9 m. x 9 m. (plantation au carré). L'éclaircissement est assez important et l'humidité moins élevée. (Figure 6).

2.1.4. Choix des palmiers à étudier :

Pour choisir nos palmiers à étudier, on a procédé à une observation générale de tous les palmiers, afin de choisir les plus homogènes et représentatifs.

A partir de cette opération, nous avons fixé 10 palmiers de même âge et de même vigueur qui vont servir à l'échantillonnage. (Figure 6).

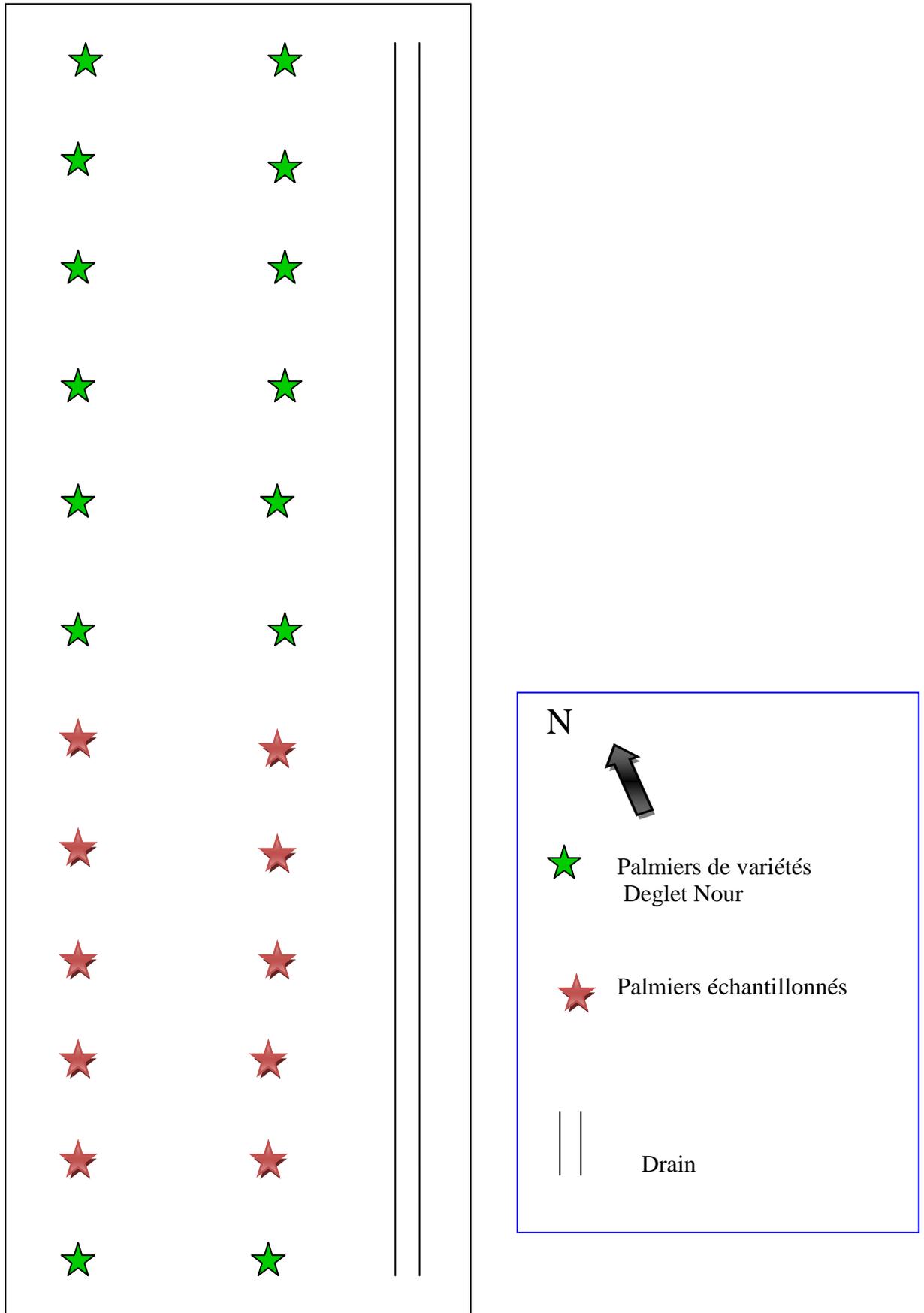


Figure 6: Plan parcellaire du site expérimental

2.1.5. Prélèvement des folioles :

Pour étudier la composition des palmiers en éléments N et P, nous avons procédé de la manière suivante:

Au sein de chaque palmier, nous avons subdivisé l'appareil foliaire ou la frondaison en 3 niveaux : la couronne supérieure, la couronne moyenne et la couronne inférieure.

La couronne supérieure : Elle regroupe le bourgeon terminal et les palmes en voie de croissance.

La couronne moyenne : Elle correspond aux palmes comprises entre la couronne supérieure les palmes inclinées à 30° par rapport à l'axe du palmier;

La couronne inférieure: Elle comprend l'ensemble des palmes restantes.

Sur chaque niveau de la frondaison et en tenant compte d'une seule orientation Sud, nous avons choisi deux palmes. Sur chaque palme, nous avons prélevé 15 folioles; 5: du sommet, 5 du milieu et 5 de la base de la palme. (Figure:7). Les feuilles prélevées sont placées dans des sachets en« kraft », propres, étiquetées. Les folioles collectées sont ramenées au laboratoire pour analyses.

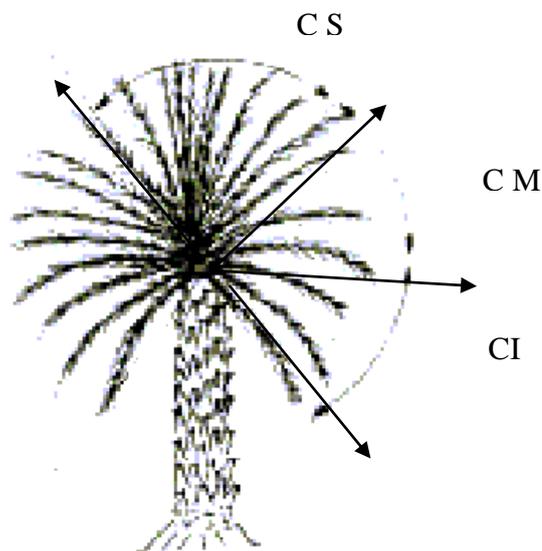


Figure 7: les différentes couronnes du palmier

C. S : couronne supérieure ; **C. M** : couronne moyenne ; **C.I** : couronne inférieure
(Achour, 2003)

2.2. Phase de laboratoire :

2.2.1. Méthodes d'analyse :

A. Analyses du sol :

A.1. Profil pédologique:

-Méthode:

Pour connaître les caractéristiques pédologiques de notre site expérimental, nous avons réalisé un profil pédologique au milieu de la parcelle (Figure:8) pour la description et analyse de sol de notre site. Des échantillons sont prélevés et ramenés au laboratoire de la station INRAA pour analyses.



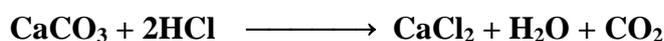
Figure: 8: Profil pédologique

-Préparation des échantillons du sol:

- Pour chaque horizon, nous avons pris 1 kg de sable dans un sachet plastique;
- Après séchage libre, nous avons tamisé les échantillons à 2 mm de diamètre.
- Ensuite, nous avons procédé aux analyses.

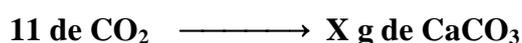
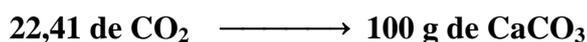
A.2. Analyses physico-chimiques des sols:**A.2.1: Le dosage du calcaire total :** (méthode de Calcimètre de Bernard)

Le dosage du calcaire total est fondé sur la réaction caractéristique du carbonate de calcium au contact de l'acide chlorhydrique :



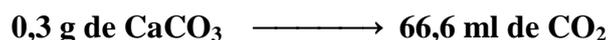
Il s'agit de comparer le volume de CO_2 dégagé par le contact d'HCl avec un certain poids connu de terre à analyser, avec celui dégagé par le contact d'HCl avec CaCO_3 pur et sec en quantité connue. Les conditions de température et de pression restent inchangées. Le dioxyde de carbone CO_2 dégagé est dosé par gazométrie.

Sous les conditions normales de pression et de température, 1 mole gramme de CaCO_3 (100g) correspond à 22,41 de CO_2 dégagé :



$$Xg = 100 / 22,4 = 4,5 \text{ g de } \text{CaCO}_3$$

Donc nous aurons :



Mais l'appareil utilisé ne présente pas toujours les conditions idéales de réaction et de manière à éviter les corrections de pression et de température il y a lieu de l'étalonner avant chaque série de mesure avec un poids connu de calcaire pur.

A.2.2. Le dosage de gypse : (Précipitation Chlorure de baryum) :

Peser 5 g de sol dans un erlenmeyer de 300 ml, ajouter 100 ml d'une solution de carbonate d'ammonium à 5% et chauffer pendant 15 minutes. Filtrer, acidifier le filtrat par l'acide chlorhydrique et à ébullition précipiter par une solution bouillante de chlorure de baryum à 10 %. Laisser reposer, filtrer sur filtre à bandes bleues, laver à l'eau bouillante jusqu'à élimination des ions cl, sécher et calciner à 900°C.

Calcule :

$$t = p \times 0.1476$$

Avec : **P** : poids en milligrammes de SO_4Ba .

t : La teneur en % de gypse.

A.2.3. le dosage de la matière organique et carbone organique: (Walkey et black) :

Peser 1g sol + 10 ml dichromate de potassium + 20 ml acide sulfurique. Laisser l'attaque à froid pendant 30 minutes. Ajouté 150 ml eau distillé + 1 ml acide orthophorique + 1 ml diphéline.

Titration par sel de MOHS.

Calcule :

$$\text{M.O}\% = [(T - V) / T] \times 6.896$$

$$\text{C}\% = [(T - V) \times 3 / T]$$

Avec : **M.O** : matière organique.

T : Témoin.

V : Echantillon.

A.2.4. Le dosage des cations (Na^+ , K^+) :

Les dosages sont réalisés par spectrophotométrie d'émission atomique (Photomètre à flamme) pour le sodium et le potassium.

Faire passer les solutions de la gamme d'étalonnage.

A.2.5. Le dosage des anions:

Ces analyses sont effectuées dans le laboratoire de la Station INRA de Touggourt.

A. Dosage des Sulfates :

La méthode gravimétrique présentée est basée sur le Principe de faire précipiter les sulfates sous forme de sulfate de baryum.

Calculs :

$$\text{SO}_4^{-2} \text{ en meq/l} = [B \times 8.56 \times 1000 \times D] \div V$$

Avec: **B**: poids de sulfate de baryum (BaSO_4) précipité.

V: volume de la prise d'essai.

D: inverse du facteur de dilution.

B. Dosage des chlores:

La méthode de MOHR est présentée ici: le chlore est précipité par du nitrate d'argent en présence de chromate de potassium. La fin de la réaction est indiquée par l'apparition d'un précipité rouge de chromate d'argent.

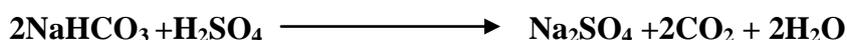
Calculs :

$$\text{Cl}^- \text{ en meq/l} = [(v-v') \times n \times D \times 1000] \div U$$

- Avec : **V** : volume d'AgNO₃ utilisé pour titrer l'échantillon.
V' : volume d'AgNO₃ utilisé pour titrer le témoin (l'eau distillée).
U : volume de la prise d'essai.
D : inverse du rapport de dilution de la solution titrée.
n : normalité d'AgNO₃ utilisé pour le titrage.

C. Dosage des Carbonates et Bicarbonates :

Les carbonates n'existent qu'à un pH > 8.3, et les bicarbonates n'existent que si 4.4 < pH < 8.3. Il est facile de savoir au cours d'un dosage acidimétrique, alors d'une attaque acide, les carbonates se décomposent en 2 étapes :



En présence d'indicateurs, la fin de la réaction est indiquée par un changement de couleur, soit un virage.

Calculs :

$$\text{CO}_3^{2-} \text{ en meq/l} = [2 \times V_1 \times 0,1 \times 1000 \times D] \div V$$

$$\text{HCO}_3^- \text{ en meq/l} = [(V_2 - V_3) \times 0,1 \times 1000 \times D] \div V$$

Avec: **D**: inverse du rapport de dilution.

V: volume de la prise d'essai.

- Conductivité électrique (C.E.) à 25°C : Mesuré au conductimètre, avec un rapport sol / eau de 1/5.
- pH: Mesuré à pH mètre à électrode en verre.

B. Analyses de l'eau d'irrigation:

Pour connaître les caractéristiques physico-chimiques des eaux, nous avons réalisé les analyses au laboratoire de la station INRAA.

Tableau N3: Analyse de l'eau d'irrigation :

Ce 25°C	pH	Na+	K+	Ca++	Mg++	Cl-	SO4--	HCO3--	CO3--	S.A.R
(ds/m)	(meq / l)									
5.89	8.02	16.72	0.87	10.23	13.56	52.64	20.76	1.7	00	4.84

L'eau utilisée pour l'irrigation provient de la nappe du miopliocène. D'après les résultats de caractérisation des eaux d'irrigation (tableau N03) on note que :

Cette eau est alcaline (pH=8).

Très faiblement salée (ce au voisinage de 6 ds/m).

Les anions sont représentés par l'ion chlore et les cations par l'ion sodium.

Le type de salure est sulfate – chlorurée.

Selon la classification américaine des eaux: l'eau d'irrigation est classée en C4-S1(SAR compris entre 0 et 10, ce dépasse 2.25 ds/cm).

Les eaux sont donc utilisables pour l'irrigation mais présentent un danger d'alcalinisation du sol.

C. Analyses du végétale :

-Méthode:

Pour connaître la composition minérale en N P K de notre végétale, nous avons procédé de la manière suivante:

-Préparation des échantillons de la foliole :

Sécher les échantillons dans l'étuve à 65°C pendant 24 heures, broyer en fine poudre et conserver dans des flacons jusqu'au moment des analyses.

Ensuite passer aux analyses de N P K. Chaque élément à une méthode bien déterminée.

C.1. Analyse de l'Azotes total: (Méthode Kjeldahl):

- **Minéralisation:** Peser 0.500g d'échantillon broyé, déposée dans un matras Kjeldahl de 250 d. Ajouter 7.5 ml de H₂SO₄, environ 36 N, mélange catalyseur. Poursuivre l'attaque pendant 2 heures jusqu'à décoloration.

Laisser refroidir, puis ajouter 20 à 50 ml d'eau distillée. Récupérer les résidus de matras dans une fiole Jaugée de 100 ml. Ajuster avec les eaux de rinçage et plus un témoin.

- **Distillation :** en prendre 10 ml d'extraction + 15 ml de (NaOH) à 10 N dans un matras de distillateur. Dans un Bécher ajouter 20 ml d'acide borique à 1 N et 2 gouttes de rouge de méthyle. Passer à l'attaque pendant 5 minutes.

- **Titrages:** titrer par l'acide sulfurique, puis lire les résultats.

Calcule :

$$N \% = (V_e - V_t) \times Q$$

N : Azote

V_e : volume de l'échantillon.

V_t : volume de témoin.

$$Q = [(100/10) \times 0.05 \times 14.01 \times 100] / (0.500 \times 1000).$$

C.2. Analyse du Phosphore totale et Potassium :

Dans une capsule, peser 1g de l'échantillon mettre au four pendant 5 heures à 550°C, puis laisser refroidir.

Dissoudre les cendres avec 5 ml d' Hcl mélanges, laisser en repos pendant 20 minutes.

Vider le mélange dans des fioles de 50 ml et jauger avec l'H₂O distille à 50 ml, laissé reposer 30 minutes puis filtrer. Par cette extraction faire les analyses de Phosphore et Potassium.

C.2.1.Phosphore total :

Dans une fiole de 100 ml, mettre 10 ml de l'extraction + 10 ml du réactif jusqu'à 100 ml avec H₂O distillée. Passer la solution au colorimètre.

Préparation de la gamme d'étalonnage: faire sèches 2.5 g de KH₂PO₄ à 105°C pendant 1 heure.

Solution mère : peser 0.2197 g dans 1 litre d'H₂O distillée mélanger dissoudre. Cette solution contant 50 ppm dans des fioles de 100 ml.

Compléter à 100 ml avec H₂O laissé reposer 30 minutes puis faire la lecture onde 410 au colorimètre et tracer le graphe.

CHAPITRE IV

**résultats &
Discussion**

Chapitre VI: Résultats & Discussion

1. Résultats des analyses physico-chimiques des sols:

Cette analyse a pour but de définir le pourcentage de ses différents éléments constitutifs explique ses propriétés physiques-chimiques liées à la teneur en eau et son mouvement, à son comportement vis à vis de l'air, des racines et des instruments de culture.

Les résultats descriptifs et analytiques de profil du terrain cultivé figurés dans le tableau 4 montre que :

Les teneurs en calcaire total sont très faibles et varient entre 0.83 et 3.33 %. Donc la qualification du sol est non calcaire, $\text{CaCO}_3 \leq 1\%$ selon l'échelle de calcaire totale de Baise (2000).

Les teneurs en gypse sont très élevés, surtout au niveau des horizons profonds $4.40\% \leq \text{gypse} \leq 20.10\%$. Donc ce sont des sols extrêmement gypseux, le gypse ≥ 15 à 25% , selon la classe des sols gypseux de Barzanji (1973).

Les teneurs en matière organique sont inférieures à 0.5 à 1% , donc elles sont très faibles selon l'échelle d'interprétation de la matière organique de Morand (2001).

En ce qui concerne les caractéristiques biochimiques le taux de carbone organique est faible pour le sol, varie de 0.12 à 0.26% . Ce taux est inférieur à 1% . Selon (Duchaufour 1984).

Les teneurs en azote dans le sol sont très faibles à l'ordre de 0.047 et 0.14% respectivement. Ceci est dû à la réduction de l'apport de matière organique végétale et d'une dégradation rapide de celle-ci surtout en été. Tous les chercheurs qui se sont penchés sur les activités biologiques des sols des régions arides ont souligné leur faible teneur en matière organique et plus particulièrement leur taux très bas d'azote organique (Sasson, 1967).

Le rapport C/N qui nous renseigne sur l'activité biologique varie de 0.85 et 3.19% , ce taux est inférieur à 10% ce qui traduit la faiblesse des deux éléments les plus importants s'agit d'une tendance à la minéralisation des quantités réduites d'azote.

Le pH varie entre 7.68 et 7.97 , donc c'est un Sol légèrement alcalin (basique). Le pH est dans l'intervalle $7.6 \leq \text{pH} \leq 8$ selon l'échelle d'interprétation d'Aubert (1978). Le pH est indicateur de la réaction du sol, les sols salés présentent des pH basiques (> 7) car les hydroxydes sont plus prépondérants que les hydrogènes.

La conductivité électrique (CE) varie entre 4,02 et 5,42 ds / m, un sol très salé, la conductivité est dans l'intervalle de $2.4 < CE \leq 6$ selon l'échelle d'interprétation de Aubert (1978).

Les cations : parmi les cations le potassium est dominant par rapport au sodium (2.70 à 3.73 meq/l).

Les anions : les sulfates et les chlorures constituent les anions dominants dans la solution de ces sols (43.23 à 48.79 meq/l) et (16 à 21.5 meq/l) respectivement, les bicarbonates présentent une quantité faible (0.87 à 1.25 meq/l).

- Nous n'avons pas trouvé de trace de carbonate.

Tableau 4: caractéristiques physico-chimique du site expérimental :

Date : 08/10/2012		Heure : 11 :15Am		Temps ensoleillé			
Caractéristique	Unité	Méthodes	HO	H1	H2	H3	
Profondeur	(cm)		0-10	10-30	30-40	H > 40	
Calcaire total	(%)	Calcimètre de Bernard	3.33	1.67	0.83	3.33	
Gypse		Précipitation Chlorure de barynu	4.40	13.58	17.51	20.10	
Matière organique (M.O)		Walkey et black	0.59	0.28	0.36	0.48	
Carbone organique (C)		Walkey et black	0.26	0.12	0.15	0.21	
Azote (N)		Kdjeldalil	0.09	0.14	0.047	0.047	
(C/N)			2.88	0.85	3.19	3.19	
Humidité			6.61	19.08	21.29	21.61	
pH			7,91	7.97	7.68	7.82	
Conductivité électrique (Ce à 25°C)			5,42	4.84	4.02	4.99	
Bilan cationiques de l'extrait 1/5 du sol	Na+	(meq /l)		1.06	1.14	1.13	1.10
	K+			2.71	3.73	3.58	3.12
Bilan ioniques de l'extrait 1/5 du sol	Cl-		MOHR	20.5	21.5	16.00	17.00
	SO ₄ ⁻²		gravimétrique	46.22	48.79	43.23	44.94
	HCO-3		Titremitrique	1.0	1.0	1.25	0.87

2. Mesures morphologique sur palmiers Echantillonnés :

D'après le tableau 5, le diamètre des palmiers varie de 1.80 à 2 m avec une moyenne de 1.92 m. Ainsi, la hauteur du tronc varie de 80 à 173 cm avec une moyenne de 132.7 cm. Par ailleurs, le nombre de régimes produits cette année varie entre 5 et 8 avec une moyenne de 6,3.

Tableau N° 05: Caractéristique des palmiers dattiers :

Palmier	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Moy.
Diamètre du tronc (m)	1.80	1.95	1.86	1.95	1.95	1.98	1.90	1.95	1.95	2	1.92
Hauteur de Tronc(cm)	80	105	80	170	136	130	172	131	150	173	132.7
Nombre de régimes 10/10/2012	5	6	6	8	5	6	5	7	8	7	6.3
Nombre de régime 06/06/2013	5	6	6	8	5	6	5	7	8	7	6.3

Moy. : Moyenne

3. Résultats d'analyse foliaire du palmier dattier :

Les résultats d'analyse foliaire du palmier dattier concerne précisément deux éléments l'azote et le phosphore. Nous avons réalisé au total cent vingt (120) échantillons à analyser. Sur chaque pied les analyses sont réalisées sur trois niveaux de la couronne avant floraison et après floraison.

3.1. Résultats d'analyse de l'azote au niveau des palmes avant floraison :

Les prélèvements avant floraison des folioles à analyser sont réalisés le 11.03.2013 à 10 heures du matin.

La teneur en azote varie d'un palmier à un autre, et au sein du même palmier, elle varie d'une couronne à une autre (Tableau 6). Un maximum a été enregistré dans le palmier 2 avec une teneur de 1.33 % et le minimum est enregistré dans le palmier 1 et 5 avec respectivement 0.85 et 0.86 %.

La différence entre couronnes n'est pas nettement visible. Mais si on prend en considération les moyennes, nous constatons qu'il y a une légère différence. Pour cela, la couronne moyenne présente la teneur la plus élevée 1.095 % suivi de la couronne inférieure 1.053 % et enfin la couronne supérieure avec 1.011 %. Nous pourrions dire que la couronne moyenne est la zone la plus active du palmier dattier. Nos résultats est considérés que par une analyse statistique.

Tableau N°6: Teneurs des folioles en Azote avant floraison :

N° du palmier	N (%)			
	C.I	C. M	C. S	Moyenne par palmier
1	0.78	0.95	0.83	0.85
2	1.61	1.19	1.21	1.33
3	1.02	1.01	1.02	1.01
4	0.98	1.06	1.33	1.12
5	1.11	1.16	1.19	1.15
6	0.78	0.91	0.91	0.86
7	1.15	1.33	0.98	1.15
8	0.84	0.90	1.09	0.94
9	0.99	1.19	1.12	1.1
10	0.85	1.25	0.85	0.98
Moyenne	1.011	1.095	1.053	1.049

C. S : couronne supérieure ; C. M : couronne moyenne ; C.I : couronne inférieure

3.1.1. Analyse de la variance à un facteur :

Cet outil effectue une analyse simple de variance sur les données de plusieurs échantillons. L'analyse teste l'hypothèse selon laquelle chaque échantillon provient de la même distribution de probabilité sous-jacente par rapport à l'hypothèse contraire selon laquelle les distributions de probabilité ne sont pas les mêmes pour les échantillons. S'il n'y a que deux échantillons, vous pouvez utiliser la fonction de feuille de calcul TEST.STUDENT. Avec plus de deux échantillons, la généralisation pratique de la fonction TEST.STUDENT est impossible et le modèle Analyse de variance à un facteur peut donc être utilisé à la place.

- Rapport Détaillé Teneurs des folioles en Azote avant floraison :

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
Colonne 1	10	10,11	1,011	0,06
Colonne 2	10	10,95	1,095	0,02
Colonne 3	10	10,53	1,053	0,03

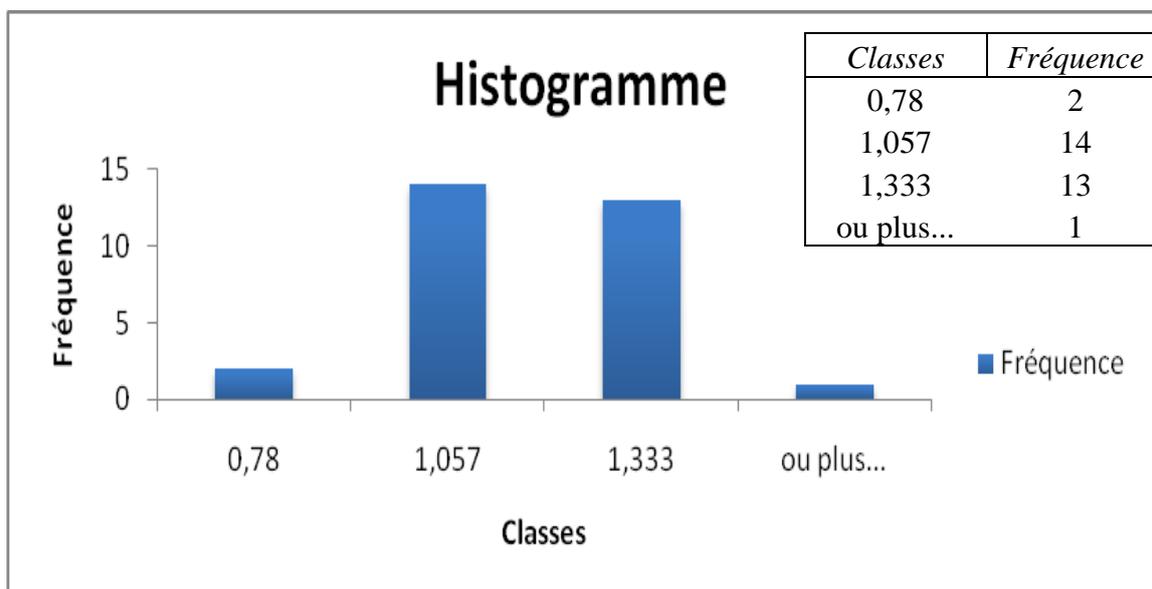
Tableau N°7 : Analyse de variance Teneurs des folioles en Azote avant floraison :

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	0,03528	2	0,01764	0,477	0,63	3,354
A l'intérieur des groupes	0,99835	27	0,0370			
Total	1,03363	29				

La différence entre les différents pourcentages d'azote au niveau des palmes échantillons n'est pas significative, le F calculé de 0,477 est nettement inférieur à F critique 3,354. La question principale est :

-Quelle est la valeur de l'azote ou le pourcentage qui doit être pris en considération pour le palmier avant floraison ?

La moyenne peut être calculée par d'Histogramme (Figure 9). La moyenne du pourcentage d'azote foliaire du palmier dattier est comprise entre 1,057 % et 1,33 %.

**Figure N°9 : Teneurs foliaires en azote**

3.2. Résultats d'analyse du phosphore au niveau des palmes avant floraison :

Pour l'analyse du phosphore, nous avons procédé par la même méthode que pour l'azote. Le tableau N°8, montre que de la même manière que l'azote, la teneur en phosphore varie d'un palmier à un autre, et au sein d'un même palmier, elle varie d'une couronne à une autre. Le minimum est enregistré dans le palmier 6 avec 0.11 %. Quant au maxima, il est enregistré dans le palmier 2 et 3 avec 0.16 % chacun.

Au niveau des couronnes, nous constatons qu'il y a une augmentation de la teneur en Phosphore de la couronne inférieure vers la couronne supérieure de 0.136 à 0.161 %. Par contre au sein du même palmier, il n'y a pas de différence nette.

Notons que, nos résultats ont montré que le palmier 6 a des teneurs faibles en azote et en phosphore..

Tableau N°8: Teneurs des folioles en phosphore avant floraison :

N° du palmier	P (%)			Moyenne par palmier
	C.I	C. M	C. S	
1	0.12	0.12	0.15	0.13
2	0.20	0.15	0.15	0.16
3	0.15	0.13	0.2	0.16
4	0.13	0.12	0.2	0.15
5	0.15	0.13	0.18	0.15
6	0.11	0.11	0.13	0.11
7	0.1	0.2	0.13	0.14
8	0.12	0.15	0.20	0.15
9	0.13	0.15	0.15	0.14
10	0.15	0.13	0.12	0.13
Moyenne	0.136	0.139	0.161	0.142

C. S : couronne supérieure ; C. M : couronne moyenne ; C.I : couronne inférieure

3.2.1 Analyse de la variance

RAPPORT DÉTAILLÉ

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
Colonne 1	10	1,36	0,136	0,00080444
Colonne 2	10	1,39	0,139	0,00065444
Colonne 3	10	1,61	0,161	0,00098778

Tableau N°9 : Analyse de variance Teneurs des folioles en Phosphore avant floraison :

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	0,00373	2	0,00186	2,285	0,121	3,354
A l'intérieur des groupes	0,02202	27	0,00082			
Total	0,02575	29				

La différence entre les différents pourcentages du phosphore au niveau des palmes échantillons n'est pas significative, le F calculé de 2,285 est nettement inférieur à F critique 3,354.

La valeur du phosphore ou le pourcentage qui doit être pris en considération pour le palmier avant floraison est déterminé par d'Histogramme (Figure 10). La moyenne du pourcentage d'azote foliaire du palmier dattier est comprise entre 0,13 % et 0,17 %.

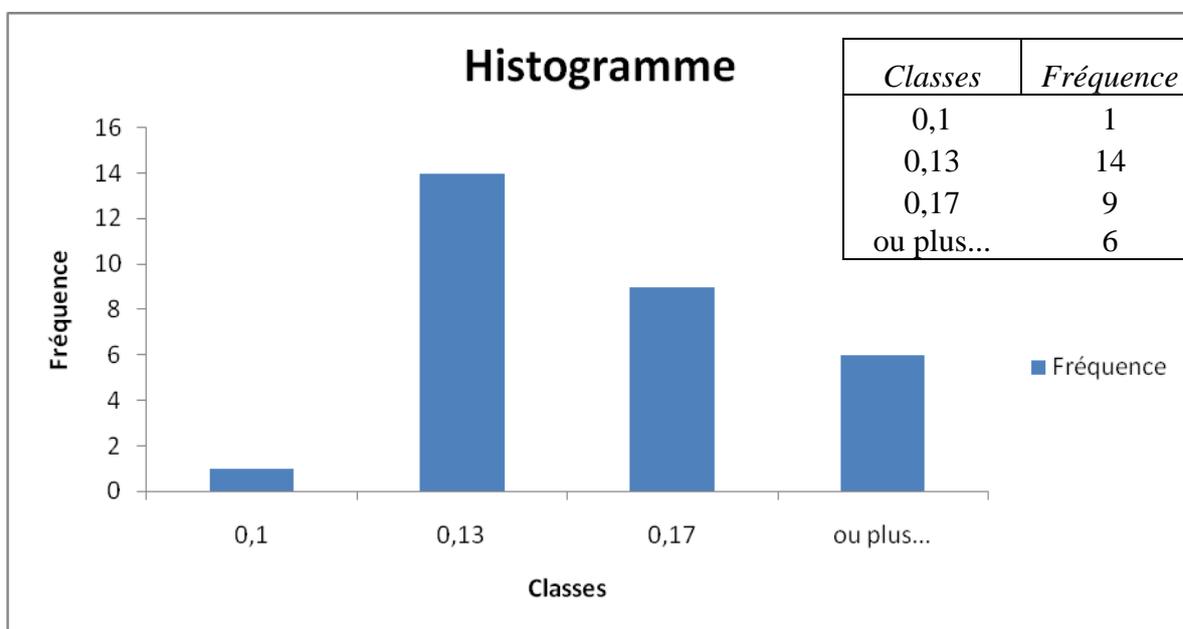


Figure N°10: Teneurs foliaires en phosphore

3.3. Résultats d'analyse de l'azote au niveau des palmes après floraison :

Les prélèvements après floraison des folioles à analyser sont réalisés le 17.04.2013 à 10 heures du matin.

Les résultats d'analyse de l'azote (Tableau N°10), montre d'une manière générale, une légère diminution de la teneur moyenne en azote au niveau des couronnes par rapport au premier prélèvement effectué le 11.03.2013. Le minimum est enregistré dans le palmier 9 avec 0.34 %. Quant le maxima, il est enregistré dans le palmier 1 avec 1.34%. La teneur élevée est enregistré au niveau de la couronne supérieure avec 0.84 %. Cela pourrait être du à l'exportation de l'azote durant la période de floraison surtout au niveau des zones les plus actives des couronnes moyennes et inférieure qui ont passé respectivement de 1.01 et 1.09 % à 0.722 et 0.69 %. Notons aussi que la teneur la plus faible est enregistrée dans le palmier 6.

Tableau N°10: Teneurs des folioles en Azote après floraison :

N° du palmier	N (%)			
	C.I	C. M	C. S	Moyenne par palmier
1	1.37	1.16	1.51	1.34
2	0.98	1.16	0.60	0.91
3	1.09	0.39	1.23	0.90
4	1.06	1.04	0.60	0.9
5	0.98	0.36	1.33	0.89
6	0.18	0.39	0.61	0.39
7	0.37	0.98	0.46	0.60
8	0.26	0.75	0.30	0.43
9	0.54	0.25	0.25	0.34
10	0.39	0.51	1.51	0.80
Moyenne	0.722	0.699	0.84	0.75

C. S : couronne supérieure ; **C. M** : couronne moyenne ; **C.I** : couronne inférieure

3.3.1 Analyse de la variance

RAPPORT DÉTAILLÉ

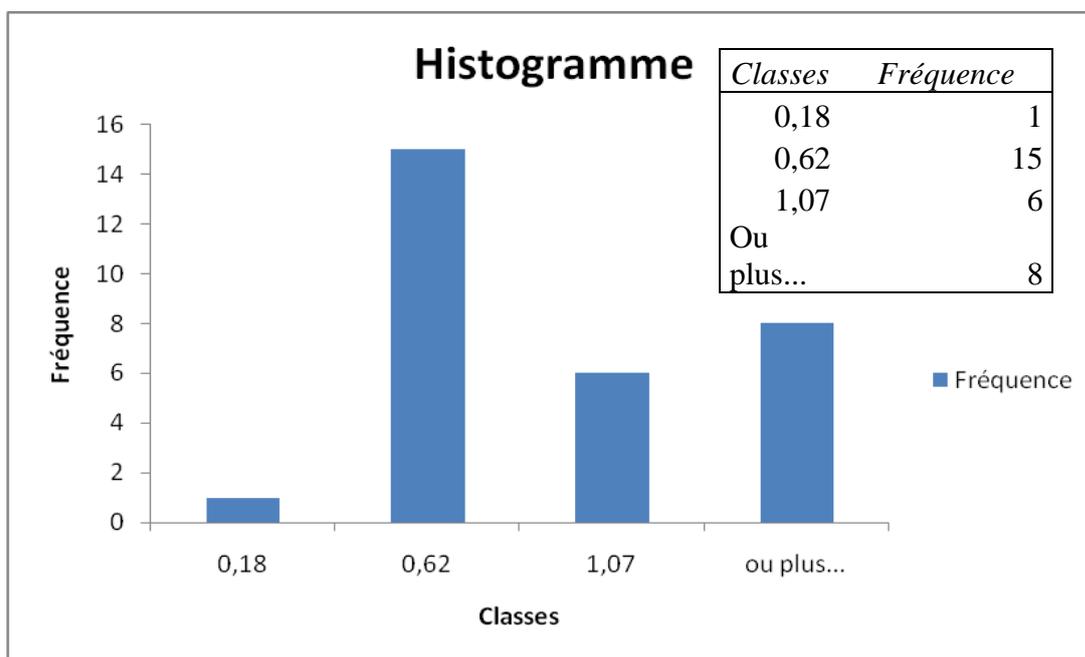
Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
Colonne 1	10	7,22	0,722	0,175
Colonne 2	10	6,99	0,699	0,130
Colonne 3	10	8,4	0,84	0,249

Tableau N°11 : Analyse de variance Teneurs des folioles en Azote après floraison :

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	0,11	2,00	0,06	0,31	0,74	3,35
A l'intérieur des groupes	4,99	27,00	0,18			
Total	5,10	29				

La différence entre les différents pourcentages de l'azote au niveau des palmes échantillons après floraison n'est pas significative, le F calculé est de 0,31 est nettement inférieur à F critique 3,354.

La valeur de l'Azote ou le pourcentage qui doit être pris en considération pour le palmier après floraison est déterminé par d'Histogramme (Figure 11). La moyenne du pourcentage d'azote foliaire du palmier dattier est estimée à 0,62 %.

**Figure N°11 : Teneurs foliaires en azote**

3.4. Résultats d'analyse du phosphore au niveau des palmes après floraison :

Le tableau 12 montre que, la teneur en phosphore n'est pas influencée par le stade de pollinisation du palmier dattier, comme chez le cas de l'azote. Le minimum est enregistré dans le palmier 3, 7,8 et 10 avec 0.11 % chacun. Quant le maxima, il est enregistré dans le palmier 2 avec 0.28 %. Nous constatons une augmentation au niveau de la couronne moyenne (zone active) qui passe de 0.13 à 0.15 %. Alors qu'au niveau des autres couronnes, cette teneur a diminué, de 0.13 à 0.11 % pour la couronne inférieure et de 0.16 à 0.15 % pour la couronne supérieure.

Tableau N°12: Teneurs des folioles en phosphore après floraison :

N° du palmier	P (%)			Moyenne par palmier
	C.I	C. M	C. S	
1	0.14	0.15	0.18	0.15
2	0.13	0.47	0.25	0.28
3	0.1	0.085	0.15	0.11
4	0.1	0.11	0.15	0.12
5	0.11	0.16	0.15	0.14
6	0.13	0.1	0.16	0.13
7	0.07	0.12	0.16	0.11
8	0.1	0.12	0.12	0.11
9	0.15	0.11	0.11	0.12
10	0.10	0.10	0.15	0.11
Moyenne	0.113	0.1525	0.158	0.138

C. S : couronne supérieure ; **C. M :** couronne moyenne ; **C.I :** couronne inférieure

3.4.1. Analyse de variance :

RAPPORT DETILLE

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
Colonne 1	10	1,13	0,113	0,0006
Colonne 2	10	1,525	0,1525	0,0130
Colonne 3	10	1,58	0,158	0,00144

Tableau N°13 : Analyse de variance Teneurs des folioles en Phosphore après floraison :

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	0,012	2	0,0060	1,21	0,31	3,35
A l'intérieur des groupes	0,135	27	0,0050			
Total	0,147	29				

La différence entre les différents pourcentages du phosphore au niveau des palmes échantillons après floraison n'est pas significative, le F calculé est de 1,21 est nettement inférieur à F critique 3,354.

La valeur du phosphore ou le pourcentage qui doit être pris en considération pour le palmier après floraison est de 0,11 % à 0,15 %.

3.5. Comparaison des deux prélèvement de l'azote avant et après floraison :

La différence entre les deux prélèvements de l'azote foliaire avant et après floraison ne peut être déduite que par une comparaison des moyennes. Le tableau de l'analyse de variance montre une différence significative entre les deux prélèvements, le F calculé est de 2,70 est supérieur au F critique 2,39.

3.5.1. Analyse de variance : un facteur :

RAPPORT DETAILLE

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
Colonne 1	10	10,11	1,011	0,061
Colonne 2	10	10,95	1,095	0,023
Colonne 3	10	10,53	1,053	0,027
Colonne 4	10	7,22	0,722	0,175
Colonne 5	10	6,99	0,699	0,130
Colonne 6	10	8,4	0,84	0,249

Tableau N°14 : Analyse de variance Teneurs des folioles en de l'azote avant et après floraison:

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	1,494	5	0,299	2,70	0,030	2,39
A l'intérieur des groupes	5,984	54	0,111			
Total	7,478	59				

3.6. Comparaison des deux prélèvement du phosphore avant et après floraison :

La différence entre les deux prélèvements du phosphore foliaire avant et après floraison est déduit par une comparaison des moyenne. Le tableau de l'analyse de variance montre une différence non significative entre les deux prélèvements, le F calculé est de 1,10 est supérieur au F critique 2,39.

3.6.1. Analyse de variance : un facteur :

RAPPORT DETAILLE

Groupes	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
Colonne 1	10	1,36	0,136	0,0008
Colonne 2	10	1,39	0,139	0,00065
Colonne 3	10	1,61	0,161	0,00099
Colonne 4	10	1,13	0,113	0,00058
Colonne 5	10	1,525	0,1525	0,01296
Colonne 6	10	1,58	0,158	0,00144

Tableau N°15 : Analyse de variance Teneurs des folioles e n de Phosphore avant et après floraison:

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	0,01603875	5	0,00320775	1,10	0,37	2,39
A l'intérieur des groupes	0,1568525	54	0,00290468			
Total	0,17289125	59				

Discussions

L'analyse des résultats de la composition foliaire des palmes du *Phoenix dactylifera* variété Deglet Nour, montre ce qui suit :

La variabilité de la composition minérale en azote et phosphore au sein du même palmier, la différence entre couronne, ne montre pas une différence significative. La différence entre palmier ou pied considéré comme unité expérimentale est aussi non significative.

L'analyse de la variance de la variabilité de la composition minérale en azote entre deux périodes avant et après floraison montre une différence significative.

L'analyse de la variance de la variabilité de la composition minérale en Phosphore entre deux périodes avant et après floraison montre une différence significative.

FURR et COOK (1952), signale une teneur en pourcentage de matière sèche des palmes de 1,68 %, qui peut atteindre 1,85 % après une fertilisation azotée. Ces résultats sont rapportés sans description du palmier dattier principalement l'âge et la vigueur.

Selon REUTHER (1948), la vigueur du palmier peut influencer la composition minérale des palmes. Un palmier de faible vigueur présente une teneur en azote de 1,66 % à 1,89 % et une teneur en phosphore de 0,088 % à 0,115 %. Un palmier de bonne vigueur présente une teneur en azote de 1,74 % à 1,93 % et une teneur en phosphore de 0,095 % à 0,101 %.

Nos résultats peuvent être comparables aux résultats qui ont été obtenus en USA.

La teneur en azote est de 1,057 % à 1,333 % et la teneur en phosphore est de 0,13 % à 0,17 %. La diminution des teneurs des éléments minéraux après floraison peut être expliquée en partie par les exportations des éléments de la feuille vers les autres organes.

La feuille est le lieu de passage de tous les éléments minéraux et c'est en son sein que s'élaborent les matières organiques de base qui se transforment ensuite pour constituer la substance des différents organes. D'autre part, les éléments minéraux ne sont répartis dans les autres organes, à partir de la feuille, qu'au fur et à mesure des besoins.

D'après les travaux de HOSSEIN et Abdallah (1979), la teneur de l'azote des palmes

En pourcentage de la matière sèche varie entre 1.3 % à 1.8 %.

Les résultats que nous avons obtenus montrent une certaine variabilité comparable à celles citées par les différents auteurs. La variabilité des résultats de la composition Minérale des palmes peut être expliquée par la variabilité régionale, conditions pédoclimatique, les variétés ou variabilité inter cultivar, l'âge, la vigueur et principalement la conduite culturale dont on peut citer l'irrigation et la fertilisation.

CONCLUSION

GENERALE

CONCLUSION

L'amélioration de la production dattier en quantité et en qualité demande une action intégrée pour minimiser les conséquences des différentes contraintes, entre autres, les conditions écologiques et la fertilisation....

A partir des résultats obtenus à travers notre étude de la composition minérale des feuilles du palmier dattier de variété Deglet Nour, jeune plantation homogène, issue de la culture In-vitro durant cette courte durée est comme suit :

Concernant les couronnes foliaires, nous avons noté une légère augmentation des éléments N et P au niveau des couronnes moyenne et inférieures. Seulement, ces résultats n'ont pas montré une différence nette entre ces niveaux.

La différence entre les deux prélèvements de l'azote foliaire avant et après floraison ne peut être déduite que par une comparaison des moyennes. Le tableau de l'analyse de variance montre une différence significative entre les deux prélèvements.

La différence entre les deux prélèvements concernant le phosphore foliaire avant et après floraison est aussi déduit par une comparaison des moyennes. Le tableau de l'analyse de variance montre une différence non significative entre les deux prélèvements.

A travers cette étude, nous pourrions dire que les résultats obtenus nous ont montré l'importance des éléments fertilisants N et P pour le palmier dattier. Toutefois, la durée de déroulement de ce travail, ne permette pas de tirer de conclusions définitives. Nous souhaitons sa poursuite pour d'autres sites, d'autres variétés et sur plusieurs stades phénologiques du palmier dattier.

REFERENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- Achour A.F., 2003:** Etude bio-écologique de : *Apate monachus* Fab 1775 (Coleoptera, Bostrychidae) dans la région de l'Oued-Righ Touggourt. Thèse de magister Sc. Agro. , Inst. nat. agro. , El-Harrach, 156 p.
- Allam Abdelkader, 2008 :**Etude de l'évolution des infestations du palmier dattier (*phoenix dactylifera* Linné, 1793) par *parlatoria blanchardi* targ. (Homoptera diaspididae targ. 1892) dans quelques biotopes de la région de Touggourt. Thèse de magister Sc. Agro. , Inst. nat. agro. , El-Harrach, 106 p.
- Anonyme, 2000:** Etude du plan directeur général de développement des régions Sahariennes : Synthèse globale - CDARS, Ouargla. pp. 12 - 17.
- Aubet G., 1978 :** Méthodes d'analyses des sols. Ed. AFES-INRA, Paris, 18 5p.
- Baise D., 2000,** Guide des analyses en pédologie 2ème édition. I N R A, Paris. 257 p.
- Barzanji, A. F, 1973:** Gypsiferous soils of Irak. Ph. D. Thesis. Univ. Gent, 199 p.
- Beggari Mohamed Tahar, 2007 :** Etude de l'urbanisation sur l'écosystème Oasien (Cas de la palmeraie du Ksar de Ouargla).
Mémoire d'ingénieur d'Etat. Université d'Ouargla. 48 p.
- Ben Hamid Fouad, 2011:**la filière des dattes communes dans les oasis de Gabés dans le contexte des aléas climatiques et économiques: fonctionnement, atouts et contraintes.
Institut national agronomique de Tunisie- Master.
<http://www.memoireonline.com/02/12/5304/m-la-filiere-des-dattes-communes-dans-les-oasis-de-Gabés-dans-le-contexte-des-aléas-climatiques-et20.htm>.
- Benmahcène Née Babahami S., 1998:** Contribution a l'amélioration de quelques aspects de la conduite du palmier dattier.
Thèse de magister Sc. Agro. Inst. nat. agro. , El-Harrach, 155 p.
- Bessas Ahmed, 2008:** Dosage biochimique des composés phenoliques dans les dattes et le miel récoltés dans le sud Algérien.
Mémoire d'ingénieur d'Etat. Université Djillali Liabes -Sidi Bel Abbes. 86 p.
<http://www.memoireonline.com/07/08/1340/m-dosage-biochimique-composés-datte-miel-sud-Algérie4.html>.
- Djerbi M, 1992.** Précis de phoeniciculture, F.A.O, Rome, 191 p.
- Douadi. Abderraouf, 1996:** Evaluation de la variabilité intra et inter cultivars du palmier dans les régions de Ouargla, de Oued Righ, et de Oued Souf.
Mémoire d'ingénieur d'Etat. Université d'Ouargla. 87 p.

Dubost D., 1983: Contribution à l'amélioration de l'utilisation agricole de eaux Chaudes du continental intercalaire (Albien) dans la cuvette du Bas Sahara Algérien. Bulletin d'Agronomie Saharienne n° 05. Edité par le ministère de l'agriculture et de la révolution agraire, pp. 61 – 109.

Duchaufour. PH, 1984 : Introduction à la science du sol. 6^{ème} édition de l'abrégé de Pédologie. Dunod. Ed. Masson. Paris. 314p.

Furr J.R., Cook J.A., 1952 : Nitrogen content of pinnae, fruit and seed of 'Deglet Noor' and 'Khadrawy' date palms as related to nitrogen fertilization, date Growers, Inst.Rep., 29, 13-14 .

El Watan A.A.2007, [http://www.algeriepyrenees. Com/ article-33725099.html](http://www.algeriepyrenees.Com/article-33725099.html).

Google Earth, 2012, www.googlemap.com.

Laloui Zohier, 2005 : Contribution à l'étude de l'intérêt de l'utilisation de la solarisation du sol contre les mauvaises herbes dans les palmeraies : cas de L'INRAA Touggourt. Mémoire d'ingénieur d'Etat. Université d'Ouargla.87p.

Marchal J., 1969 : Analyses foliaires sur palmier – dattier. Mission Oued Rhir (Algérie), Avril-Mai 1969, Document IRFA.

Masmoudi Ali, 1991 : Journées Maghrébines sur la culture de palmier dattier « la Fertilisation du palmier dattier ». Institut technique de développement de l'Agronomie Saharienne ITDAS- Biskra. p p 17, 18,19, 20.

1. **Meissa Brahim, 2012:** Essai comparatif des différentes méthodes de pilotage de l'irrigation par Tensiométrie. Bilan hydrique et tour d'eau. Mémoire d'ingénieur d'Etat. Université d'Ouargla. 87 p.
2. **Melouah Meriem, 2008:** Contraintes et limites de la mise en valeur à Oued Righ: situation actuelle problèmes majeurs posés et possibilités d'amélioration. Mémoire d'ingénieur d'Etat. Université d'Ouargla. 70 p.
3. **Merrouchi Lounès, 2009 :** Caractérisation d'un Agro système oasien, évolution et perspectives de développement : Cas de la vallée de l'Oued-Righ. Thèse de magister Sc. Agro. Université d'Ouargla. 102 p.
4. **Messar E. M., 1996:** Le secteur phoenicicole Algérien: Situation et perspectives à l'horizon 2010. Série A: Séminaire Méditerranéennes, n°. 28, Options méditerranéennes, CIHEAM, pp. 23 - 36.
5. **Munier P., 1973:** Le palmier dattier. MAISONNEUVE & LAROSE. pp. 24.26.
6. **O.N.M., Station de Sidi Mehdi Touggourt, 2013:** Données climatiques de la région de Touggourt.

Peyron G., 2000 : Cultiver le palmier dattier. Ed Cirad, Montpellier

France, 409 p.

25. **Rouvilos-Brigol. M., 1975:** Le pays de Ouargla (Sahara Algérienne). Variation et organisation d'un espace rural en milieu désertique. pub. Univ Sorbonne paris, 316 p.

28. **RYSER J.P., 1982 :** Vers l'utilisation pratique du diagnostic foliaire en viticulture et arboriculture., Revue suisse hort. Vit. Arbo, V 14 n° 01, Pp 49-55.

29. **Sasson .A, 1967 :**Recherches éco-physiologique sur la flore bactérienne de sol des régions du Maroc. Série botanique et biologie végétale. Travaux de l'institut Scientifique chérifien et de faculté des sciences, rabat, N°30:27-55.

30. **Toutain G., 1979:** Elément d'agronomie saharien, de la recherche au développement. 4^{ème} trimestre, paris, 276 p.

د. فتحي حسين احمد و د. محمد سعيد القحطاني و د. يوسف امين والي., 1399 هـ - 1979م:
زراعة النخيل و انتاج التمور في العالمين العربي و الاسلامي ص 67-68

ANNEXES

ANNEX E

Tableau 1: Données météorologiques de Touggourt durant la période (2005-2012)

(ONM-Sidi Mahdi-Touggourt, 2012).

Paramètres Mois	T moy (°C)	T min (C°)	T max (C°)	P (mm)	H. (%)	E. (mm)	I. (h)	V.V (m/s)
Janvier	17.28	4.57	21.17	16.97	66.21	66.44	249.58	2.42
Février	19.23	6.03	21.16	1.68	54.22	110.38	230.71	2.37
Mars	24.17	10.26	28.75	5.42	47.04	135.14	232.5	3.4
Avril	28.72	14.97	35.03	7.12	42.82	162,42	233.75	3.8
Mai	33.52	19.17	39.02	2.53	36.22	201.35	268.77	4.2
Juin	38.77	24.07	39.95	1.2	32.57	270.38	307,34	3.34
Juillet	42.26	28.35	46.96	0.17	34.42	372.51	348.5	3.13
Août	41.23	26.55	46.67	3.67	33.35	253,51	317	3.19
Septembre	35.55	22.48	43.46	6.38	45.01	197.44	265.3	2.98
Octobre	29.81	16.8	32.46	8.26	52.08	140	252.8	2.66
Novembre	23.16	9.71	27.32	7.17	56.3	132.14	243.1	2.63
Décembre	18.28	7.32	20.48	6.56	72.37	68.05	229.6	2.68
Moyenne	29.33	15.85	33.53	67.13*	47.71	1693.83 *	2871.61*	3.066

Tableau N° 2: Résultats analytiques de la caractérisation du sol du profil :

*Date : 08/10/2012		*Heur : 11 :15Am		*Temps ensoleillé			
Caractéristique	Unité	Méthodes	HO	H1	H2	H3	
Profondeur	(cm)		0-10	10-30	30-40	40	→
Calcaire total	(%)	Calcimetre de Bernard	3,33	1,67	0,83	3,33	
Gypse		Précipitation Chlorure de barynu	4,40	13,58	17,51	20,10	
Matière organique		Walkey et black	0,59	0,28	0,36	0,48	
Humidité			6,61	19,08	21,29	21,61	
pH			7,91	7,97	7,68	7,82	
Conductivité électrique (Ce à 25°C)			5,42	4,84	4,02	4,99	
Bilan ionique de l'extrait 1/5 du sol	N+	(meq /100g)	Kdjeldalil	64,28	100	33,57	33,57
	Na+	(meq /l)		1,06	1,14	1,13	1,10
	K+			2,71	3,73	3,58	3,12
	Cl-		MOHR	20,5	21,5	16,00	17,00
	SO ₄ ⁻²		gravimétrique	46,22	48,79	43,23	44,94
	HCO-		Titremitrique	1,0	1,0	1,25	0,87



Figure 12: de Profile



Figure 13: de Profile



Figure 14: de parcelle du site experimental

Tableau N16: Tableau recapitulative pous les différentes couronnes foliaire:

Élément	Date de prélèvement	Couronnes foliaires		
		CS	CM	CI
Azote (N)	11.03.2013	1.011	1.095	1.053
	17.04.2013	0.722	0.699	0.84
Phosphore (P)	11.03.2013	0.136	0.139	0.161
	17.04.2013	0.113	0.1525	0.158

Tableau N17: Tableau recapitulative pour les palmiers dattier:

Élément	Azote (N)		Phosphore (P)	
	11.03.2013	17.04.2013	11.03.2013	17.04.2013
N° palmier				
1	0.85	1.34	0.13	0.15
2	1.33	0.91	0.16	0.28
3	1.01	0.90	0.16	0.11
4	1.12	0.9	0.15	0.12
5	1.15	0.89	0.15	0.14
6	0.86	0.39	0.11	0.13
7	1.15	0.60	0.14	0.11
8	0.94	0.43	0.15	0.11
9	1.1	0.34	0.14	0.12
10	0.98	0.80	0.13	0.11
moyenne	1.049	0.75	0.142	0.138

Tableau 18: Classe des sols gypseux (Barzanji, 1973)

Gypse (%)	Nom de classe
< 0.3	Non gypseux
0.3 à 10	Légèrement gypseux
10 à 15	Modérément gypseux
15 à 25	Extrêmement gypseux

Tableau 19: Echelle de calcaire totale (Baise, 2000)

CaCO ₃ total	Horizon
CaCO ₃ < 1	Horizon non calcaire
1 < CaCO ₃ < 5	Horizon peu calcaire
5 < CaCO ₃ < 25	Horizon modérément calcaire
25 < CaCO ₃ < 50	Horizon fortement calcaire
50 < CaCO ₃ < 80	Horizon très calcaire
80 > CaCO ₃	Horizon excessivement calcaire

Tableau 20: Echelle de salinité -extrait 1/5- (Aubert, 1978)

CE (ds/m) à 25 °C	Degré de salinité
≤ 0.6	Sol non salé
0.6 < CE ≤ 1.2	Sol peu salé
1.2 < CE ≤ 2.4	Sol salé
2.4 < CE ≤ 6	Sol très salé
CE ≥ 6	Sol extrêmement salé

Tableau 21: Echelle d'interprétation de pH -extrait 1/5- (Aubert, 1978)

Valeur de pH	Classe d'interprétation
<4.5	Extrêmement acide
4.5 -5.0	Très fortement acide
5.1 -5.5	Fortement acide
5.6 -6.0	Moyennement acide
6.1 -6.5	Légèrement acide
6.6 -7.0	Très légèrement acide
7.1 -7.5	Très légèrement alcalin
7.6 -8.0	Légèrement alcalin
8.1-8.5	Moyennement alcalin
>8.5	Très fortement alcalin

Tableau 22: Echelle d'interprétation de la matière organique % (Morand, 2001)

MO %	Nom de classe
0.5 à 1 %	Très faible en M O
1 à 2 %	Faible en M O
2 à 3 %	Moyenne en M O
3 à 5 %	Elevée en M O
> 5 %	Très élevée en M O

Résumé

Ce travail a pour but d'étudier la composition minérale en Azote et Phosphore du palmier dattier avant et après stade floraison. L'essai a été réalisé sur la variété Deglet Nour plantée à la station INRAA de Sidi Mahdi de Touggourt. Les résultats obtenus montrent que, la teneur en Azote est plus ou mois élevée par rapport à celle du Phosphore avec des moyennes respectives de 1.049 et 0.75 % et 0.142 et 0.138 %.

Concernant la couronne foliaire, les résultats n'ont pas montré une différence nette.

Les résultats de notre étude restent insuffisants, nous proposons la poursuite de ce travail dans d'autres sites et sur plusieurs stades phynologiques.

Mots clés : Palmier dattier, Oued Righ , Azote, Phosphore, la couronne foliaire.

المخلص

ان الهدف من دراسة هذه التجربة هو التركيب المعدني من الازوت و الفوسفور في النخلة , قبل وبعد مرحلة الازهار. تم اجراء التجربة على صنف دقلة نور زرعت في محطة INRA تقرت سيدي مهدي ناحية. النتائج المتحصل عليها تعرض ان محتوى الازوت اكثر ارتفاع مقارنة بالفوسفور والنسب المتوسط على الترتيب 1,049 و 0,75 % و 0,142 و 0,138 % . و النتائج لم تظهر فارقا كبيرا بالنسبة الى التاج الورقي.

نتائج دراستنا غير كافية , فإننا نقترح استمرار هذا العمل في عديد من المواقع , وفي عدة مراحل الفزيولوجية للنخلة.

الكلمات الدالة : النخلة , وادي ريف , الازوت , الفوسفور , التاج الورقي .

Abstract

This work aims to study the mineral composition of Nitrogen and Phosphorus date palm before and after flowering stage. The test was performed on the Deglet Nour planted at the station INRAA Touggourt Sidi Mahdi. The results show that the nitrogen content is more or month high compared to that of phosphorus with respective averages de 1.049 et 0.75 and 0.142% and 0.138%.

On the leaf crown, the results did not show a significant difference.

The results of our study are insufficient; we propose the continuation of this work in other sites and phynologiques several stages.

Keywords: date palm, Oued Righ, Azote, Phosphore, leaf crown.