

UNIVERSITE DE KASDI MERBAH –OUARGLA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES



Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

*Domaine* : Science de la Nature et de la Vie

*Filière*: Sciences Agronomique

*Spécialité* : Protection de la Ressource Sol-Eau et Environnement

*Présenté par* : SADDOUKI Fatima et SALMI Hana

**THEME**

**Caractérisation de l'impact de quelques paramètres  
hydro- édaphiques sur les caractéristiques des dattes  
Deglet Nour dans la région de Ouargla**

*Soutenu publiquement le* : 31 /05/2017

*Devant le jury* :

Mr. DADDI BOUHOUN M.	Président	Prof.	Université d'Ouargla
M <sup>me</sup> . BABAHANI S.	Promotrice	MCA	Université d'Ouargla
M <sup>lle</sup> . HADDOU M.	Co-promotrice	Doct.	Université d'Ouargla
Mr. IDDER M.T.	Examineur	Prof.	Université d'Ouargla

**Année universitaire:** 2016/2017

## **Remerciements**

*Avant tout, nous remercions **ALLAH**, le tout puissant de nous avoir accordé la force, le courage et la volonté pour mener à terme ce travail.*

*Nous remercions notre promotrice Mme **BABAHANI Souad**, Maitre de Conférence A, à l'Université Kasdi Merbah Ouargla, pour avoir proposé et dirigé ce travail.*

*Nous remercions également notre co-promotrice M<sup>elle</sup> **HADDOU Messaouda**, doctorante à l'université Kasdi Merbah Ouargla*

*Nous remercions Mr. **DADDI BOUHOUN Mustapha**, Professeur à l'Université Kasdi Merbah Ouargla, pour l'honneur qu'il nous a fait de présider le jury et d'évaluer ce travail.*

*Merci à Mr. **IDDER M. Tahar**, Professeur, à l'Université Kasdi Merbah Ouargla en acceptant d'examiner ce travail et de faire partie du jury.*

*Merci également à tous les personnels des laboratoires : de Bio Ressources Sahariennes : préservation et valorisation, de l'Université Kasdi Merbah Ouargla, les laboratoires pédagogiques de l'Université Kasdi Merbah Ouargla Aussi nous remercions infiniment les personnels de la bibliothèque de la faculté des sciences de la Nature et de la Vie.*

*Un grand merci pour les agriculteurs de la région de Ouargla, pour leur accueil et leur patience.*

*Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*



# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à L'être le  
plus cher dans le monde,  
ma source de tendresse,  
la femme la plus patiente  
Ma très chère mère.  
A la mémoire de mon père  
Mes chères sœurs  
Mes chers frères  
Ma famille SALMI  
Toutes mes amies  
A tous qui m'ont encouragé de près ou  
de loin.*

*Hana*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A Mon père et ma mère et ma grande mère, pour leur soutien et leur encouragement durant mes études.*

*A Mon mari qui m'a donné l'aide et le courage:  
B.MEBROUK*

*Tous mes Tontons, surtout : tonton A.SLIMANE et  
A.ISMAIL qui m'a donné l'aide et le courage*

*A mes frères:ABD NACER, ABDDJALIL, HAROUN,  
AMDJED et ma sœur : AICHA et tonton ZINEB*

*A tout la famille SADDOUKI et AMMOUMENE et  
BARKAT*

*A ma binôme Hana et ta famille*

*Ames amies : Nousseïba, Marwa,  
Boutina,Zineb,Wassila,Hamidaet tous la promotion de la  
protection de la Ressource Sol-Eau et Environnement*

*A Melle. HADDOU Messouda qui m'a donné l'aide*



## Table des matières

Remerciements.....	
Dédicace .....	
Liste des photos.....	
Liste des figures .....	
Liste des tableaux .....	
Liste des abréviations .....	
<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre I. Généralités sur le palmier dattier</b> .....	<b>4</b>
1 .Taxonomie.....	4
2. Description morphologique.....	4
2.1. Système racinaire.....	4
2.2. Tronc.....	6
2.3. Feuilles .....	6
2.4. Inflorescences .....	7
2.5 .Fruit du palmier dattier .....	7
2.6. Graine .....	7
2.6. Composition de la datte.....	8
3. Exigences écologiques du palmier dattier.....	9
3.1- Exigences climatiques .....	9
3.2. Exigences hydriques .....	10
3.3. Exigences édaphiques.....	11
<b>Chapitre II. Présentation de la région d'étude</b> .....	<b>13</b>
1. Localisation et limites géographiques .....	13
2. Contexte climatique de la région de Ouargla .....	14
2.1. Température.....	14
2.2. Humidité de l'air.....	14
2.3. Précipitations .....	14
2.4. Insolation .....	15
2.5. Évaporation.....	15
2.6. Vent .....	15
2.7. Classification climatique .....	15
3. Sol .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
4. Hydrogéologie de la région .....	17
4.1. Nappe phréatique .....	17
4.2. Nappe du complexe terminal.....	17
4.3. Nappe albien .....	18
5. Géomorphologie et géologie .....	18

5.1. Géologie.....	16
5.2. Géomorphologie.....	16
6. Patrimoine phoenicicole de la région de Ouargla .....	19
6.1. Évolution de la superficie phoenicicole .....	19
6.2. Nombre de palmiers dattiers Deglet Nour.....	21
6.3. Production de dattes Deglet Nour.....	21
6.4. Nombre de palmiers en rapport .....	22
<b>Chapitre III. Matériel et méthodes.....</b>	<b>21</b>
1. Approche méthodologique .....	21
2. Matériel d'étude .....	22
2.1. Choix des stations d'étude.....	22
2.2. Choix des sites d'étude .....	22
2.3. Présentation des stations et des sites d'étude .....	22
3. Méthodes d'échantillonnage .....	30
3.1. Échantillonnage des dattes .....	30
3.2. Échantillonnage du sol et de l'eau.....	30
4. Méthodes d'analyse .....	31
4.1. Analyses du sol .....	31
4.1.1. Granulométrie.....	31
4.1.2. pH.....	31
4.1.3. Conductivité électrique.....	31
4.1.4. Dosage du calcaire total.....	32
4.1.5. Dosage du gypse.....	32
4.2. Analyse des eaux d'irrigation et de la nappe phréatique.....	33
4.2.1. pH.....	33
4.2.2. Conductivité électrique.....	33
4.2.3. Résidu sec .....	33
4.3. Analyse des dattes .....	34
4.3.1. Caractéristiques biométriques .....	34
4.3.2. Détermination du pH .....	34
4.3.3. Conductivité électrique.....	35
4.3.4. Teneur en eau .....	35
4.3.6. Analyse des sucres des dattes .....	37
4.3.6.2. Dosage des sucres réducteurs par la méthode de Fehling .....	38
5. Enquête de terrain .....	39
6. Analyses en Composantes Principales .....	39
<b>Chapitre IV. Résultats et discussion.....</b>	<b>40</b>

1 .Caractérisation des eaux de la nappe phréatique.....	40
1.1. Profondeur de la nappe phréatique .....	40
1.1.2 .pH des eaux de la nappe phréatique .....	41
1.1.3. Salinité des eaux de la nappe phréatique .....	41
1.2 . Caractérisation des eaux d'irrigation .....	43
1.2.1 .pH des eaux d'irrigation .....	43
1.2.2 . Salinité des eaux d'irrigation :.....	43
1.3 .Caractérisation des sols .....	45
1.3.1. Analyse granulométrique.....	45
1.3.2 .pH des sols.....	47
1.3.3. Conductivité électrique des sols .....	48
1.3.4. Teneur en calcaire total .....	50
1.3.5. Teneur en gypse.....	50
1.4. Gestion des exploitations et conduite du palmier dattier.....	51
1.4.1. Identification de l'exploitation et d'exploitant.....	51
1.4.1.1. Ecartement entre les pieds .....	51
1.4.2. Gestion de l'irrigation .....	52
1.4.2.1. Irrigation - drainage .....	52
1.4.2.2. Fertilisation.....	53
1.4.3 Pollinisation.....	54
1.4.4. Limitation et ciselage .....	55
1.5. Caractérisation des dattes .....	56
1.5.1. Caractéristiques biométriques des dattes .....	56
1.5.1.1. Dimensions des dattes .....	56
1.5.1.2. Longueur et diamètre des graines.....	57
1.5.1.3. Poids des dattes et des graines.....	58
1.5.2. Caractéristiques physico-chimique et biochimique des dattes.....	59
1.5.2.1. pH .....	59
1.5.2.2 .Conductivité électrique.....	60
1.5.2.4 - Teneur en cendres .....	61
1.5.2.5. Teneur en sucres réducteur .....	62
2 .Analyse en Composantes Principales.....	63
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>65</b>
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>67</b>
<b>Annexe</b>	

## Liste des photos

<b>Photo 01</b> : Fruit du palmier dattier.....	6
<b>Photo 02</b> : Exploitation 01 de station de Bamendil.....	24
<b>Photo 03</b> : Exploitation 02 de station de Bamendil.....	24
<b>Photo 04</b> : Exploitation 03 de station de Bamendil.....	25
<b>Photo 05</b> : Exploitation 01 de station de Chott.....	26
<b>Photo 06</b> : Exploitation 02 de station de Chott.....	27
<b>Photo 07</b> : Exploitation 03 de station de Chott .....	27
<b>Photo 08</b> : Exploitation 01 de station de Hassi Ben Abdallah.....	28
<b>Photo 09</b> : Exploitation 02 de station de Hassi Ben Abdallah .....	29
<b>Photo 10</b> : Exploitation 03 de station de Hassi Ben Abdallah .....	29
<b>Photo 11</b> : Echantillonnage de sol et de l'eau dans l'exploitation.....	30
<b>Photo 12</b> : Analyse granulométrique des échantillons de sol.....	31
<b>Photo 13</b> : Analyse par pH-mètre et conductimètre.....	32
<b>Photo 14</b> : Calcimètre de BERNARD.....	32
<b>Photo 15</b> : Dosage de gypse .....	33
<b>Photo 16</b> : Observation des matières dissout dans l'eau après étuvage.....	34
<b>Photo 17</b> : Caractère morfo-métriques des dattes.....	34
<b>Photo 18</b> : Mesure de pH et CE des dattes .....	35
<b>Photo 19</b> : Mesure de la teneur en eau .....	36
<b>Photo 20</b> : détermination de la teneur en cendres.....	36
<b>Photo 21</b> : Etapes de défécation par acétate de plomb et carbonate de sodium.....	37
<b>Photo 22</b> : Dosage des sucres réducteurs par la méthodes de Fehling.....	38



## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Schéma du palmier dattier.....	5
<b>Figure 2</b> : Localisation géographique de la cuvette de Ouargla .....	13
<b>Figure 3</b> : Diagramme Ombrothermique de la région de Ouargla, durant .....	16
<b>Figure 4</b> :Etage bioclimatique de la région de Ouargla .....	16
<b>Figure 5</b> : Schéma géomorphologique débutant de la crête de Ghardaïa jusqu'au chott. ....	19
<b>Figure 6</b> :Évolution de la superficie phoenicicole dans la région de Ouargla.....	20
<b>Figure 7</b> : Répartition de la superficie phoenicicole dans la région de Ouargla .....	20
<b>Figure 8</b> : Répartition des pieds Deglet -Nour dans la région de Ouargla.....	21
<b>Figure 9</b> : Palmiers en production de Deglet -Nour dans la région de Ouargla.....	22
<b>Figure 10</b> : Nombre de palmiers Deglet Nour en rapport, dans la région de Ouargla .....	22
<b>Figure 11</b> : Méthodologie de travail .....	21
<b>Figure 12</b> : Localisation des 3 stations choisies.....	23
<b>Figure 13</b> : Localisation des exploitations d'étude dans la station de Bamendil.....	23
<b>Figure 14</b> : Localisation des exploitations de la station de Chott .....	25
<b>Figure 15</b> : Palmeraies de la région du Hassi ben Abdallah .....	28
<b>Figure 16</b> : Niveau moyen de la nappe phréatique des stations étudiées.....	40
<b>Figure 17</b> : pH des eaux de la nappe phréatique dans les stations étudiées.....	41
<b>Figure 18</b> : Conductivité électrique des eaux de la nappe phréatique.....	42
<b>Figure 19</b> : Résidu sec des eaux de la nappe phréatique.....	42
<b>Figure 20</b> : pH des eaux utilisées en irrigation dans les stations étudiées. ....	43
<b>Figure 21</b> : Conductivité électrique des eaux utilisées en irrigation dans les stations étudiées. .....	44
<b>Figure 22</b> : Résidu sec des eaux d'irrigation. ....	44
<b>Figure 23</b> : Caractérisation granulométrique des sols de la station de Chott.....	45
<b>Figure 24</b> : Caractérisation granulométrique des sols des exploitations de la station de Bamendil.....	46
<b>Figure 25</b> : Caractérisation granulométrique des sols des exploitations de la station de Hassi Ben Abdallah .....	46
<b>Figure 26</b> : pH du sol des stations étudiées.....	48
<b>Figure 27</b> : Conductivité électrique des sols des stations étudiées. ....	49
<b>Figure 28</b> : Teneur en calcaire total du sol dans les stations étudiées. ....	50
<b>Figure 29</b> : Teneur en gypse du sol dans la station de Chott. ....	51
<b>Figure 30</b> : Données de l'écartement des exploitations. ....	52

<b>Figure 31:</b> Dimensions des dattes .....	57
<b>Figure 32 :</b> Caractéristiques dimensionnelles des graines. ....	58
<b>Figure 33 :</b> Poids des dattes et des graines .....	59
<b>Figure 34 :</b> pH des dattes Deglet Nour .....	59
<b>Figure 35 :</b> Conductivité électrique des dattes Deglet Nour .....	60
<b>Figure 36 :</b> Teneur en eau des dattes. ....	61
<b>Figure 37 :</b> Teneur en cendres des dattes Deglet Nour.....	62
<b>Figure 38:</b> sucres réducteurs des dattes .....	63
<b>Figure 39 :</b> corrélation entre les variables étudiées sur le plan factoriel 1-2 .....	64
<b>Figure 40 :</b> corrélation entre les variables étudiées sur le plan factoriel 2-3 .....	65

## **Liste des tableaux**

<b>Tableau 1</b> : Données climatiques de la région de Ouargla .	14
<b>Tableau 2</b> :Données d'irrigation et drainage des exploitations	52
<b>Tableau 3</b> : Fertilisation des palmiers dattiers dans les exploitations.....	54
<b>Tableau 4</b> : Pollinisation des pieds Deglet Nour dans les exploitations.....	55
<b>Tableau 5</b> : Limitation et ciselage des dattes Deglet Nour .....	56

## Liste des abréviations

<b>BM</b>	Bamendil
<b>Cd</b>	Teneur en cendre
<b>CE</b>	Conductivité électrique
<b>CH</b>	Chout
<b>DN</b>	Deglet Nour
<b>D.S.A</b>	Direction des Service Agricole
<b>H</b>	Humidité
<b>HB</b>	Hassi Ben Abdallah
<b>L+A</b>	Limons+Argile
<b>O.N.M</b>	Office Nationale de la Météorologique
<b>R.s</b>	Résidus sec
<b>SF</b>	Sable fin
<b>SG</b>	Sable grossier
<b>SM</b>	Sable moyen
<b>SR</b>	Sucres réducteurs

# *Introduction*

### Introduction

La culture du palmier dattier (*Phoenixdactylifera*L.) est considérée parmi les cultures les plus importantes dans les zones arides et semi-arides chaudes. Elle joue un rôle primordial sur le plan économique grâce à la production de la datte. Cette dernière représente la base de l'alimentation humaine et animale de ces régions (**MUNIER, 1973**).

La production de dattes en Algérie a évolué à plus 9903 milliers de quintaux en (2015-2016) (**S.I.D.A.B, 2016**). De ce fait, elle occupe une place importante, parmi les pays à productions arboricoles et participe avec une proportion de 25,54 % en 2011 (**M.A.D.R, 2014**).

La production des dattes Deglet Nour présente 53% de la production totale des dattes en Algérie. Selon la **F.A.O (2013)**, l'Algérie occupe la quatrième position mondiale dans la production des dattes, avec 14% de production mondiale. Elle a exporté plus de 28 mille de quintaux des dattes en 2015, environ de 3% de la production totale (**S.I.D.A.B, 2016**).

Cette espèce, dans le Sahara algérien, présente une diversité et un potentiel variétal inestimable. Il a été recensé plus de 750 cultivars, appelés souvent variétés, parmi lesquelles ; la variété la plus connue : la Deglet Nour qui présente la meilleure valeur marchande (**BOUAMMAR, 2010**).

L'extension de la mise en valeur phoenicicole, au Sahara, se base principalement sur la culture du cultivar DN. Cette extension s'accompagne, malheureusement, par une exploitation irrationnelle des ressources naturelles sahariennes, une mauvaise gestion des eaux et des sols, en dépit des orientations de la politique nationale, inhérente au développement saharien. Cette situation a conduit, dans certaines régions, à des problèmes de dégradation de l'environnement hydro édaphique (**LIMAM, 2015**). Parmi les problèmes recensés, la salinité des eaux et des sols et le niveau élevé de la nappe phréatique, en conditions de mauvaise gestion de l'irrigation-drainage (**DADDI BOUHOUN, 2010**). Ces conditions induisent une dégradation de la qualité des dattes, dans la région d'Ouargla, surtout celles du cultivar Deglet Nour (**LIMAM, 2015 ; HADDOU, 2016**).

Cette étude vient, pour poursuivre celle réalisée par **HADDOU (2016)**, elle a pour objectif d'étudier la qualité des dattes DN dans la région de Ouargla et de diagnostiquer l'effet du niveau faible de la nappe phréatique et de la forte salinité des eaux d'irrigation sur la qualité des dattes DN produites dans la région. En effet, la salinité de l'eau d'irrigation et du sol réduit fortement les caractères biométriques des dattes, considérés comme premiers paramètres d'estimation de la qualité chez le consommateur (**HADDOU, 2016**).

Ce diagnostic, nous permettra de réfléchir à des stratégies de correction et d'amélioration des conditions de culture, afin d'améliorer la qualité des dattes DN.

Dans ce manuscrit, nous avons choisi de structurer notre étude, selon un enchaînement logique ; constitué de quatre (04) chapitres :

- ❖ chapitre 1 : Généralités sur le palmier dattier
- ❖ chapitre 2 : Présentation de la région d'étude.
- ❖ chapitre 3 : Matériel et méthodes.
- ❖ chapitre 4 : Résultats et discussion.

*Chapitre I :*  
*Généralités sur le palmier*  
*dattier*



# Chapitre I. Généralités sur le palmier dattier

## 1 .Taxonomie

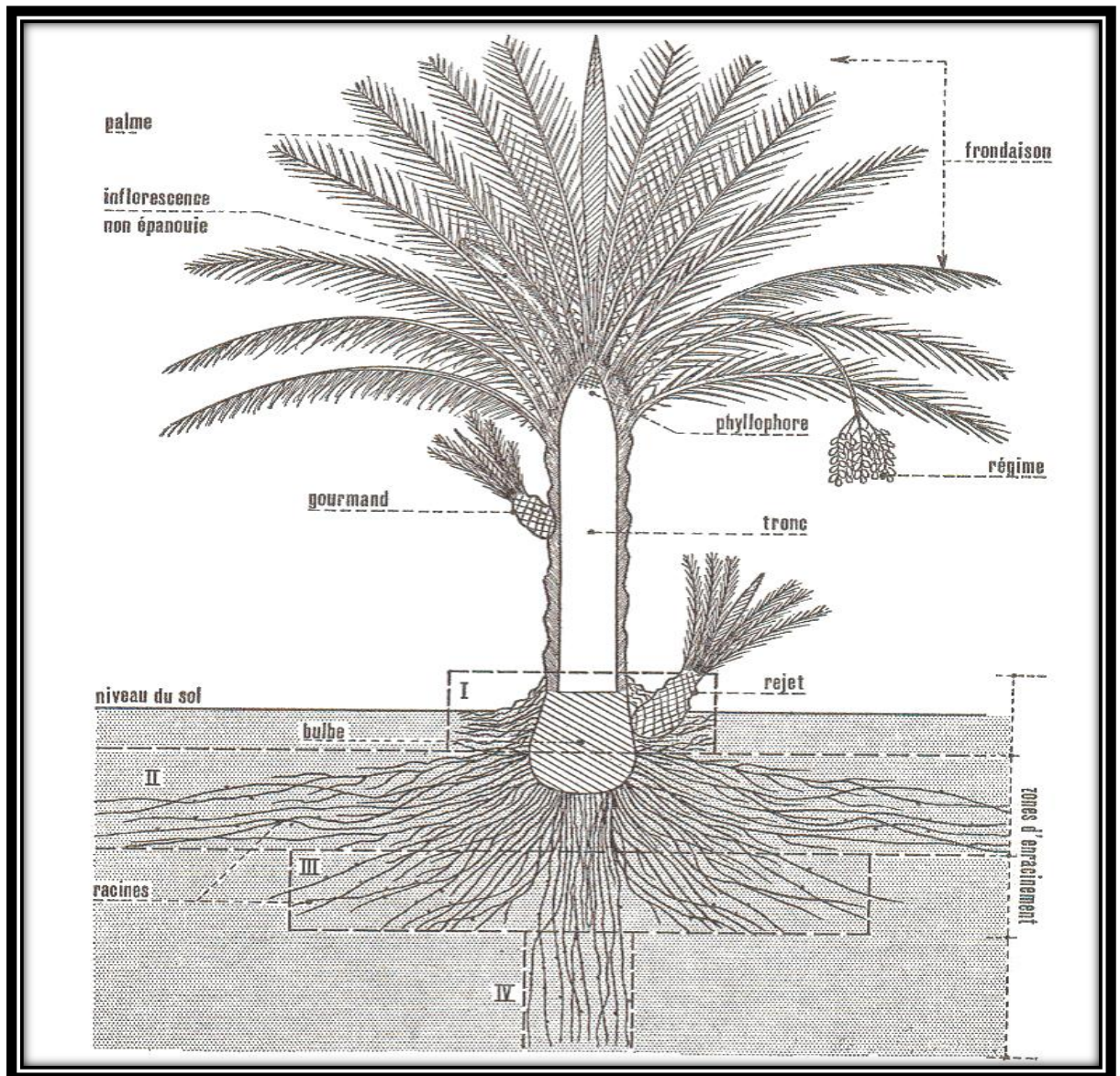
Le palmier dattier a été dénommé *Phoenixdactylifera*L. par Linnée en 1734. *Phoenix*dérive de Phoenix, nom du dattier chez les Grecs de l'antiquité, qui le considéraient comme l'arbre des phoeniciens ; *dactylifer*vient du latin *dactylus*dérivant des grecs dactylos signifiant doigt, en raison de la forme du fruit (MUNIER, 1973). D'après DJERBI (1994), le palmier dattier est classé dans :

- **Groupe** : Spadiciflores
- **Ordre** :Arecales, anciennement Palmales
- **Famille** :Arecaceae, anciennementpalmacées
- **Sous famille** :Coryphoïdées
- **Tribu** :Phoenicées
- **Genre** :*Phoenix*
- **Espèce** :*Phoenixdactylifera* L.

## 2. Description morphologique

### 2.1. Système racinaire

Le système racinaire du palmier dattier est de type fasciculé, il est formé de 4 types de racines (MUNIER, 1973) : racines de respiration, racines de nutrition, racines d'absorption et racines de profondeur (Figure 1) :



**Figure 1 : Schéma du palmier dattier (MUNIER, 1973)**

### **2.1.1. Racines de respiration (I)**

Elles sont localisées dans une couche qui ne dépasse pas 20 à 25 cm de profondeur. Ces racines ont un rôle important dans les échanges gazeux, avec l'air de l'atmosphère du sol (MUNIER, 1973 ; PEYRON, 2000) ;

### **2.1.2. Racines de nutrition (II)**

Ces racines constituent la plus forte proportion du système racinaire et sont plus étendues, surtout en culture unique. Elles se développent entre 40 cm jusqu'à 1 m de profondeur (MUNIER, 1973) ;

### **2.1.3. Racines d'absorption (III)**

Elles ont pour fonction, la recherche de l'eau. Cette zone est plus ou moins importante, selon la profondeur de la nappe phréatique. Ces racines se développent entre 1 m et 1,8 m de profondeur (PEYRON, 2000) ;

### **2.1.4. Racines de profondeur (IV)**

Les racines d'absorption de profondeur sont quasi inexistantes si la conduite de la culture permet une absorption suffisante au niveau des racines de nutrition et d'absorption (PEYRON, 2000).

## **2.2. Tronc**

Le palmier dattier est une plante arborescente à tronc monopodique, de forme cylindrique. à tronconique. Il reçoit souvent le nom de stipe (Fig.01). Il a un port élancé, de couleur brune, lignifié et non ramifié. L'élongation du palmier dattier se fait dans sa partie coronaire ; grâce au bourgeon terminal ou phyllophore(DJERBI, 1994).

## **2.3. Feuilles**

Les feuilles ou les palmes, sont des feuilles composées, pennées. Les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis, isolées ou groupées, pliées longitudinalement en gouttière (MUNIER, 1973).

Selon PEYRON (2000), On dénombre de 50 à 200 palmes, chez un arbre adulte. .Elles vivent de trois à sept ans, selon la variété et le mode de culture. L'ensemble des palmes vertes forme la couronne du palmier. On distingue :

- ❖ la couronne basale, avec les palmes les plus âgées ;
- ❖ la couronne centrale, avec les palmes adultes ;

- ❖ les palmes de cœur, avec les palmes non ouvertes, dites «en pinceau», et les palmes n'ayant pas encore atteint leur taille définitive.

## 2.4. Inflorescences

Le palmier dattier est une plante dioïque : les inflorescences mâles et femelles sont sur des pieds différents. Ces inflorescences naissent du développement des bourgeons axillaires, situés à l'aisselle des palmes de la couronne moyenne.

Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou épillets. Les pédicelles sont portés par un axe charnu, la hampe, formant le spadice. L'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe. Généralement les spathes mâles sont plus courtes et plus renflés ; alors que les spathes femelles sont allongées et étroites (PEYRON, 2000).

## 2.5. Fruit du palmier dattier

Le fruit du dattier, la datte, est une baie possédant une seule graine, vulgairement appelée noyau. La datte est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin péricarpe. Le noyau est entouré d'un endocarpe parcheminé (MUNIER, 1973) (photo 01).

## 2.6. Graine

La graine a un poids qui varie de 0,5 à 4 g. la longueur et la largeur sont respectivement de 12 à 36 mm et de 6 à 13 mm (DJERBI, 1994).

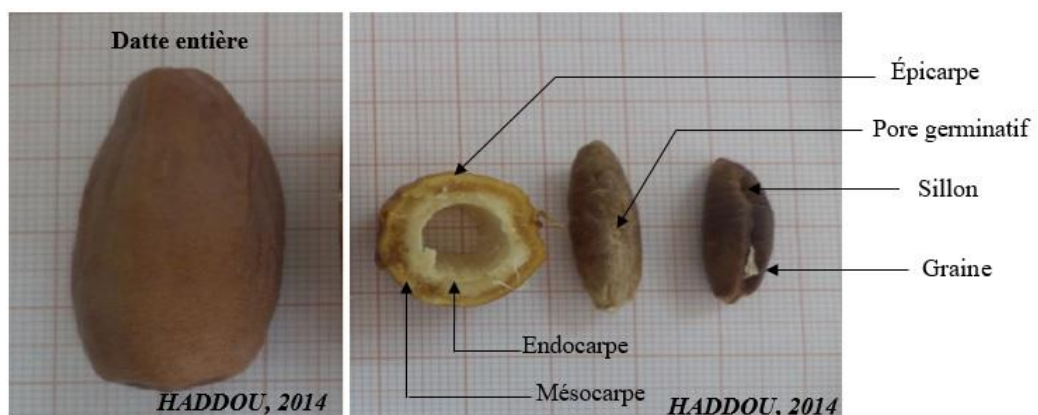


Photo (01) : Fruit du palmier dattier (HADDOU, 2016).

## **2.6. Composition de la datte**

La datte est constituée d'une partie charnue, la chair ou la pulpe et d'une graine " noyau". C'est un fruit de grande valeur alimentaire et très énergétique, elle fournit des calories 4 à 5 fois supérieures à celles fournies par d'autres fruits comme : abricot, orange, tomate, banane, fraise....etc(**MUNIER, 1973**). La chair de la datte est composée de sucres, d'eau, de cellulose, d'éléments minéraux, et des produits divers : protides, lipides, vitamines....etc (**DJERBI,1994**).

### **2.6.1. Eau**

La teneur en eau détermine la consistance de la datte : molle (30 % d'eau), demi-molle (20-30 % d'eau) et sèche (inférieure à 20 % d'eau). Elle varie au cours des stades de développement de la datte et en fonction des variétés (**NAJEH et al. 1999**).

### **2.6.2. Sucres**

Les sucres sont principalement : le saccharose et les sucres en C6, principalement (glucose, fructose). Certaines dattes sont totalement dépourvues de saccharose (dattes molles). D'autres en contiennent une proportion élevée, comme la Deglet Nour (dattes demi molles) (**MUNIER, 1973**).

### **2.6.3. Cellulose**

La proportion de cellulose varie, selon les variétés. Elle diminue chez les variétés de haute qualité comme Deglet Nour et peut augmenter et atteindre dans certains cas 10%, chez certaines variétés communes particulièrement fibreuses (**DJERBI, 1994**).

### **2.6.4.Éléments minéraux**

La pulpe de la datte est riche en éléments minéraux : sodium, potassium, calcium, magnésium, cuivre...etc. Elle constitue de ce fait un aliment des plus intéressants (**MUNIER, 1973**).

### **2.6.5. Produits aromatiques**

D'une façon générale, les dattes sont peu aromatiques et leur arôme, plus ou moins prononcé semble dû à des ester ou à des groupes d'ester. la Deglet Nour doit son arôme légèrement musqué à la coumarine(MUNIER,1973).

### **2.6.6. Substances vitaminiques**

La pulpe de datte contient des vitamines, en quantités variables avec le type de dattes et leur provenance. En général, elle contient des caroténoïdes et des vitamines du groupe B en quantité appréciable, mais peu de vitamine C (MUNIER, 1973).

### **2.6.7. Lipides**

La teneur de la pulpe de datte en lipides est très faible, elle varie de 0,3 % à 1,9 % du poids frais. La plus grande partie de ces lipides forme une couche sur l'épicarpe de datte (IBRAHIM et KHALIF, 1998).

## **3. Exigences écologiques du palmier dattier**

### **3.1- Exigences climatiques**

#### **3.1.1. Température**

Le palmier dattier est une espèce thermophile. Son activité végétative se manifeste à partir de 7 à 10°C, selon les individus, les cultivars et les conditions climatiques locales. Elle atteint son maximum de développement vers 32°C et commence à décroître à partir de 38°C. La floraison se produit après une période fraîche ou froide (DJERBI, 1994 ; PEYRON, 2000).

La somme des températures nécessaire à la fructification (indice thermique) et de 1000 à 1660°C. La période de la fructification débute à lanouaison et se termine à lamaturation des dattes, elle varie de 120 à 200 jours, selon les cultivars et les régions (DJERBI, 1994).

#### **3.1.2.Lumière**

Le dattier est une espèce héliophile, et la disposition de ses folioles facilite la photosynthèse. Une trop forte densité de plantation empêche la pénétration des rayons du

soleil jusqu'au sol (**PEYRON,2000**). La faible luminosité favorise le développement des organes végétatifs au dépend de la production de dattes ; ainsi les fortes densités de plantation sont à déconseiller (**DJERBI, 1994**).

### **3.1.3. Humidité de l'air**

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. Le dattier est sensible à l'humidité de l'air (**MUNIER, 1973**).

### **3.1.4. Vent**

Au Sahara, les vents ne sont pas plus fréquents que dans les autres régions du globe. Toutefois, la faible densité de végétation entourant les oasis, fait que les vents à l'intérieur de celles-ci arrivent avec une force élevée. Les vents fréquents n'affectent pas le développement des palmiers dattiers, mais ils ont des effets néfastes sur l'agrosystème oasien. Ils sont d'ordre mécanique traumatisant et desséchant, en cas de vents chauds. Aussi, ils peuvent provoquer l'ensablement de certaines oasis, en l'absence de brise-vents. A une certaine vitesse, les vents violents peuvent déraciner les rejets plantés ou en encore les grands palmiers possédant une grande couronne foliaire (**DJERBI, 1994**).

### **3.1.5. Pluviométrie**

La pluie qui est souvent hivernale en zones arides et semi-arides méditerranéennes, elle est généralement bénéfique en palmeraie. Celle-ci, en plus de l'apport hydrique, elle élimine les remontées salines en surface. Cependant, les pluies intempestives d'automne et de printemps peuvent entraîner des dégâts très importants au moment de la floraison et de la maturation des dattes. Au printemps, pendant la période de pollinisation, la pluie peut entraîner le pollen avant qu'il ait joué son rôle. A l'automne, elle peut entraîner la pourriture des fruits (**DJERBI, 1994**).

## **3.2. Exigences hydriques**

Les besoins hydriques du palmier dattier varient, selon la situation géographique des oasis. L'irrigation est primordiale en phoeniciculture.

Les apports d'eau doivent être suffisants pour couvrir tous les besoins du palmier-dattier, compenser les pertes par infiltration et par évaporation à la surface du sol, satisfaire les besoins des cultures intercalaires s'il y a lieu et lessiver le sol afin d'éliminer les sels accumulés (**PEYRON 2000**). Les besoins en eau sont estimés à Oued Righ, pour 129 palmiers/ha, à 33927 m<sup>3</sup>/ha/an (**GAUTIER, 1935 in DADDI BOUHOUN, 2010**).

### **3.3. Exigences édaphiques**

Le palmier dattier s'accommode à des sols de formation désertique et subdésertique, très divers, qui constituent les terres cultivables de ces régions (**PEYRON, 2000**). Il vit dans les sols les plus variés, depuis des sables presque purs, jusqu'à des sols à fortes teneurs en argile (**MUNIER, 1973**).

Selon **PEYRON (2000)**, la tolérance du palmier dattier aux sels dépend de la nature des sels en présence, de la qualité du drainage, de la profondeur de la nappe phréatique et de ses fluctuations saisonnières. Elle dépend, enfin et surtout, des disponibilités en eau d'irrigation de qualité. Les carbonates sont plus nocifs que les chlorures.

Le dattier supporte des sols contenant 3% de sels solubles ; un taux de 6% de sels constitue la limite supérieure de tolérance au-dessus de laquelle le palmier cesse de croître. En Algérie et en Tunisie, les eaux d'irrigation utilisées en palmeraies titrent de 2 à 5 gr de sels par litre (exprimés en chlorure de sodium), bien que certains puits artésiens titrent de 7 à 9 grammes. En Algérie, à la station d'El Arfiane, des essais d'irrigation, conduits avec l'eau de drainage et titrant 15 grammes de sels par litre, ont permis de constater la tolérance de certains cultivars ; mais que dans l'ensemble, les rendements et la qualité des fruits étaient médiocres (**DJERBI, 1994**).



## *Chapitre II.*

### *Présentation de la région d'étude*

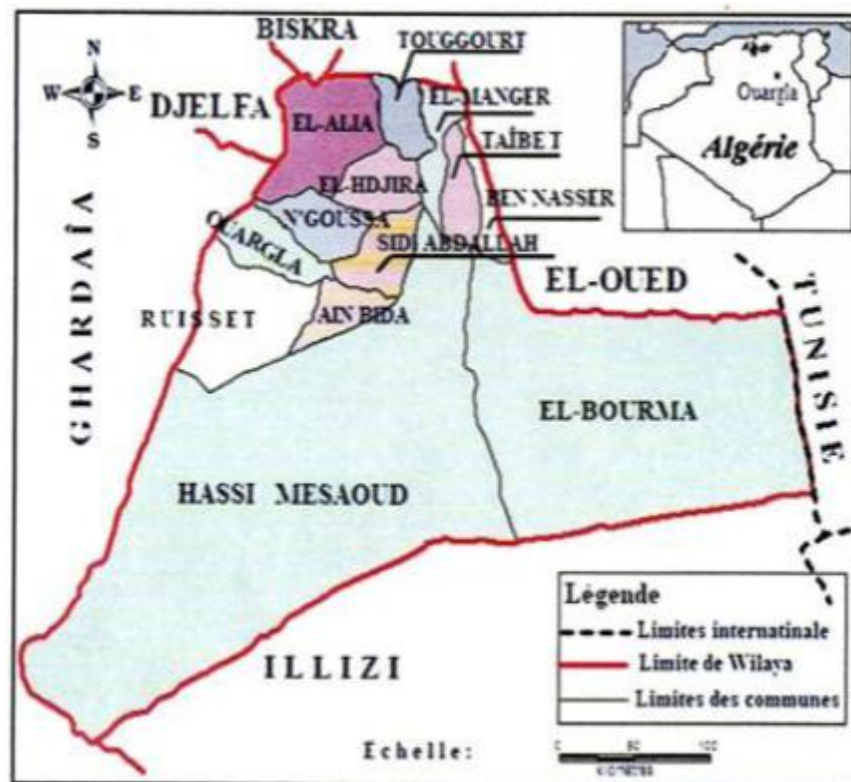
## Chapitre II. Présentation de la région d'étude

### 1. Localisation et limites géographiques

La wilaya de Ouargla est située au Nord-est du Sahara, occupant une superficie de 163323 Km<sup>2</sup> (DPAT, 2010). Elle est limitée au Nord par les wilayas de Djelfa et d'El-Oued, à l'Est par la Tunisie, au Sud par les wilayas de Tamanrasset et d'Illizi et à l'Ouest par la wilaya de Ghardaïa.

La cuvette de Ouargla, située au Nord-Est du Sahara, à 800 km au Sud-Est d'Alger, occupe le fond d'une cuvette de 1 000 km<sup>2</sup> dans la basse vallée de l'Oued Mya (HAMDI-AISSA et GIRARD, 2000).

Elle est limitée au Nord par El Hadjira et Touggourt, au Sud par Hassi Messaoud, à l'Est par Hassi Ben Abdallah et à l'Ouest par Ghardaïa (DSA de Ouargla, 2008 in BABAHANI, 2011).



**Figure 2 :** Localisation géographique de la wilaya de Ouargla (DSA de Ouargla, 2008 in BABAHANI, 2011).

## 2. Contexte climatique de la région de Ouargla

Le climat de Ouargla est particulièrement contrasté ; malgré la latitude relativement septentrionale. Les particularités climatiques de la région d'étude sont détaillées dans le tableau 01.

**Tableau 1:** Données climatiques de la région de Ouargla (2007-2016)(ONM, 2017).

Mois	T Min. (C°)	T Max. (C°)	T Moy (C°)	Humidité (%)	Précipitations (mm)	Insolation (h)	Evaporations (mm)	Vent (Km/h)
Janvier	4,7	20,5	12,6	58,5	8,5	248,2	91,8	56
Février	6,4	21,8	14,1	50	3,2	242,8	123,7	49
Mars	9,8	26,3	18,05	45	3,1	268,6	184	56
Avril	14,4	31,7	23,05	39	1,8	281,8	234,3	66
Mai	19,4	36	27,7	33,5	1,6	303,4	302,8	63
Juin	24,3	41,1	32,7	29	0,8	240,8	373,1	51
Juillet	27,5	44,1	35,8	25,5	0,4	323,9	429,8	58
Aout	27,2	43,2	35,2	28,5	0,6	335,2	392,3	53
Septembre	23,3	39,1	31,2	37	3,9	264,5	284	51
Octobre	16,9	32,9	24,9	44	4,1	264,1	212,6	47
Novembre	9,8	25,1	17,45	53	1,2	253,4	121,6	43
Décembre	5,6	20,1	12,85	59,5	4,2	229,6	86,3	42
Moyenne	15,77	31,82	23,8	41,87	33,4*	271,36	2836,3*	52,92

\*Cumul annuel.

### 2.1. Température

La température moyenne annuelle est de 23,8 °C, la valeur maximale est enregistrée en juillet avec 35,8 °C et la valeur minimale en mois de janvier, avec 12,6 °C (Tableau 01).

### 2.2. Humidité de l'air

Le tableau 01 montre que l'humidité de l'air est très faible ; avec une moyenne annuelle de 41,87 %. La valeur minimale est enregistrée au mois de juillet (25,5 %) où les températures sont élevées et la valeur la plus élevée, au mois de décembre (59,5%).

### 2.3. Précipitations

Les précipitations sont rares et irrégulières, le cumul annuel est très faible, il est de 33,4 mm (Tableau 01).

## 2.4. Insolation

La région de Ouargla reçoit une quantité de la lumière solaire relativement très importante (tableau 01). Le maximum est atteint au mois d'Aout, avec une durée d'insolation de 335,2 heures et le minimum est enregistré au mois de décembre ; avec 229,6 heures.

## 2.5. Évaporation

L'évaporation est favorisée par les fortes températures et les vents desséchants fréquents. L'évaporation maximale est enregistrée en juillet, 429,8mm et le minimum, en décembre ; avec 86,3 mm. L'évaporation annuelle est très importante dans la région de Ouargla, le cumul annuel est de 2836,3mm (Tableau 01).

## 2.6. Vent

La vitesse du vent, au cours de onze ans, 2007-2017, à Ouargla est variable entre 42 km/h en Décembre et 66 km/h en Avril (Tableau 01).

## 2.7. Classification climatique

Pour classer le climat de Ouargla, nous avons illustré le degré d'aridité par le diagramme ombrothermique de GAUSSEN et déterminé l'étage bioclimatique, selon le climagramme d'EMBERGER par le calcul du quotient pluviométrique ( $Q_2$ ) adapté, qui se présente comme suit:

$$Q_2 = (3,43 \times P) / (M - m)$$

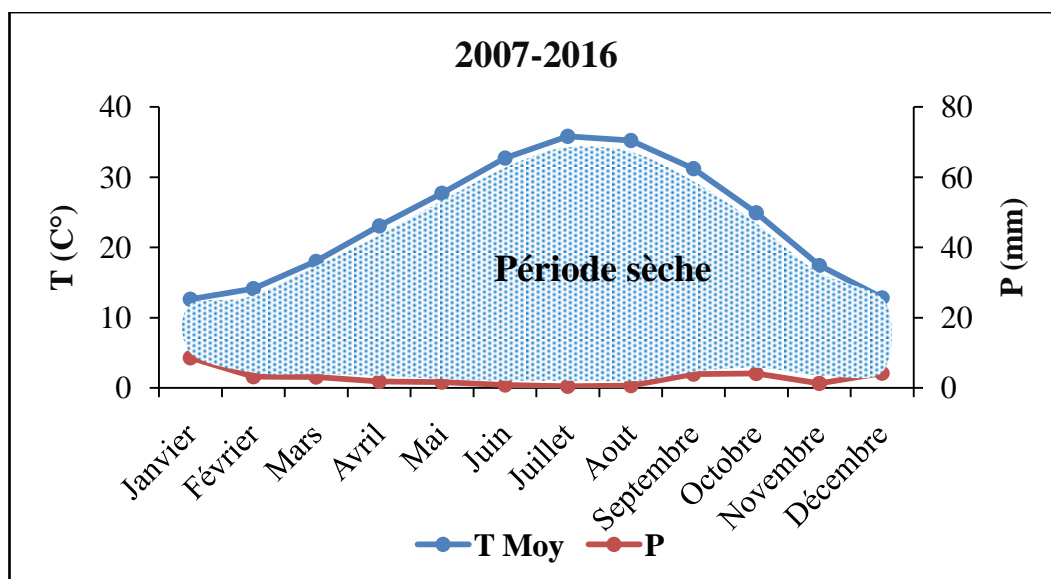
$Q_2$  = le quotient pluviométrique d'Emberger ;

$P$  = la somme des précipitations annuelles exprimées en mm;

$M$  = la moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en °C;

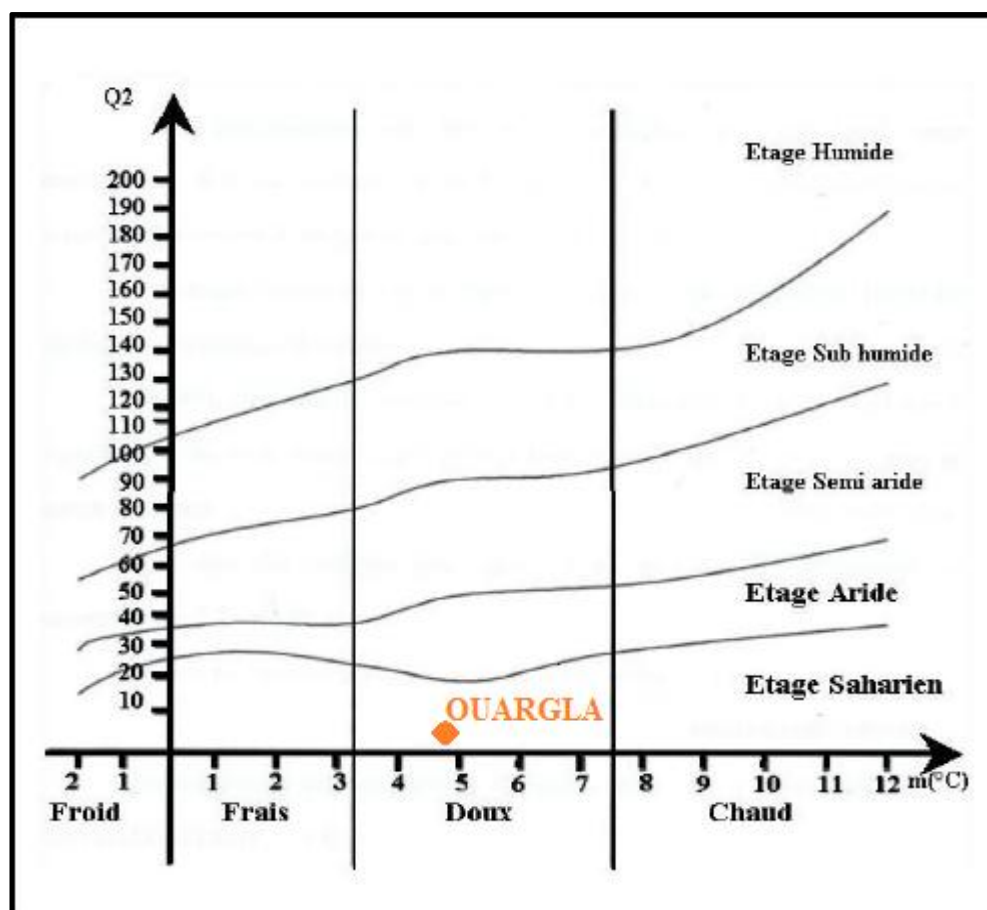
$m$  = la moyennes des températures minima du mois le plus froid en °C

Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN (**Fig. 03**) montre que la sécheresse est permanente durant toute l'année à cause des faibles précipitations et des températures élevées.



**Figure 3:**Diagramme Ombrothermique de la région de Ouargla, durant (2007-2016)

Ouargla présente un quotient pluviothermique (Q2) de 2,90. Elle est située dans l'étage bioclimatique saharien ou hyper-aride à hiver doux (Figure.04).



**Figure 4:**Etage bioclimatique de la région de Ouargla (2007 à 2016)

### **3. Sol**

Au Sahara, le facteur de la formation des sols est essentiellement le vent. Il s'y ajoute l'ampleur des variations thermiques, notamment journalières (**DUTIL, 1971 ; DUBOST, 1991**). Les sols de la région d'Ouargla sont constitués de sable quartzeux. La couleur devient moins rouge et l'épaisseur de la pellicule diminue dans les sols en aval et en particulier dans les dunes. Sur les sols de la dépression la masse basale argileuse présente un aspect poussiéreux. Elle est constituée d'un mélange de micrite détritique et de quelques paillettes de micas (**HAMDI AISSA, 2001**).

### **4. Hydrogéologie de la région**

Selon l'**A.N.R.H. (2000)**, il existe trois aquifères dans la région d'Ouargla.

#### **4.1. Nappe phréatique**

La nappe phréatique est contenue dans les sables alluviaux de la vallée. Elle s'écoule du Sud vers le Nord, suivant la pente de la vallée. Sa profondeur varie de 1 à 8 m, selon les lieux et les saisons. Les eaux de la nappe phréatique sont très salées (50 g/l). (**A.N.R.H., 2000**).

#### **4.2. Nappe du complexe terminal (CT)**

Il existe en effet deux formations aquifères distinctes dans ses Complexes Terminal, la première est contenue dans les sables du Mio-pliocène, tandis que la seconde se trouve dans le Sénonien supérieur (**ANRH, 2008**).

##### **4.2.1. Nappe de Miopliocène**

Fortement exploitée dans la région pour les besoins agricoles, cette nappe constituée de dépôts sableux à une profondeur variant entre 60 m (à Rouissat) et 200 m (à N'goussa), est caractérisé par un débit qui s'échelonne entre 5 et 50 l/s et un résidu sec de 4 g/l (**ANRH, 2008**).

##### **4.2.2. Nappe de Sénonien**

Formée par de calcaires porreaux et fissurés, cette nappe destinée principalement pour l'alimentation en eau potable des agglomérations, est caractérisée par une profondeur comprise entre 180 et 290 m (avec un résidu sec ne dépassant pas les 2,5 g/l) (**ANRH, 2008**).

### **4.3. Nappe albien**

La nappe albienne est la nappe du continental intercalaire. La profondeur moyenne d'un forage d'exploitation dans la région de Ouargla, est comprise entre 1000 à 1500m. Généralement leur salinité est moins de 2 g/l (**B.N.E.D.E.R., 1992 in BENBRAHIM, 2001**).

## **5.Géomorphologie et géologie**

### **5.1. Géologie**

La cuvette de Ouargla correspond à la basse vallée fossile (quaternaire) de l'Oued Mya qui descend en pente douce (1%) du plateau de Tademaït et se termine à 20 Km au nord de Ouargla (**LEGER, 2003in LIMAM, 2015**).

La géologie de la région se caractérise par des formations sédimentaires qui, se sont accumulées dans la cuvette avec le temps, notamment le continental intercalaire qui est constitué d'une série gréseuse dont l'épaisseur atteint les 2000 m. Cette série détritique forme un important aquifère de 400 m d'épaisseur, reposant sur un substratum correspondant à la série imperméable du cénomanien anhydrique et argileux (**ANRH, 2008**).

La région de Ouargla présente un relief peu accidenté et stable tectoniquement. La cuvette de Ouargla ainsi que l'ensemble du Bas-Sahara est constitué de formations sédimentaires, occupant les dépressions de la région (**DADI BOUHOUN, 2010**).

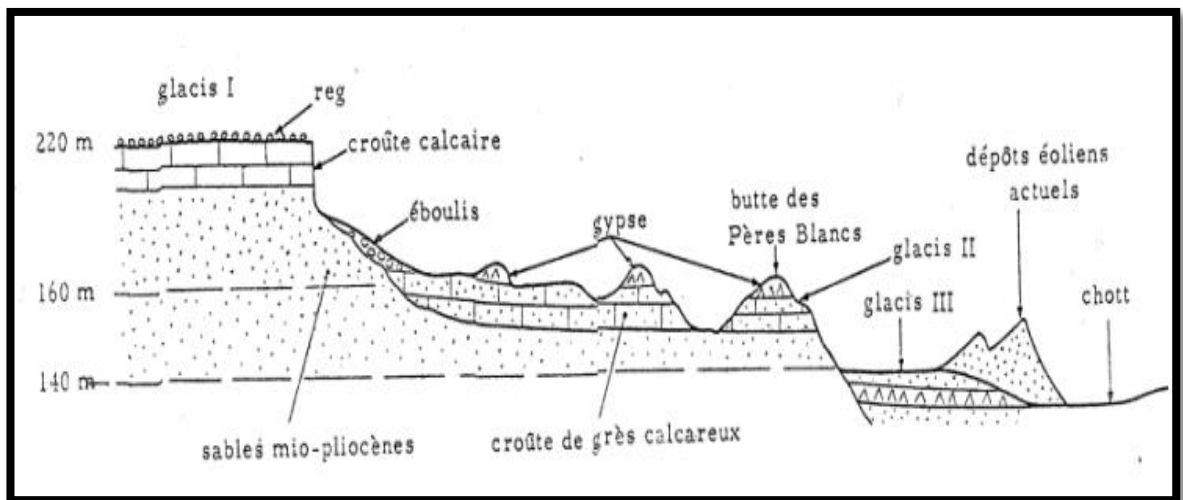
### **5.2. Géomorphologie**

L'examen de la morphologie de la cuvette de Ouargla sur un sillon de l'Oued Mya à travers une coupe de l'ouest à l'est de la cuvette, montre qu'il y a une suite de reliefs vers le fond de la vallée, respectivement plateau, glacis, chott et sebkha (**LELIEVRE, 1969in DADI BOUHOUN,2010**).

Les ensembles géomorphologiques caractérisant la région de Ouargla sont:

- ❖ Gypseux calcaire sur le plateau, les sols présentent une surface graveleuse qui surmonte une croûte pétro-calciqye surmontant une croûte pétro-gypsique. C'est un LITHOSOL pétro-calciqye de Hamada à encroutement gypseux en profondeur.
- ❖ Alluvio-éolien et régosolique, sur le versant à 140 m d'altitude.

- ❖ Gypseux sur le chott, avec deux sous-systèmes :
  - à croûte gypseuse de surface qui correspond à un sol pétrogypsiqne de surface ;
  - gypso-salin qui correspond à un SALISOL chloruré-sulfaté à horizon gypseux(.
- ❖ Salin dans la Sebkha, correspondant à un SALISOL chloruré-sulfaté avec ou sans horizon gypseux et/ou calcaire.
- ❖ Les dunes qui sont des REGOSOLS sableux



**Figure 5:** Schéma géomorphologique débutant de la crête de Ghardaïa jusqu'au chott (LEGER, 2003 in LIMAM, 2015).

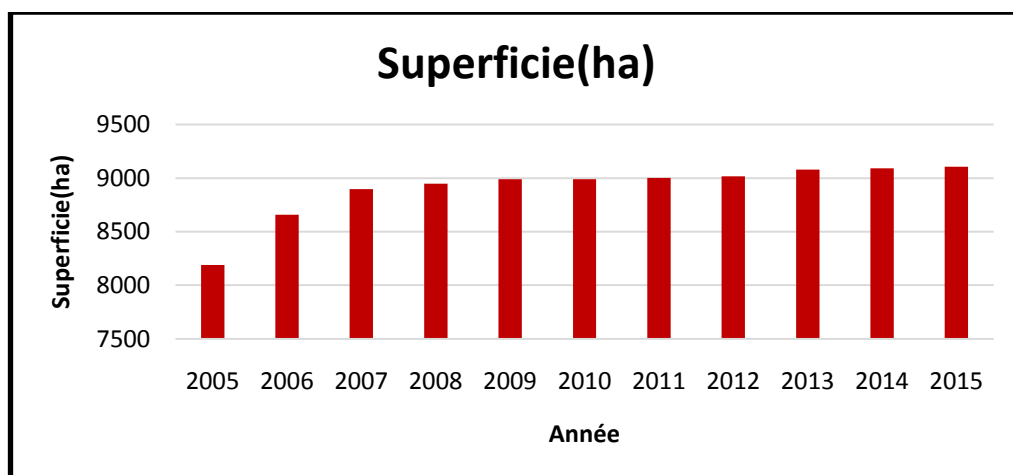
## 6. Patrimoine phoenicicole de la région de Ouargla

Nous avons caractérisé la production dattiers, pour une période qui s'étale entre 2005 à 2015 (10ans).

### 6.1.Évolution de la superficie phoenicicole

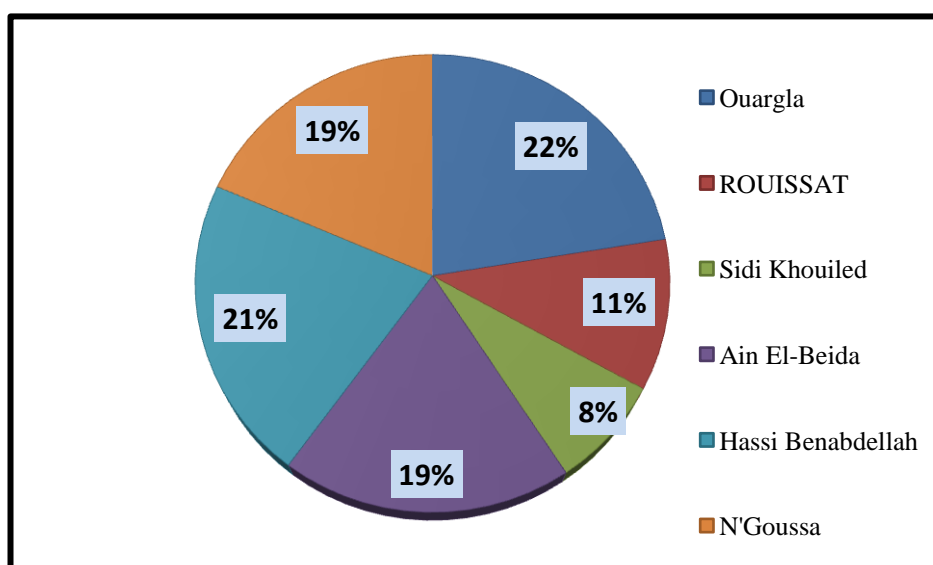
La superficie occupée par le palmier dattier, dans la région de Ouargla (cuvette de Ouargla et Hassi Ben Abdallah), a passé de 800 ha, en 2005 à 9000 ha, en 2011 et 2015 (Figure 06) (DSA de Ouargla, 2016).





**Figure 6:**Évolution de la superficie phoenicicole dans la région de Ouargla (2005-2015)  
(DSA de Ouargla, 2016).

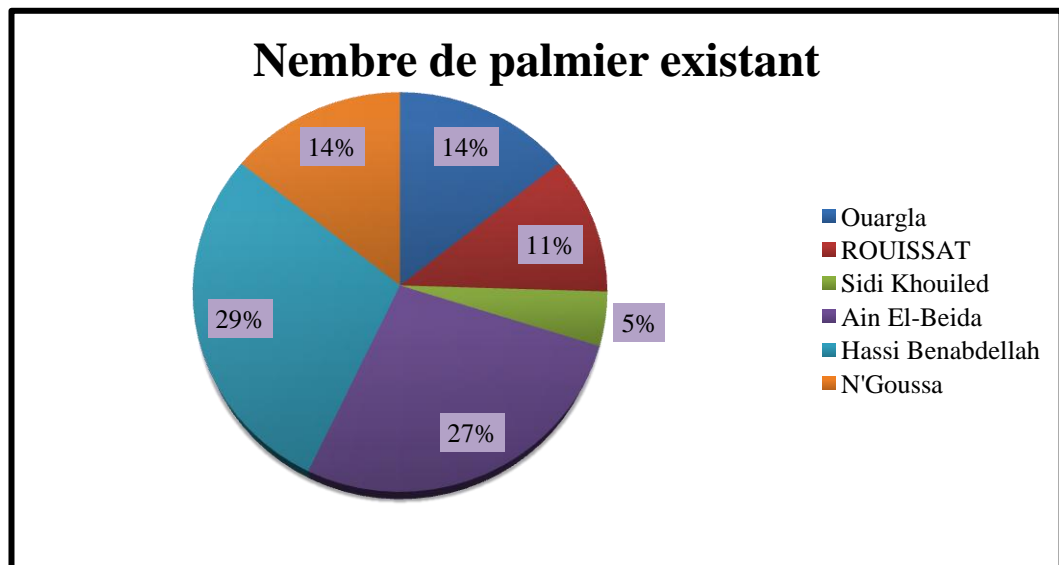
Pour la campagne agricole de 2005 à 2015, la moyenne de surface phoenicicole dans la région de Ouargla, au cours de 10 ans, est évaluée à 8906,70 ha. La commune de Ouargla, est en première position, elle occupe 22 % de cette superficie, suivie par Hassi Abdallah, avec 21 % et 19 % pour Ain Beida et N’Goussa.



**Figure 7:** Répartition de la superficie phoenicicole dans la région de Ouargla (2005-2015)  
(DSA de Ouargla, 2016).

## 6.2. Nombre de palmiers dattiers Deglet Nour

L'effectif total en Deglet Nour, dans la région de Ouargla, est estimé à 414260 palmiers, pour la campagne 2005-2015. L'effectif, le plus important, en Deglet Nour se localise dans la commune de Hassi Ben Abdallah (29 %) ; suivi par Ain Beida (27 %), 14 % pour N'Goussa et Ouargla et enfin Rouissat et Sidi Khouiled, avec respectivement 11 % et 5 % (Figure 08).

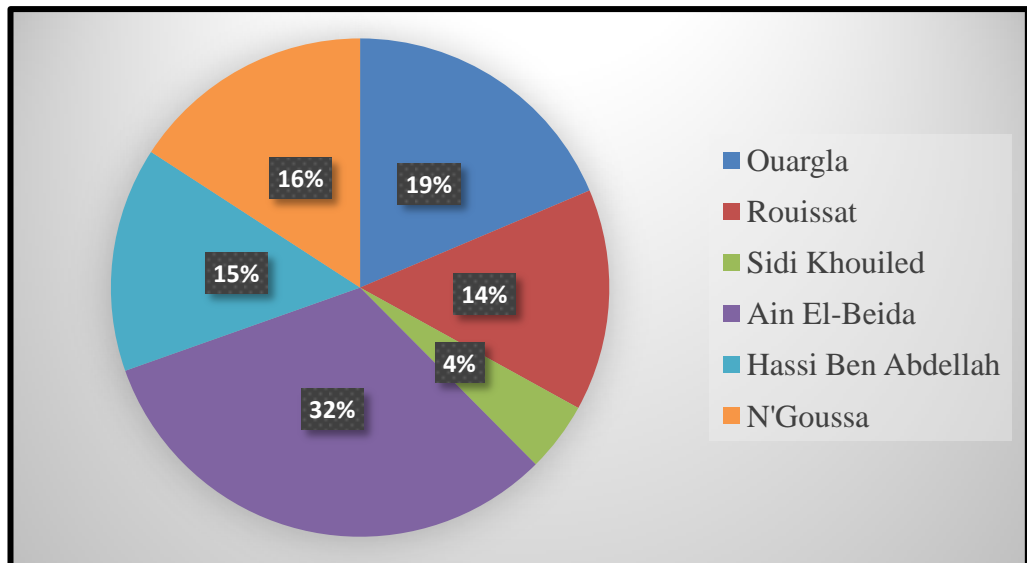


**Figure 8:** Répartition des pieds Deglet -Nour dans la région de Ouargla (2005-2015)

(DSA de Ouargla, 2016).

## 6.3. Production de dattes Deglet Nour

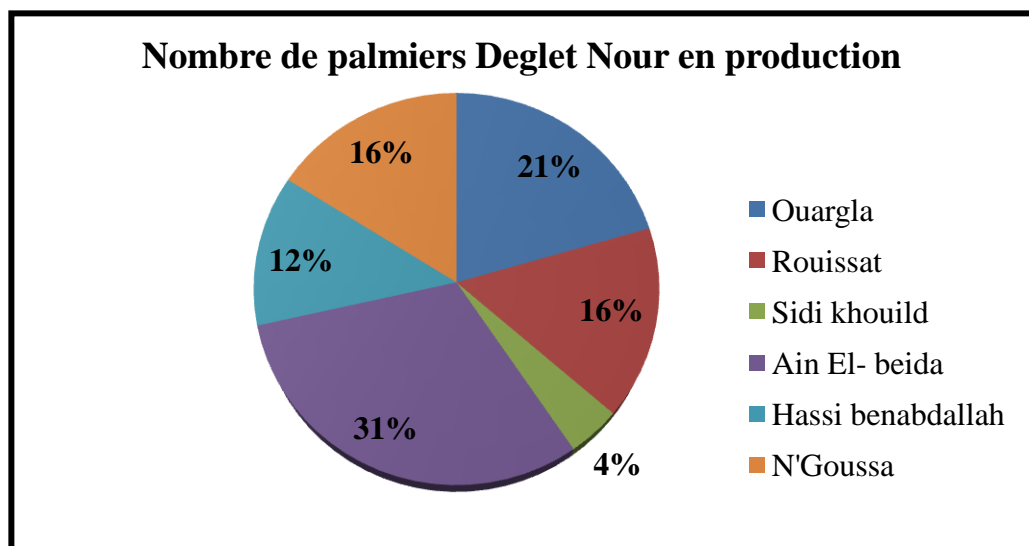
Pour la campagne 2005-2015, la production totale en Deglet Nour, dans la région est de 150082qx. La production la plus élevée est enregistrée à Ain El-Beida, elle représente 32% de la production de Deglet Nour de la région de Ouargla; suivie par celles de Ouargla, avec 19% ; N'Goussa, avec 16% et Hassi Ben Abdallah, avec 15%(Figure 09).



**Figure 9 :** Palmiers en production de Deglet -Nour dans la région de Ouargla (2005-2015) (DSA de Ouargla, 2016).

#### 6.4. Nombre de palmiers en rapport

Le nombre de palmiers de Deglet-Nour en production est estimé à 275335 palmiers, pour la campagne agricole 2005-2015. Selon la Figure (10), Ain El-Beida représente 31% ; ensuite Ouargla, avec 21% ; 16% respectivement pour Rouissat et N'Goussa et 4 %, pour Sidi khouiled.



**Figure 10 :** Nombre de palmiers Deglet Nour en production, dans la région de Ouargla (2005-2015) (DSA de Ouargla, 2016)

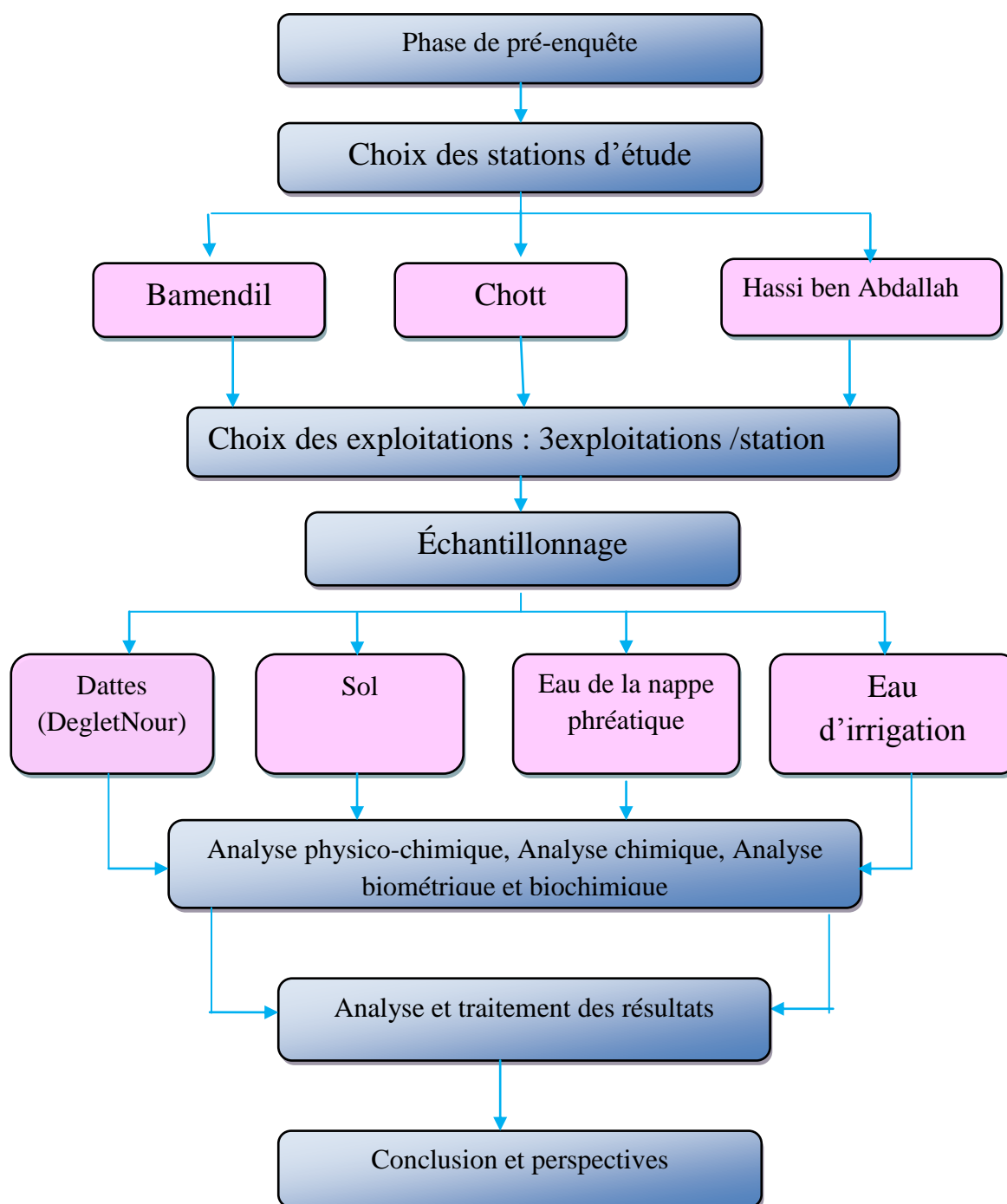
## *Chapitre III.*

### *Matériel et méthodes*

## Chapitre III. Matériel et méthodes

### 1. Approche méthodologique

Le but de notre travail est de caractériser l'effet des caractères hydro-édaphiques sur la qualité des dattes de variété Deglet Nour, dans la région de Ouargla. Nous avons adopté la démarche suivante (Figure 11) :



**Figure 11** : Méthodologie de travail

## 2. Matériel d'étude

### 2.1. Choix des stations d'étude

Le choix des stations d'étude a été basé sur les déclarations des cadres de la Direction des Services Agricoles (DSA) de la région de Ouargla.

Le choix a été réalisé de façon à avoir :

- Des communes avec des effectifs élevés en palmiers Deglet Nour ;
- Des stations à qualité de dattes Deglet Nour différente ;
- Des stations avec des situations topographiques différentes (cuvette et hors cuvette).

D'après les informations collectées, les constats du terrain (pré-enquête) et les résultats de **HADDOU (2016)**, qui a travaillé dans les sites suivants : Ain Beida, Chott, Hassi Ben Abdallah et N'Goussa, nous avons retenu les 3 stations suivantes : Bamendil, Chott, et Hassi Ben Abdallah.

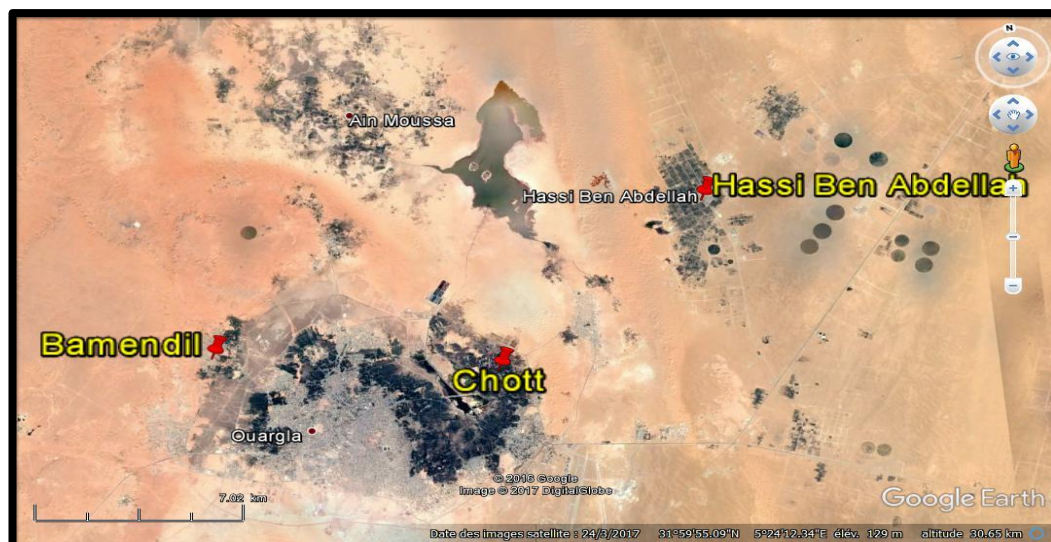
### 2.2. Choix des sites d'étude

Le choix des exploitations est réalisé, sur la base de :

- l'âge des palmiers Deglet Nour (30 à 50 ans), considéré comme âge de pleine production (**MESSAR, 1993 in HADDOU, 2016**).
- la présence au moins de 05 pieds Deglet Nour, plus au moins homogènes, dans l'exploitation, afin de réaliser des répétitions ;
- l'accessibilité à ces exploitations.

### 2.3. Présentation des stations et des sites d'étude

Dans chacune des trois stations choisies : Bamendil, Chott et Hassi ben Abdallah (Figure 12), connues par leurs productions en dattes Deglet-Nour, nous avons considéré 03 sites, sélectionnés de manière à avoir une qualité des dattes proches morphologiquement (appréciées, selon les connaissances des agriculteurs habitants la station et par la vue).



**Figure 12 :** Localisation des 3 stations choisies (Google Earth, 2017).

### 2.3.1. Station de Bamendil

La station de Bamendil est située entre latitude  $31^{\circ}58'$  N et longitude  $5^{\circ}17'$  E. Nous avons retenu 3 exploitations appartenant à l'ancienne palmeraie de Bamendil (figure 13).



**Figure 13 :** Localisation des exploitations d'étude dans la station de Bamendil

#### 2.3.1.1. Exploitation 01

Elle est située entre  $31^{\circ} 58' 74,04''$  N et  $5^{\circ} 17' 29,60''$  E, elle se présente sur une superficie de  $2100 \text{ m}^2$  et renferme 30 pieds de palmier dattier, dont 11 pieds DegletNour (Photo2).



**Photo(02) :** Exploitation 01 de la station de Bamendil

#### **2.3.1.2. Exploitation 02**

Cette exploitation est située entre  $31^{\circ}59'4,66''$ N et  $5^{\circ}17'35,31''$  E, elle se présente sur une superficie de  $9800 \text{ m}^2$  et renferme 105 pieds de palmier dattier, dont 45 pieds Deglet Nour (Photo 03).



**Photo(03) :** Exploitation 02 de la station de Bamendil

#### **2.3.1.3. Exploitation 03**

Elle est située entre  $31^{\circ} 59' 4,11''$  N et  $5^{\circ} 17' 26,90''$  E, elle se présente sur une superficie de  $620 \text{ m}^2$  et renferme 20 pieds de palmier dattier, dont 8 pieds Deglet Nour (Photo 04).

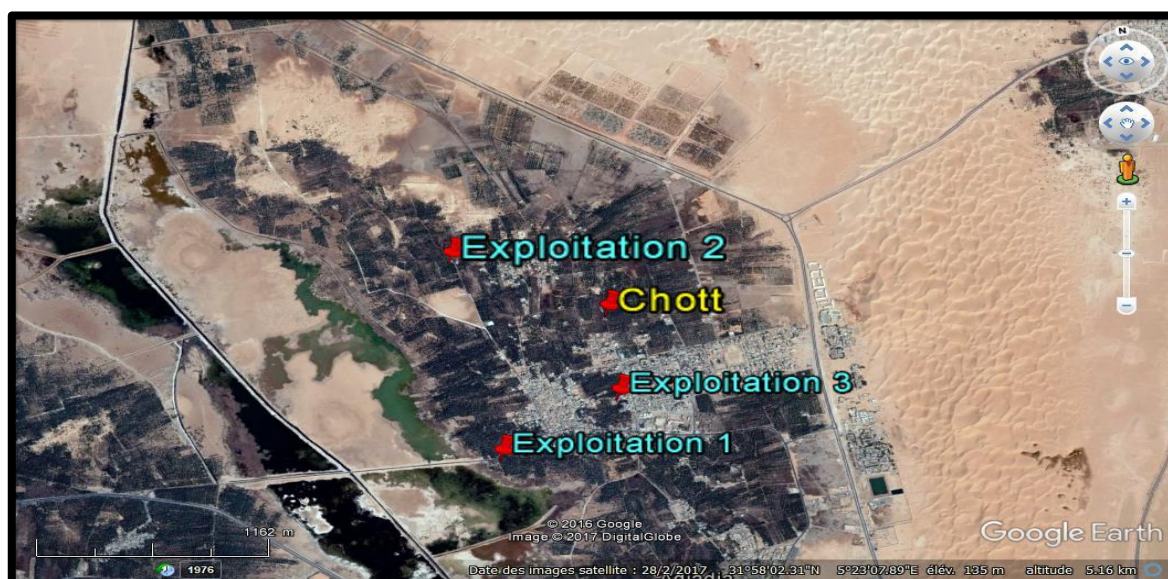




**Photo(04) :** Exploitation03 de la station de Bamendil

### 2.3.2. Station de Chott

La localité du Chott couvre une superficie totale de 68530 Km<sup>2</sup> (Figure 14). Elle est située à 8 Km l'est du chef de la wilaya de Ouargla à proximité du chef-lieu de la commune de Ain el Beida. Elle est limitée par : Bour El Haicha au nord, Adjadja au sud, des formations dunaires à l'est et le chott à l'ouest. Ses coordonnées géographiques sont : altitude : 140 m, latitude : 31° 58' N, longitude : 5° 22' E.



**Figure 14 :** Localisation des exploitations de la station de Chott (Google Earth, 2017).

### 2.3.2.1. Exploitation 01

Elle est située entre  $31^{\circ} 57' 31,30''$  N et  $5^{\circ} 22' 45,60''$  E, elle se présente sur une superficie de  $528 \text{ m}^2$  et renferme 35 pieds de palmier dattier, dont 20 pieds DegletNour (Photo 05).



**Photo(05)** : Exploitation 01 de la station de Chott

### 2.3.2.2. Exploitation 02

Elle est située entre  $31^{\circ} 58' 12,37''$  N et  $5^{\circ} 22' 40,93''$  E, elle se présente sur une superficie de  $5250 \text{ m}^2$  et renferme 62 pieds de palmier dattier, dont 32 pieds DegletNour (Photo 06).



**Photo(06) :** Exploitation 02 de la station de chott

### **2.3.2.3. Exploitation 03**

Elle est située entre  $31^{\circ} 57' 41,01''$  N et  $5^{\circ} 23' 9,42''$  E, elle se présente sur une superficie de  $500 \text{ m}^2$  et renferme 20 pieds de palmier dattier, dont 09 pieds DegletNour (Photo 07).



**Photo(07) :** Exploitation 03 de la station de chott

### **2.3.3. Station de Hassi ben Abdallah**

La station de Hassi ben Abdallah est située au Nord Est de Ouargla, à 20 Km de chef-lieu de la wilaya de Ouargla. Nous avons retenu 03 exploitations appartenant à l'ancienne palmeraie de Hassi ben Abdallah (Figure 15) :



**Figure 15 :** Palmeraies de la région du Hassi ben Abdallah (Google Earth, 2017).

### 2.3.3.1. Exploitation 01

Elle est située entre  $32^{\circ}1' 5,07''$  N et  $5^{\circ} 27' 35,36''$  E, elle se présente sur une superficie de  $7500 \text{ m}^2$  et renferme 60 pieds de palmier dattier, dont 30 pieds DegletNour (Photo 08).



**Photo (08) :** Exploitation 01 de la station de Hassi Ben Abdallah

### 2.3.3.2. Exploitation 02

Elle est située entre  $32^{\circ} 1' 6,23''$  N et  $5^{\circ} 27' 42,34''$  E, elle se présente sur une superficie de  $18000 \text{ m}^2$  et renferme 104 pieds de palmier dattier, dont 50 pieds DegletNour (Photo 09).



**Photo(09) :** Exploitation 02 de la station de Hassi Ben Abdallah

#### **2.3.3.3. Exploitation 03**

Elle est située entre  $32^{\circ} 1' 0,18''$  N et  $5^{\circ} 27' 37,38''$  E, elle se présente sur une superficie de 12000 m<sup>2</sup> et renferme 110 pieds de palmier dattier, dont 45 pieds Deglet Nour (Photo 10).



**Photo (10) :** Exploitation03 de la station de Hassi Ben Abdallah

### 3. Méthodes d'échantillonnage

#### 3.1. Échantillonnage des dattes

Dans chaque exploitation, 5 pieds Deglet-Nour ont été choisis, en âge de production et en bon état physiologique. La récolte des dattes est réalisée au stade de pleine maturité (Novembre - Décembre).

#### 3.2. Échantillonnage du sol et de l'eau

Les échantillons de sol sont prélevés devant chaque pied, à une distance de 1 m du stipe et à 3 niveaux de profondeur : 0-40 cm, 40-80 cm et 80-120 cm (suivant l'enracinement de palmier dattier) (MUNIER, 1973).

Cette étape est accompagnée d'une mesure du niveau de la nappe phréatique à l'aide d'une sonde électrique.

Pour chacune des exploitations étudiées, nous avons prélevé un échantillon des eaux, utilisées pour l'irrigation (nappe de Miopliocène) et un autre des eaux de la nappe phréatique, en cas de présence (Photo 11).



**Photo(11)** : Echantillonnage de sol et de l'eau dans l'exploitation

## 4. Méthodes d'analyse

### 4.1. Analyses du sol

Les échantillons du sol ont fait l'objet des analyses granulométriques, physico-chimiques et chimiques, après séchage à l'air libre, dans le laboratoire pédagogique de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université de Ouargla. Les paramètres analysés sont :

#### 4.1.1. Granulométrie

À l'aide d'une tamiseuse électrique, nous avons défini la répartition des différentes particules de 100 g de sol dans les différentes classes granulométriques (Photo 12) (**BAIZE, 2000**).



**Photo (12) :** Tamiseuse de l'analyse granulométrique des échantillons de sol.

#### 4.1.2. pH

Il est mesuré sur un extrait de sol 1/5 (20g de sol dans 100ml d'eau distillée, à l'aide d'un pH mètre.

#### 4.1.3. Conductivité électrique

Elle est mesurée sur un extrait de sol 1/5, à l'aide d'un conductimètre à 25°C (**MATHIEU et PIELTAIN, 2003 in HADDOU, 2016**).



Photo (13) : Analyse par pH-mètre et conductimètre

#### 4.1.4. Dosage du calcaire total ( $\text{CaCO}_3$ )

Sa présence est déterminée sans quantification sur le terrain par le test d'effervescence à HCl. Le degré d'effervescence nous permet d'apprécier la richesse de la croûte gypseuse en calcaire (MILFORD *et al.*, 2001 *in* DADDI BOUHOUN, 2010). Il est quantifié au laboratoire par la méthode volumétrique au calcimètre de BERNARD (photo 14), c'est-à-dire par mesure du volume de  $\text{CO}_2$ , dégagé, suite à l'action du HCl sur le sol.



Photo (14) : Calcimètre de BERNARD

#### 4.1.5. Dosage du gypse ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )

Nous avons utilisé la méthode de COUTINET (1965). L'analyse passe par plusieurs étapes : l'extraction, la précipitation, la filtration, le séchage, la calcination et le pesage des sulfates. Le gypse est solubilisé dans l'HCl 10 %, puis les sulfates sont précipités sous forme



de sulfates de baryum par l'addition de  $\text{BaCl}_2$  5%. Le précipité est pesé ensuite après calcination du papier filtre dans le four à moufle à  $900^\circ\text{C}$ m (Photo 15).



**Photo (15) :** Dosage de gypse

#### **4.2. Analyse des eaux d'irrigation et de la nappe phréatique**

Les paramètres de caractérisation sont : le pH, la CE et le résidu sec.

##### **4.2.1. pH**

Il est mesuré à l'aide d'un pH mètre

##### **4.2.2. Conductivité électrique**

Elle est mesurée à l'aide d'un conductimètre à  $25^\circ\text{C}$ , de la même manière que l'extrait du sol.

##### **4.2.3. Résidu sec**

La détermination du résidu sec permet d'estimer la teneur en matières dissoutes d'une eau. Elle consiste à mettre 20 ml d'eau à analyser dans une capsule. Cette dernière est placée dans l'étuve à  $105^\circ\text{C}$ , pendant 24 heures. Les capsules sont retirées et placées dans un dessiccateur pendant 1/4 d'heure. Après, on réalise les pesées (**RODIER, 1976**) (photo 16).



**Photo (16) :** Observation des matières dissoutes dans l'eau, après étuvage

### 4.3. Analyse des dattes

Les dattes prélevées sont stockées dans un congélateur, pendant cinq mois, après avoir déterminé les caractéristiques biométriques de 10 dattes, prélevées au hasard de chaque échantillon. Différents paramètres de caractérisation ont été mis en évidence :

#### 4.3.1 .Caractéristiques biométriques

A l'aide d'un pied à coulisse (Photo 17), nous avons déterminé : la longueur et la largeur de 10 dattes, prélevées au hasard ; la longueur et la largeur de leurs graines (noyaux). Le poids de ces 10 dattes et noyaux sont déterminés avec une balance de précision (IPGRI, 2005)



**Photo (17) :** Caractères morpho-métriques des dattes

#### 4.3.2. Détermination du pH

Le pH est déterminé, suivant les étapes suivantes (AFNOR, 1970 in DJOUDI, 2013)

1. Prendre une partie de l'échantillon, éliminer les noyaux puis couper la pulpe en petits morceaux;
2. Mettre l'échantillon dans un bécher et ajouter 3 fois son volume d'eau distillée ;
3. Chauffer au bain-marie, pendant 30 mn ;
4. Broyer le mélange obtenu dans un mortier et procéder à la détermination du pH.

#### 4.3.3. Conductivité électrique

Sur le même extrait obtenu précédemment, nous avons mesuré la CE par le conductimètre.



**Photo(18)** : Mesure de pH et CE des dattes

#### 4.3.4. Teneur en eau

Peser 5 g de datte dans des capsules préalablement tarées, mettre dans l'étuve à 105°C pendant 24 heures. Retirer les capsules et les placer dans un dessiccateur pendant 15 minutes. Répéter l'opération jusqu'au poids constant chaque 30 minutes. La teneur en eau est calculée par la formule suivante (AUDIGIE *et al.*, 1984):

$$H\% = (M1 - M2) / P * 100$$

**M1** : masse de capsule + matière fraîche avant étuvage.

**M2** : masse de l'ensemble après étuvage.

**P** : la prise d'essai.



**Photo(19)** : Mesure de la teneur en eau

#### 4.3.5. Teneur en cendres

Peser 2 g de dattes broyées est mis dans le four à moufle à 550 °C (Photo 20), pendant 5 heures. Les capsules sont ensuite retirées et mises directement dans un dessiccateur (AFNOR, 1970*in* DJOUDI, 2013).

$$MO\% = (M1 - M2) / P * 100$$

**M1** : masse de capsule + matière fraîche.

**M2** : masse de capsule + cendre.

**P** : prise d'essai.

La teneur en cendres est calculée par cette formule :

$$Cd = 100 - MO \%$$



Avant incinération

Après incinération

**Photo(20)** : détermination de la teneur en cendres

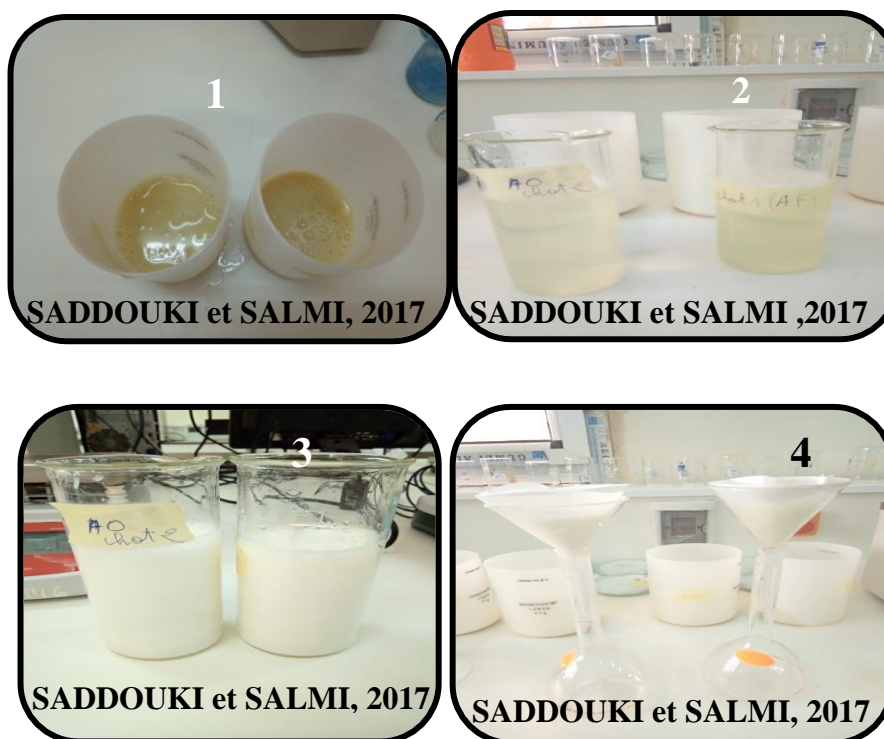
#### 4.3.6. Analyse des sucres des dattes

Les dattes sont lavées et débarrassées de leurs graines ; puis coupées en petits morceaux. 2 fois le poids de l'échantillon est ajouté en volume d'eau distillée. L'ensemble est porté au bain-marie à 85°C pendant 45 minutes. Après broyage, on procède à la filtration à l'aide d'une gaze) (MIMOUNI, 2009).

Après extraction, nous avons procédé à la défécation puis à la dilution

- La défécation : Cette étape consiste à ajouter à 100 ml de l'échantillon, 100 ml d'acétate de plomb basique à 10%. Après filtration, on ajoute environ 1 g de carbonate de sodium pour éliminer l'excès de plomb (Photo 21) (SIBOUKEUR, 1997).
- La dilution : le milieu doit contenir des quantités de sucre, inférieures à 5 g/l ;

Les extraits avant ou après défécation sont conservés dans le réfrigérateur, pour une durée qui ne dépasse pas une semaine ; pour éviter les phénomènes de fermentation et de brunissement (HADDOU, 2016).



**Photo(21)** : Etapes de défécation par acétate de plomb et carbonate de sodium

#### 4.3.6.2. Dosage des sucres réducteurs par la méthode de Fehling

La méthode est basée sur la détermination du volume de la solution de glucose à doser, nécessaire pour réduire en totalité une prise d'essai de solution cupro-alcaline (liqueur de Fehling). La liqueur de Fehling est étalonnée dans les mêmes conditions par une solution de glucose à 5g/l (Photo 22). La quantité de sucres, contenue dans 1 litre de filtrat, est donnée par la relation ci-après :

$$5 \cdot n \cdot f / n'$$

Soit :

n : le nombre de ml de solution de glucose à 5 g/l utilisée.

n' : le nombre de ml de filtrat utilisé pour entraîner la décoloration de la liqueur de Fehling

.f : facteur de dilution (NAVARRE et LANGLADE, 2006).



Photo(22) : Dosage des sucres réducteurs par la méthode de Fehling

### **5 .Enquête de terrain**

Nous avons faire une enquête avec les agriculteurs, dans toutes les exploitations étudiées, après la récolte des dattes. Elle porte sur certaines opérations faites en campagne (2015/2016).

### **6. Analyses en Composantes Principales (ACP)**

L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est l'une des méthodes d'analyse de données multi-variées. Elle intervient dans l'interprétation des relations existantes entre une série de variables quantitatives interdépendantes (**DAGNELIE, 1975**). Les calculs ont été réalisés à l'aide de logiciel Xlstat, version 2015

## *Chapitre IV.*

### *Résultats et discussion*

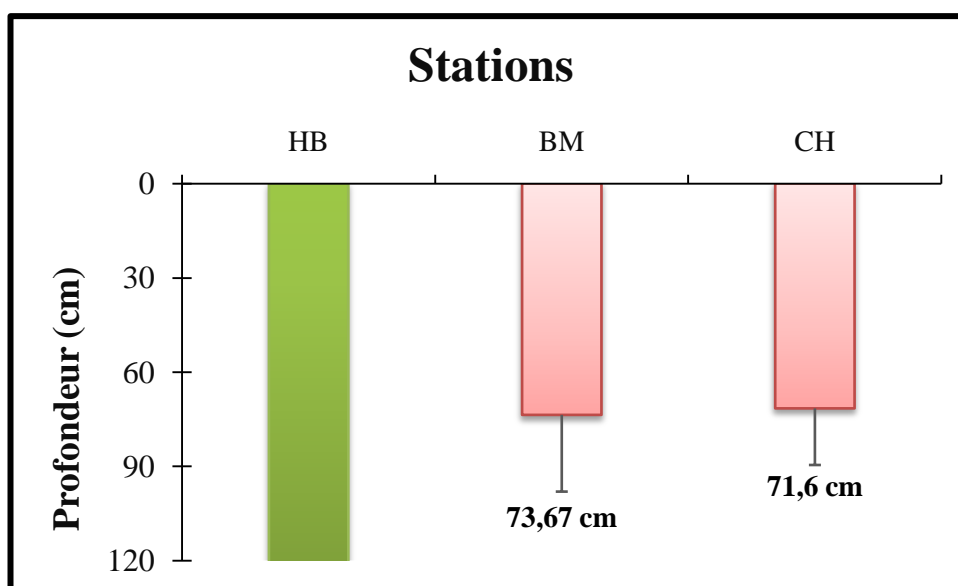


## Chapitre IV. Résultats et discussion

### 1 .Caractérisation des eaux de la nappe phréatique

#### 1.1. Profondeur de la nappe phréatique

La mesure de la profondeur de la nappe phréatique a été faite dans le mois de février, pour toutes les exploitations étudiées. Selon la figure (16), nous remarquons que le niveau moyen de la nappe phréatique est faible dans les exploitations de Chott (CH), avec  $71,6 \pm 18,01$  cm et Bamendil (BM), avec  $73,6 \pm 24,42$  cm .Dans les exploitations de la station de Hassi Ben Abdallah (HB), la nappe phréatique dépasse 120 cm ; ceci est dû à la topographie, de fait que cette station se situe hors cuvette.



**Figure 16 :** Niveau moyen de la nappe phréatique des stations étudiées (en cm).

Les résultats trouvés sont proches de ceux de **HADDOU (2016)**, qui a trouvé une profondeur de nappe phréatique de 70,60 cm, dans la station de Chott. Ceci est peut être expliqué par l'effet de la topographie qui limite le drainage, l'éloignement des drains et leur mauvais état.

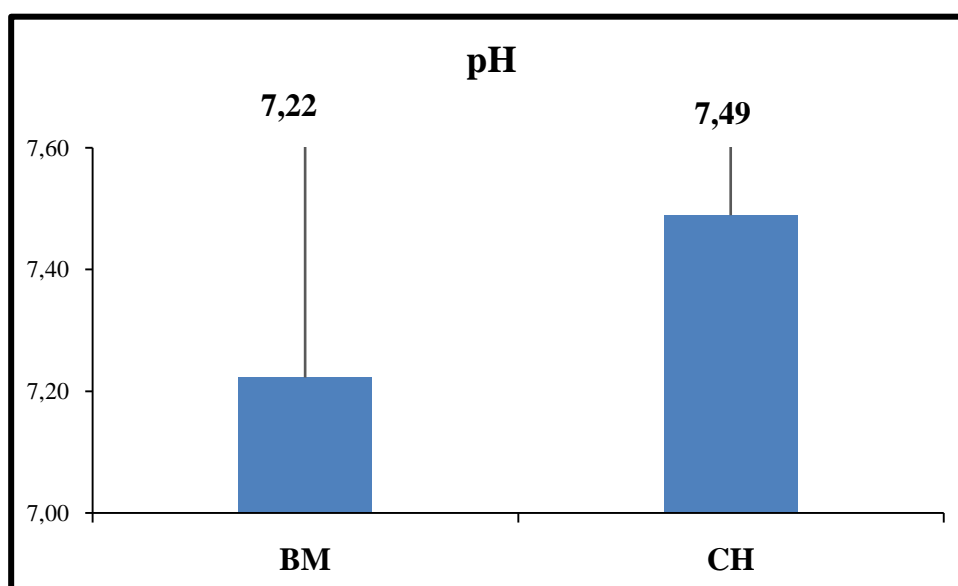
Selon **SAKER et al.(2011)**, la présence d'une nappe phréatique superficielle est le résultat d'une mauvaise gestion de l'irrigation-drainage. Aussi **IDDER et al.(2011)**, signalent que les conditions topographiques dans la cuvette de Ouargla ne facilitent pas l'évacuation des eaux excédentaires

Le niveau faible de la nappe phréatique constitue un obstacle physique pour l'enracinement du palmier dattier (**DURAND, 1958 in DADDI BOUHOUN,2010**), de ce fait, il doit être maintenu à environ 1,3 m en terrains sableux, pour assurer un bon développement végétatif et racinaire des palmiers dattiers **DUBOST (1991)**.

Nous constatons que cette condition n'est pas remplie que dans les exploitations de la station de HB. Ceci aura des incidences sur la nutrition du palmier dattier, par conséquent sur la production en quantité et en qualité des dattes, dans les exploitations de Bamendil et Chott.

### 1.1.2 .pH des eaux de la nappe phréatique

Les moyennes du pH des eaux de la nappe phréatique dans les stations étudiées sont  $7,22 \pm 0,44$  à BM et  $7,48 \pm 0,67$  à CH, les résultats sont représentés sur la figure (17).



**Figure 17:** pH des eaux de la nappe phréatique dans les stations étudiées.

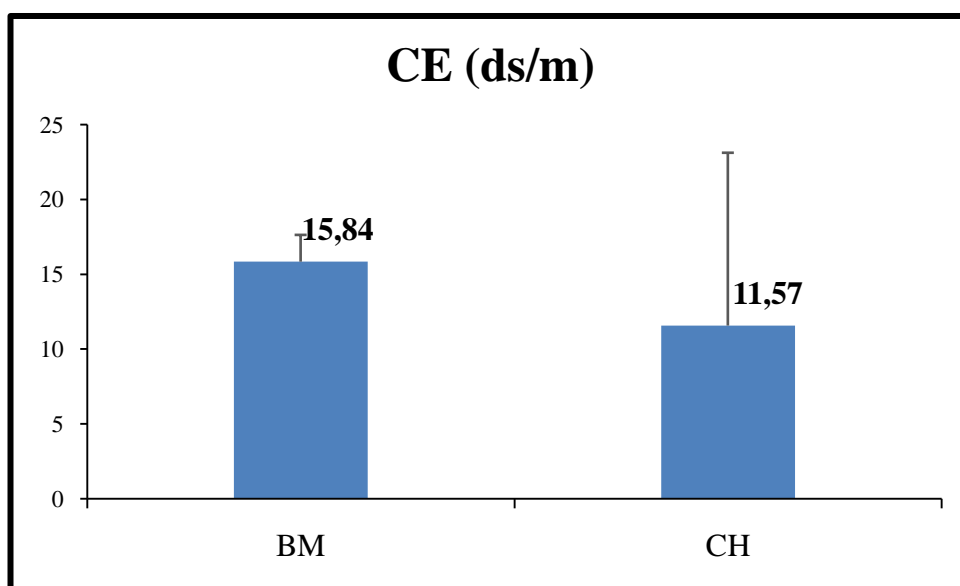
D'après l'échelle, donnée par **BAIZE (2000)** (Annexe02), nous constatons que les eaux de la nappe phréatique étudiées sont à pH neutre pour la station de CH et pH basique pour BM. Les mêmes résultats sont trouvés par **HADDOU (2016)**, pour la station de Chott.

### 1.1.3. Salinité des eaux de la nappe phréatique

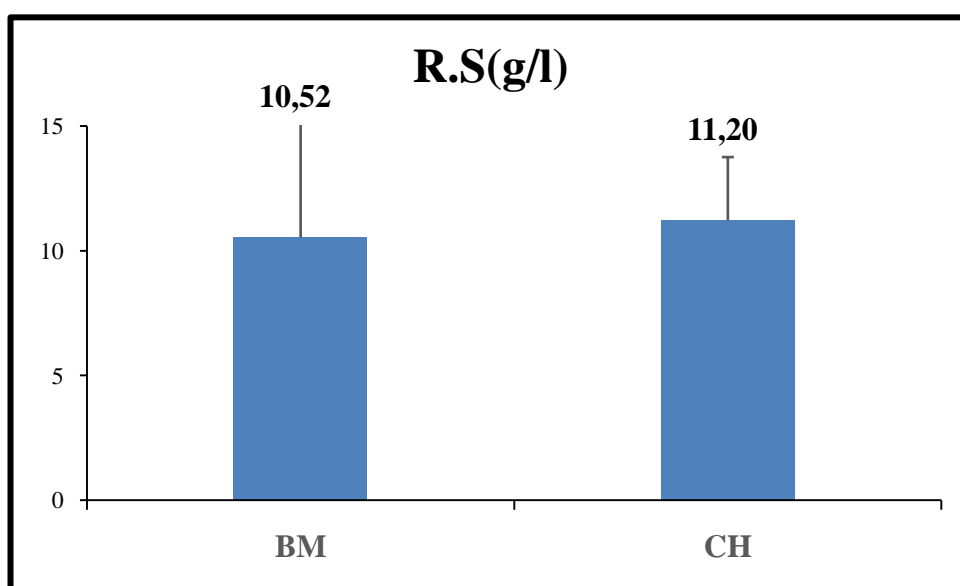
D'après les valeurs du résidu sec et de la conductivité électrique (Figures 18 et 19), et les échelles données par **DURAND (1958)in CHEDALA et MOULATI (2008)** et

**DURAND (1973)** (Annexe03,04), nous constatons que les eaux de la nappe phréatiques dans les deux stations de Chott et Bamendil, sont à salinité excessive ; dont le résidu sec est supérieur à 5 g/let la CE varie entre  $11,56 \pm 11,55$  ds/m (CH) et  $15,83 \pm 1,79$  ds/m(BM). Ces résultats sont aussi confirmés par **HADDOU (2016)**.

Selon **NEZLI et al. (2007)**, la forte salinité des eaux de la nappe phréatique dans la cuvette de Ouargla est favorisée par leur faciès chimique, qui est chloruré sodique.



**Figure 18:** Conductivité électrique (en ds/m) des eaux de la nappe phréatique

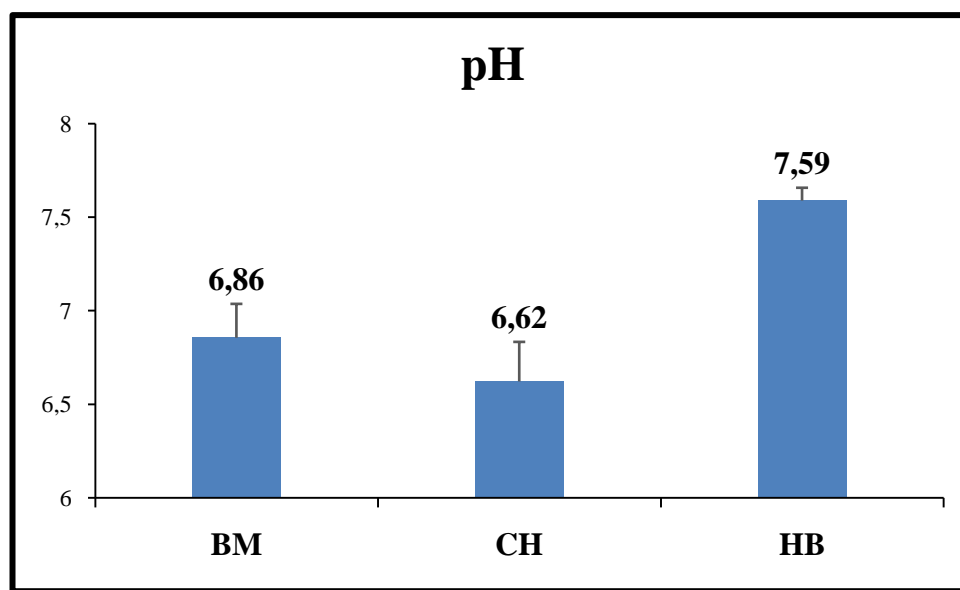


**Figure 19:** Résidu sec des eaux de la nappe phréatique.

## 1.2 . Caractérisation des eaux d'irrigation

### 1.2.1 .pH des eaux d'irrigation

Selon **BAIZE (2000)**(Annexe 2),le pH des eaux d'irrigation dans les stations de CH et BM est proche de la neutralité ( $6,5 < \text{pH} < 7,5$ ) et pour HB est basique (Figure 20).Les mêmes résultats sont trouvés au CH et HB, par **HADDOU (2016)**.



**Figure 20:** pH des eaux utilisées en irrigation dans les stations étudiées.

### 1.2.2. Salinité des eaux d'irrigation :

Selon **DURAND (1973)** (Annexe 04) et d'après les figures (21 et 22), nous constatons que les eaux d'irrigation dans les stations de Chott, sont à salinité excessive ( $\text{CE} > 5$  ds/m et le résidu sec est supérieur à 5 g/l) ;

Dans la station de Bamendil, les eaux sont à forte salinité. La CE est de  $1,92 \pm 0,49$  ds/m et le résidu sec est supérieur à 5 g/l.

Pour la station de Hassi Ben Abdallah, les eaux sont à très forte salinité, la CE est de  $3,98 \pm 1,64$  ds/m et le résidu sec est supérieur à 5 g/l.

La salinité des eaux d'irrigation est un facteur déterminant de la qualité des dattes (**DJERBI, 1994**).

Les palmeraies irriguées avec des eaux présentant une salinité élevée doivent être obligatoirement drainées, afin que l'accumulation du sel dans le sol ne rend pas celui-ci, à long terme, stérile. En effet, l'eau au cours d'irrigation se concentre par l'évaporation solaire et le vent ; le dattier, en raison de son pouvoir osmotique élevé, n'absorbe que l'eau pure ; par remontée capillaire, elle s'évapore en déposant en surface une couche saline (MUNIER, 1973).

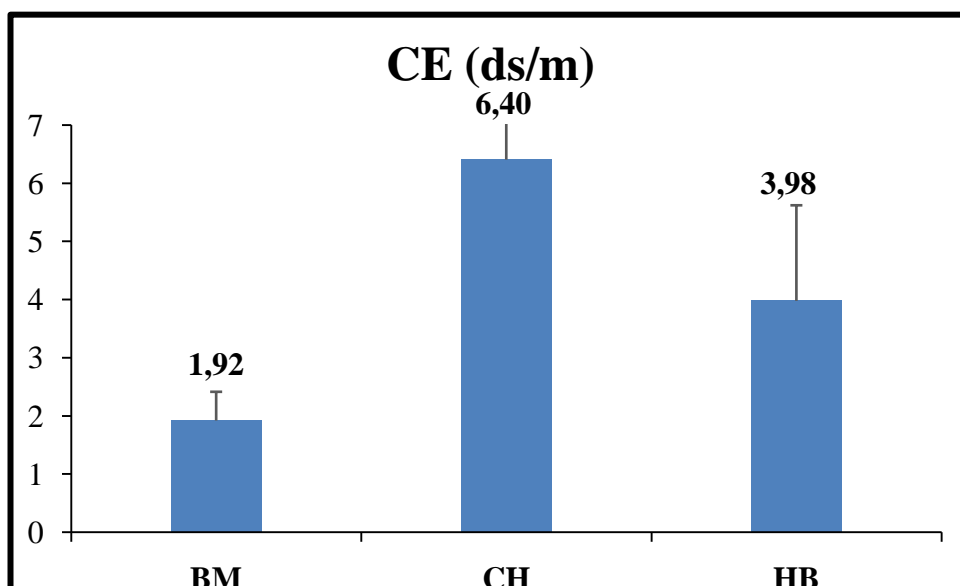


Figure 21 : Conductivité électrique des eaux utilisées en irrigation dans les stations étudiées.

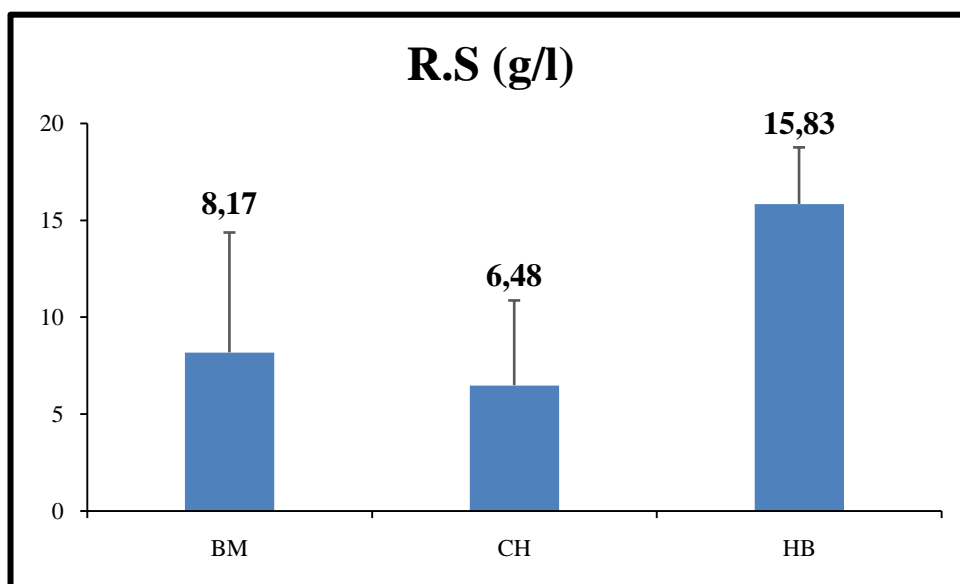


Figure 22: Résidu sec des eaux d'irrigation.

1.3 .Caractérisation des sols

1.3.1. Analyse granulométrique

D’après les analyses granulométriques, effectuées sur les sols des exploitations de la station de Chott, nous observons la dominance du sable fin, au niveau des trois couches étudiées ; (Figures 23, 24 et 25).

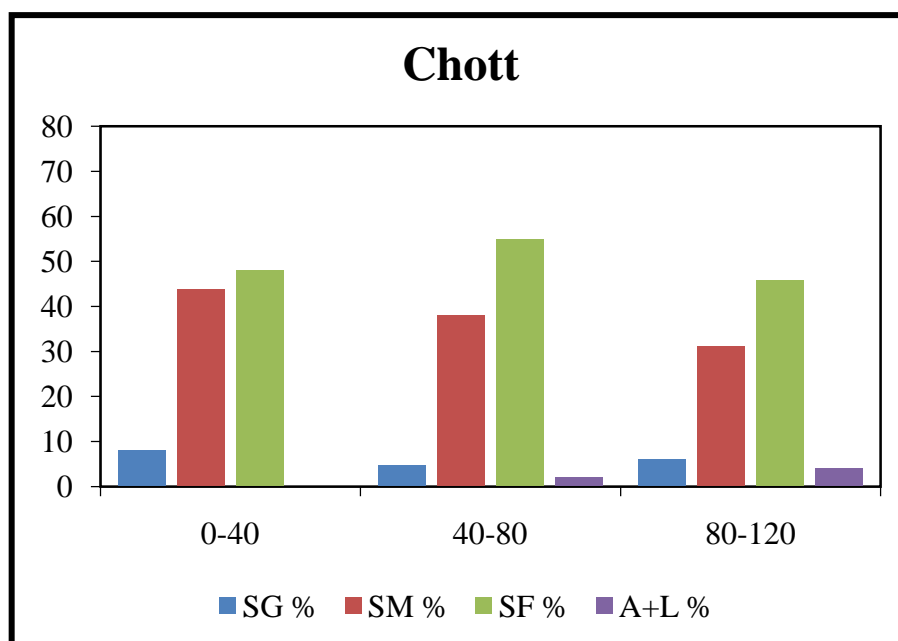
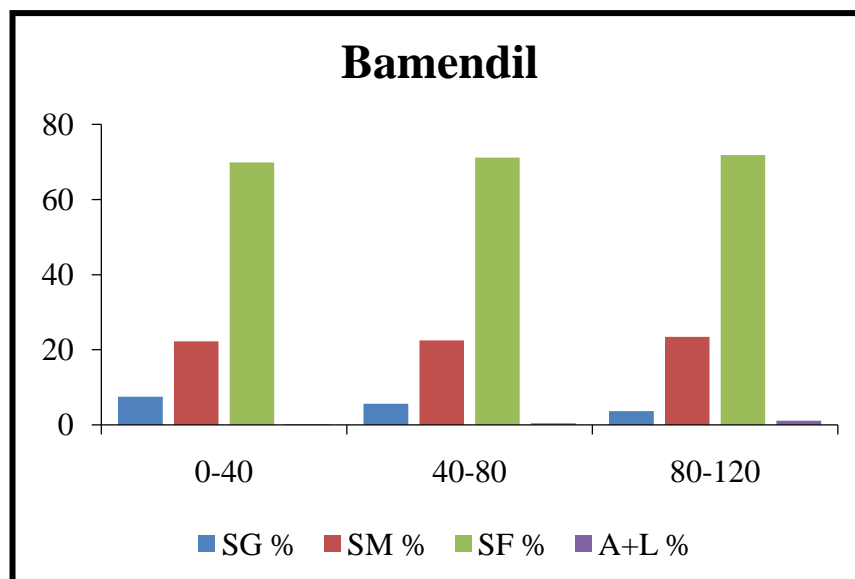


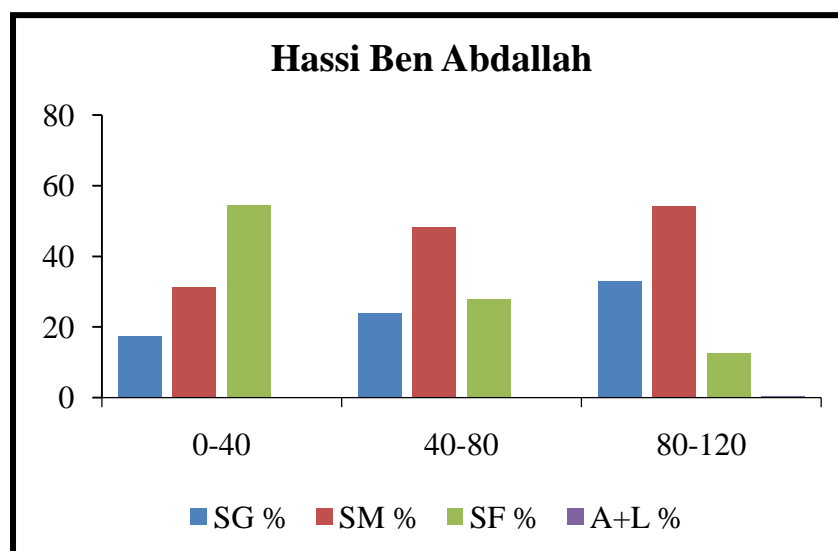
Figure 23: Caractérisation granulométrique des sols de la station de Chott.

Dans la station de Bamendil, nous observons également une forte dominance des sables fins, au niveau des trois couches.



**Figure 24 :** Caractérisation granulométrique des sols des exploitations de la station de Bamendil.

Dans la station de Hassi Ben Abdallah, nous notons la dominance du sable fin dans la première couche et le sable moyen dans les deuxièmes et troisièmes couches. Il faut noter que le pourcentage du sable grossier est élevé, en le comparant avec les autres.



**Figure 25 :** Caractérisation granulométrique des sols des exploitations de la station de Hassi Ben Abdallah

L'analyse granulométrique, montre la dominance du sable fin dans toutes les couches dans les stations : Chott et Bamendil. Pour HB, la dominance du sable fin est marquée dans la

première couche (0-40 cm) et du sable moyen pour les autres couches ; ceci est le résultat de la nature géomorphologique de ces stations. **HADDOU (2016)**, a noté également la dominance du sable fin, pour la station de CH et du sable moyen, dans la station de HB.

Selon **DJERBI (1994)**, le palmier dattier se développe bien dans le sol léger ; son comportement diffère, selon le type du sol. Le dattier croît plus rapidement dans les sols légers qu'en sols lourds (**MUNIER,1973**).

De ce fait, nous constatons que les sols dans toutes les exploitations étudiées sont favorables au développement du palmier dattier ; mais il faut prendre en considération le niveau de la nappe phréatique.

### 1.3.2 .pH des sols

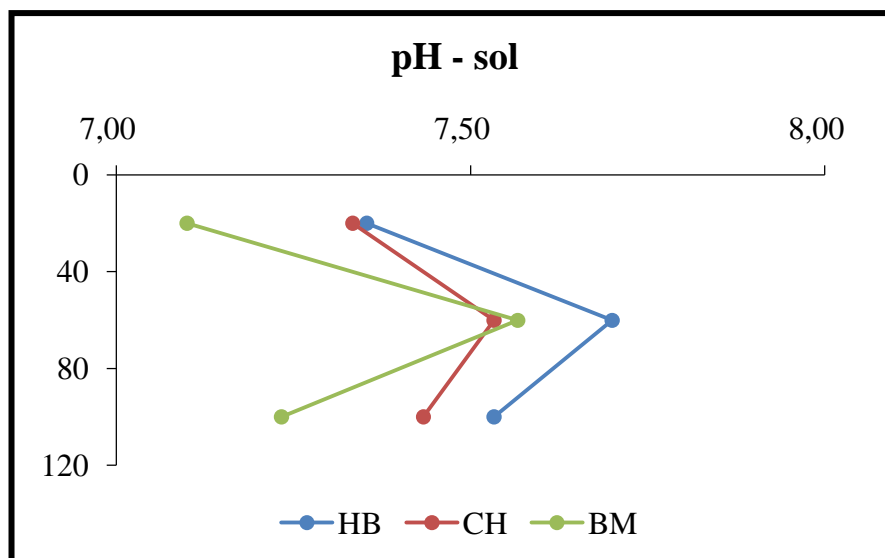
D'après les échelles du pH (**BAIZE,2000**)(Annexe 02), nous remarquons que:

Pour les stations de Chott et Bamendil, nous notons un pH neutre pour les couches (0-40cm et 80-120cm) et un pH basique, pour le niveau (40- 80 cm). Ces résultats peuvent être expliqués par la présence de la nappe phréatique au niveau de la couche 40-80cm.

Dans la station de HB, le pH est neutre ; pour la première couche (0-40cm) et basique, aux couches (40-80cm et 80-120 cm). Ce résultat peut être expliqué par la présence du calcaire et de la teneur élevée en gypse et matière organique (Figure 26) ;

**HADDOU(2016)** a remarqué un pH basique pour les stations de chott et Hassi Ben Abdallah, par contre **LIMAM(2015)**, rapporte un pH faiblement basique du sol dans la région de Hassi Ben Abdallah et un pH du sol faible en profondeur et alcalin au horizon de surface.





**Figure 26:** pH du sol des stations étudiées.

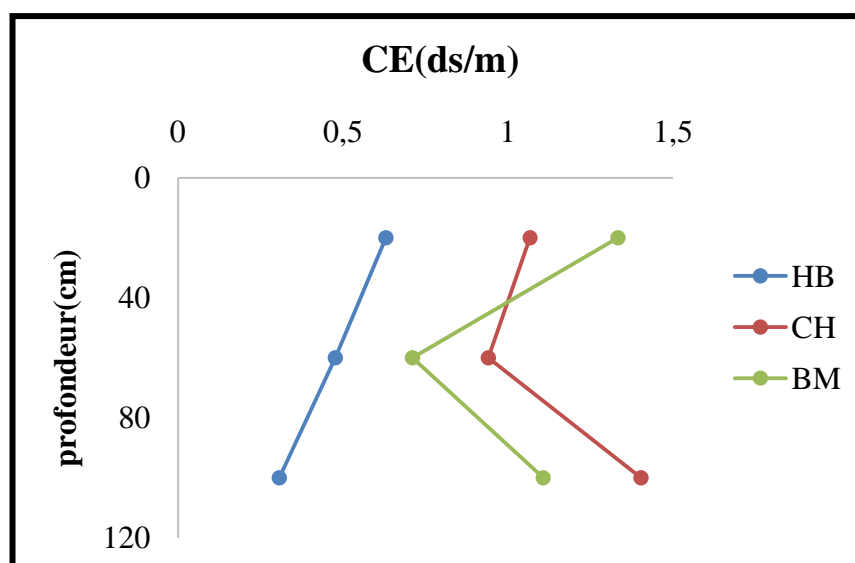
Une étude réalisée par **KOULL (2007)**, a montré que l'apport de la matière organique provoque la diminution du pH du sol, à cause de la libération des groupements acides de la matière organique. Ceci peut expliquer la neutralité du sol dans Les trois stations d'étude, où il y a des applications en amendements organiques.

### 1.3.3. Conductivité électrique des sols

Selon les échelles de conductivité électrique d'extrait du sol 1/5(**AUBERT, 1978**)(Annexe 05),le sol dans la station de Chott est peu salé, dans la première et la deuxième profondeur, avec une CE qui varie entre 0,94 -1,06 ds/m et.Le sol de la dernière profondeur est salé.

Dans la station de BM, le sol est salé dans la première couches (1,33ds/m) et peu salé dans les deux dernières couches.

Dans la station de HB, le sol est peu salé ; pour la première profondeur (0,63 ds/m) et non salé, pour les autres profondeurs (Figure27).



**Figure 27:** Conductivité électrique (ds/m) des sols des stations étudiées.

Selon la Figure (27) ; pour chott et Bamendil les types des profils salin est (C) due aux mauvaises gestions d'irrigation et arrête de lessivage.

Et pour Hassi ben Abdallah le type de profil est (A) peut être expliquée par une manque d'irrigation et lessivage

L'étude réalisée par **DADDI BOUHOUN (2010)**, dans la cuvette de Ouargla, a montré que les sols à nappes superficielles sont marqués par une accumulation des sels à la surface, suite à la remontée capillaire et les conditions climatiques qui favorisent la concentration des sels dans le sol, après une évapotranspiration intense.

Ceci est remarqué dans les exploitations de la station de chott et Bamendil où la nappe est proche de la surface.

Selon (**DJERBI, 1994**), le palmier dattier, en raison de son pouvoir osmotique élevé, absorbe l'eau pure; il en résulte une concentration élevée des sels dans l'eau qui, sous l'évaporation intense, remonte par capillarité et entraîne des dépôts de sels à différents niveaux du profil. Le palmier préfère des sols neutres. L'impact de la salinisation débute par la baisse des rendements et la dépréciation de la qualité organoleptique des dattes, pour atteindre dans certains cas le flétrissement et le dépérissement des palmeraies entières ; ce qui engendre des pertes en sols par la stérilisation comme stade ultime.

### 1.3.4. Teneur en calcaire total

Selon (BAIZE, 2000)(Annexe 06), nous observons que les sols des stations étudiées sont peu calcaires (1 à 5 %).

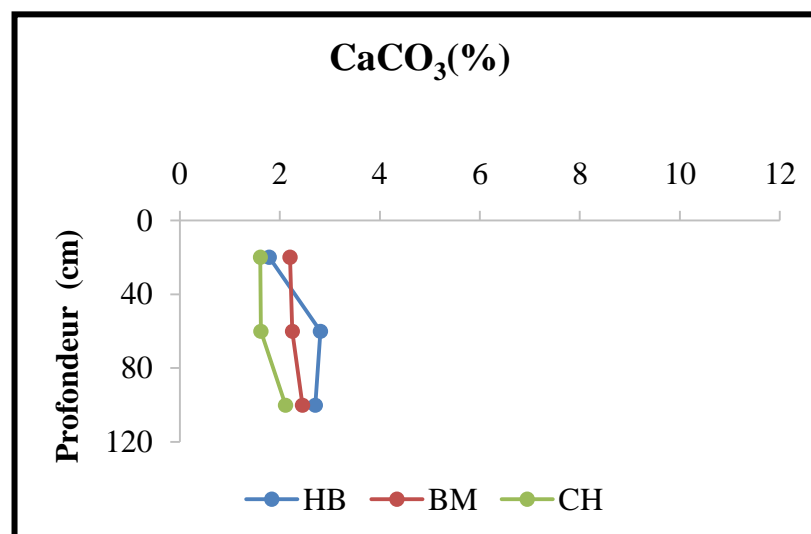
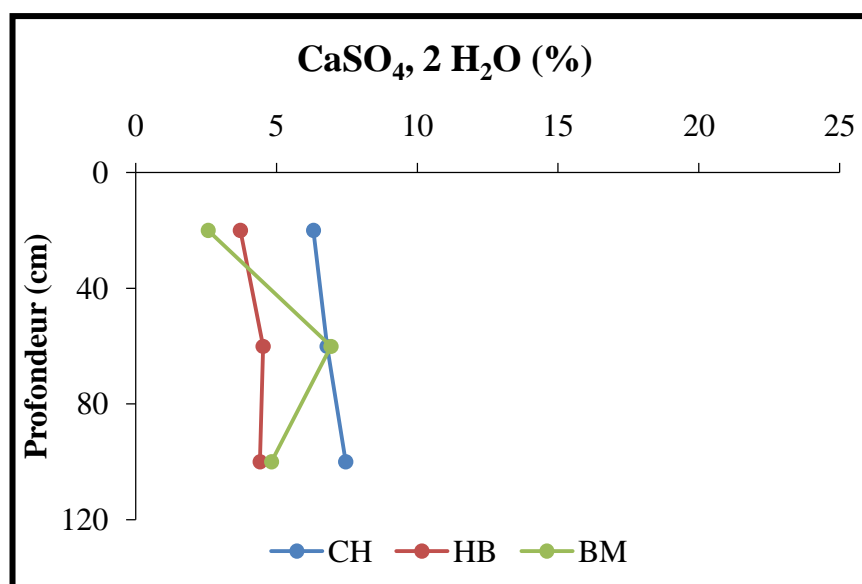


Figure 28 : Teneur en calcaire total du sol dans les stations étudiées.

Selon GILE *et al.* (1966) *in* GADJA (2010), le calcaire dans les régions arides à une origine surtout éolienne.

### 1.3.5. Teneur en gypse

D'après l'échelle du gypse, donnée par BARZANJI (1973) *in* FEKIH (2013)(Annexe 07) et la Figure (29), nous pouvons constater que le sol dans toutes les stations étudiées est légèrement gypseux ( $0,3 \% < \text{CaSO}_4, 2 \text{H}_2\text{O} < 10 \%$ ). Les mêmes résultats ont été trouvés par HADDOU (2016), pour la station de Chott et de Hassi ben Abdallah.



**Figure 29** : Teneur en gypse du sol dans la station de Chott.

Selon **DURAND (1958) in DADDI BOUHOUN (2010)**, l'accumulation du gypse dans le sol, dans les climats hyper-arides, est favorisée par la remontée des nappes phréatiques, chargées en sels.

**HALITIM (1985) in GADJA (2010)** a montré à travers ses études dans les zones arides d'Algérie, que le gypse est toujours postérieur à la calcite. De ce fait, la région de Ouargla, comme il a été indiqué par **HAMDI-Aissa (2001)**, a connu des fonctionnements différents de celui d'aujourd'hui. A certains moments, la précipitation des carbonates de calcium a été favorisée et à d'autres celle du gypse, aujourd'hui celle des sels solubles est favorisée.

#### 1.4. Gestion des exploitations et conduite du palmier dattier

##### 1.4.1. Identification de l'exploitation et d'exploitant

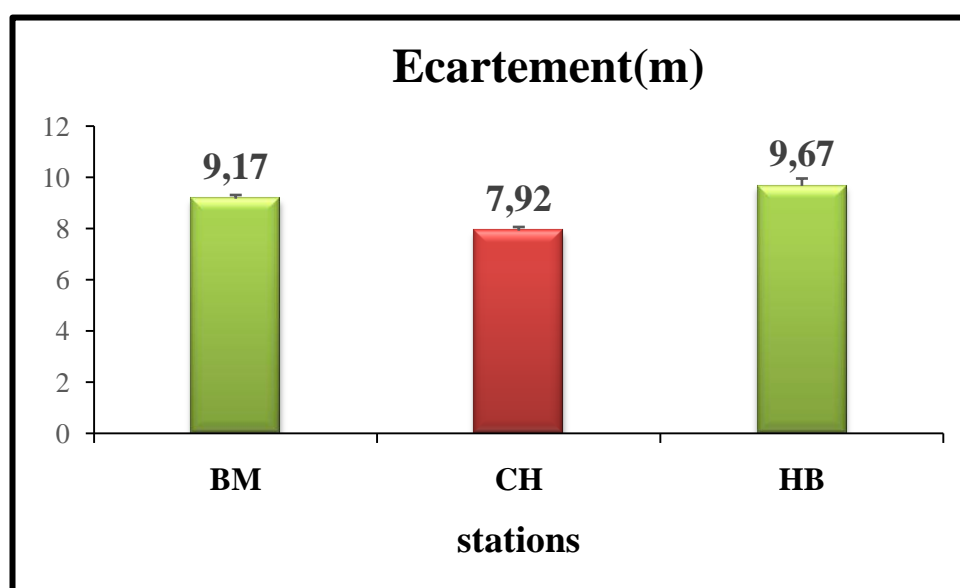
###### 1.4.1.1. Ecartement entre les pieds

Selon le tableau (02), nous remarquons que la moyenne d'écartement entre les pieds pour la station de Bamendil est de  $9,17 \pm 0,14$  m,  $7,92 \pm 0,14$  m pour chott et  $9,67 \pm 0,29$  m, pour Hassi ben Abdallah.

Selon **HADDOU et al (2016)**, le choix d'écartement entre les pieds du palmier dattier dépend de deux facteurs: développement de système racinaire et son extension dans le sol, et la longueur des palmes.

Selon **PEYRON (2000)**, la limite inférieure de la densité de plantation de palmier dattier est de 7m x 7m ; et la limite supérieure est fixée à 10 m x 10 m.

Selon la Figure 30, nous constatons que dans toutes les stations d'études, les écartements ont dépassé la limite inférieure.



**Figure 30:** Données de l'écartement des exploitations.

## 1.4.2. Gestion de l'irrigation

### 1.4.2.1. Irrigation - drainage

Dans le Tableau (02), nous remarquons que les fréquences d'irrigation ne sont pas homogènes en périodes fraîche (automne et hiver) et chaude (printemps et été). On irrigue moins en hiver, avec une fréquence de 1 fois / semaine. En été, la fréquence d'irrigation est de 2 à 3 fois / semaine à Bamendil et Hassi Ben Abdallah et 1 à 2 fois / semaine à Chott.

**Tableau 2 :** les données d'irrigation et drainage des exploitations

Station	Nappe utilise	Type de forage	Technique d'irrigation	Rythme d'irrigation	Drainage
BM	Miopliocène	Etatique	Seguias	1-3 fois / semaine, en hiver	Absent/présent
CH	Miopliocène	Etatique		2-3 fois/ semaine en été	
HB	Sénonien	Etatique		1-2 fois / semaine	Absent/présent (éloigné)
		Privé	1-2 fois / semaine, en hiver	Absent	
			3 fois/ semaine en été		

La variation dans les nappes d'irrigation, exploitées dans les stations joue un rôle dans la qualité des dattes.

Selon **PEYRON(2000)**, les fréquences d'irrigation varient de 3 à 6 jours, en été et de 10 à 15 jours, en hiver.

Selon le même auteur, lorsque le palmier est irrigué avec de l'eau douce, le rendement et la qualité des dattes sont supérieurs.

D'après **MUNIER(1973)**, le volume d'irrigation est fonction de la saison, du niveau de la nappe phréatique et de la qualité des eaux d'irrigation.

Dans la plupart des exploitations, le drainage est absent. Il est présent dans la station (BM) et éloigné pour (CH).

#### 1.4.2.2. Fertilisation

Le Tableau (03) montre que la moyenne en fumier, pour chaque station, est de 40kg/pied à BM, 50kg/pied au CH et HB ; avec utilisation des apports minéraux dans ces exploitations.

La fertilisation du palmier dattier a un grand effet sur l'amélioration de la production, en quantité et en qualité (**IBRAHIM et KHALIF, 1998**).

D'après **DJERBI (1994)**, la fumure organique est utilisée dans la plupart des palmeraies, elle contiennent peu d'élément fertilisant et remplit certaines fonctions essentielles dans les sols désertiques (favorise l'activité microbienne du sol et améliorer la structure). La présence des engrais chimique fait une action bénéfique sur la production (**MUNIER, 1973**).

**Tableau 3** : Fertilisation des palmiers dattiers dans les exploitations

Station	Type d'engrais	Quantité	Période
BM	Fumier et apport minéral	40 Kg pour chaque pied	Chaque 1 à 2 ans
CH	Fumier et apport minéral	50 Kg pour chaque pied Amendement: 200g à 300g pour un pieds	Chaque 2 à 3 ans
HB	Fumier et apport minéral	50 Kg pour chaque pied	Chaque 2 à 3 ans

#### 1.4.3 Pollinisation

D'après le Tableau (04), nous constatons que le pollen est utilisé à l'état frais dans toutes les exploitations étudiées. Dans les exploitations de Bamendil et de Chott, il est peut être utilisé, est stocké.

La capacité et le pourcentage des grains de pollen à germer est évaluée par sa viabilité (**DJERBI, 1994 ; PEYRON, 2000**).

Le Tableau (04) montre que la technique la plus utilisée pour la pollinisation est la méthode traditionnelle, dans toutes les stations.

D'après **MUNIER (1973)**, la pollinisation traditionnelle est la méthode la plus primitive dans les oasis. Elle est effectuée à la main et consiste à introduire unà trois épillets mâles dans l'inflorescence femelle.

Dans les exploitations de chott, la pollinisation est réalisée après 2à 3jours après floraison. Dans les exploitations de Bamendil et de Hassi Ben Abdallah, elle est effectuée, respectivement après 2à15 jours et 2 à10 jours. Ce retard dans la pollinisation pourrait être

une méthode d'éclaircissage (**BABAHANI, 1998**), puisque les taux de nouaison diminuent en retardant la pollinisation (**MUNIER, 1973**).

**Tableau 4:** pollinisation des pieds Deglet Nour dans les exploitations

Station	Choix de pollen	Etat de pollen	Technique de pollinisation	Période de pollinisation
BM	Poudreux -fleurs adhérentes aux pédicelles	Frais et stoke	Traditionnelle	2 à 15 jours, après la floraison
CH	Poudreux -fleurs adhérentes aux pédicelles	Frais et stoké	Traditionnelle	2 à 3 jours après la floraison
HB	Poudreux -fleurs adhérentes aux pédicelles	Frais	Traditionnelle	2 à 10 jours après la floraison

#### 1.4.4. Limitation et ciselage

La limitation des régimes est une technique qui consiste à réduire le nombre des régimes pour améliorer la qualité des dattes et préserver les potentialités nutritives du palmier. Le nombre de régimes à laisser est dépendant de nombreux facteurs : cultivar, âge de plantation, vigueur,...etc ; L'opération est pratiquée après la nouaison (**MUNIER, 1973 ; DJERBI, 1994**).

D'après le tableau (05), la limitation des régimes n'est pas pratiquée dans la plupart des exploitations. Dans certaines exploitations est pratiquée. Ceci pourrait avoir des effets sur la qualité des dattes produites. Les normes de pratique de la limitation ne sont pas pratiquées. En effet, le nombre de régimes à laisser sur un pied est dépendant du nombre de palmes actives ; il faut laisser entre 8 à 10 palmes actives / régime (**IBRAHIM et KHALIF, 1998**). A Ouargla, le rapport palmes / régime est de 9, pour la variété Deglet Nour (**BABAHANI, 1998**).



Le Ciselage est une opération qui vise à réduire le nombre des dattes par régime (DJERBI, 1994). Selon le tableau (05) nous remarquons aucune pratique de ciselage au niveau des stations étudiées.

**Tableau 5:** Limitation et ciselage des dattes Deglet Nour

Exploitation	Application et nombre de régimes à éliminer	Ciselage
BM	Non/ Oui : 2 à 3 régimes / pied	Non
CH	Non/ Oui : 2 à 3 régimes / pied	Non
HB	Non/ Oui : 2 à 3 régimes / pied	Non

## 1.5. Caractérisation des dattes

### 1.5.1. Caractéristiques biométriques des dattes

#### 1.5.1.1. Longueur et Largueur des dattes

D'après la figure (31), nous remarquons que la longueur moyenne des dattes Deglet Nour dans les exploitations étudiées varie entre  $38,6 \pm 12,9$  mm à (CH) et  $40,8 \pm 20,6$  mm à (BM). Le diamètre moyen de la datte varie entre  $18,2$  mm à CH et  $20,4 \pm 19,4$  mm à BM.

LIMAM (2015), rapporte des longueurs moyennes de datte inférieures aux nôtres, pour les stations de Hassi Ben Abdallah et Chott.

Selon RHOUMA (1994), la longueur des dattes Deglet Nour est de 4,5cm et leur diamètre est de 2cm. Pour BELGUEDJ (2002), une datte Deglet Nour a, en moyenne, une longueur de 6 cm et un diamètre de 1,8 cm. L'étude réalisée par SAYAH et OULD EL HADJ (2010), sur les dattes Deglet Nour de Ouargla, montre que ces dattes ont une longueur moyenne de 4,11 cm. Les dattes dans les stations étudiées n'atteignent pas ces valeurs.

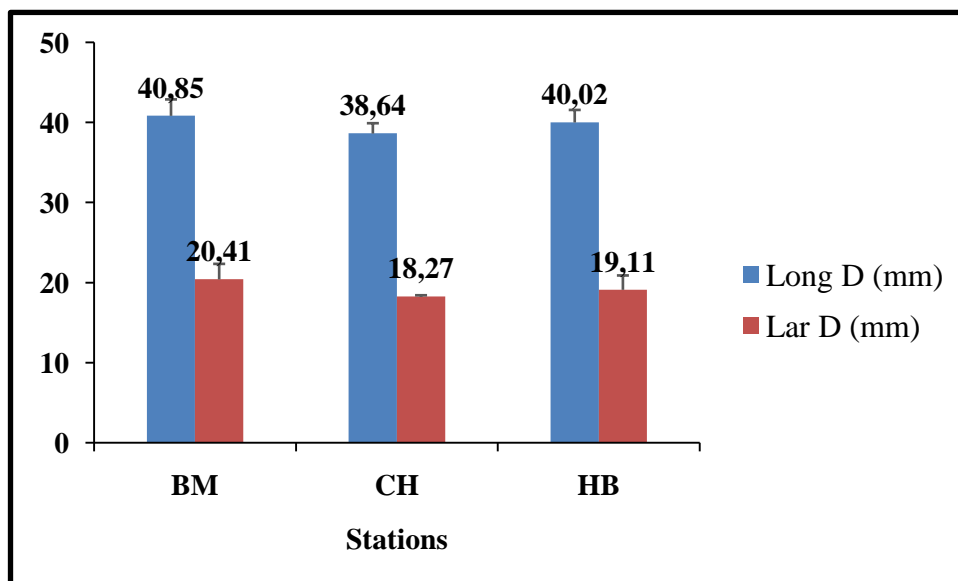


Figure 31: Dimensions des dattes (mm)

#### 1.5.1.2. Longueur et diamètre des graines

D'après la figure (32), nous remarquons que la longueur moyenne des graines varie entre  $23,2 \pm 9,9$  mm, à CH et  $23,8 \pm 5,9$  mm, à HB. La longueur des graines, la plus importante, est obtenue pour les dattes de Hassi Ben Abdallah. Le diamètre des graines varie entre  $7,1 \pm 2,2$  mm, à BM et  $7,4 \pm 4,2$  mm à HB.

Selon **RHOUMA (1994)**, la longueur moyenne des graines des dattes Deglet Nour est 2,5cm. et le diamètre est de 0,7cm. Les valeurs trouvées, dans les trois stations, sont inférieures, pour la longueur et supérieures, au diamètre.

En comparant nos résultats avec ceux de **HADDOU (2016)**, nous constatons que la longueur moyenne des graines au Chott est supérieure à notre moyenne ; mais le diamètre est inférieur.

Pour la station de HB, la longueur moyenne trouvée par **HADDOU(2016)**, est supérieure à celle trouvée dans notre étude. Pour les résultats de **LIMAM (2015)**, la longueur de la graine à Hassi Ben Abdallah et au Chott est inférieure à notre résultat.

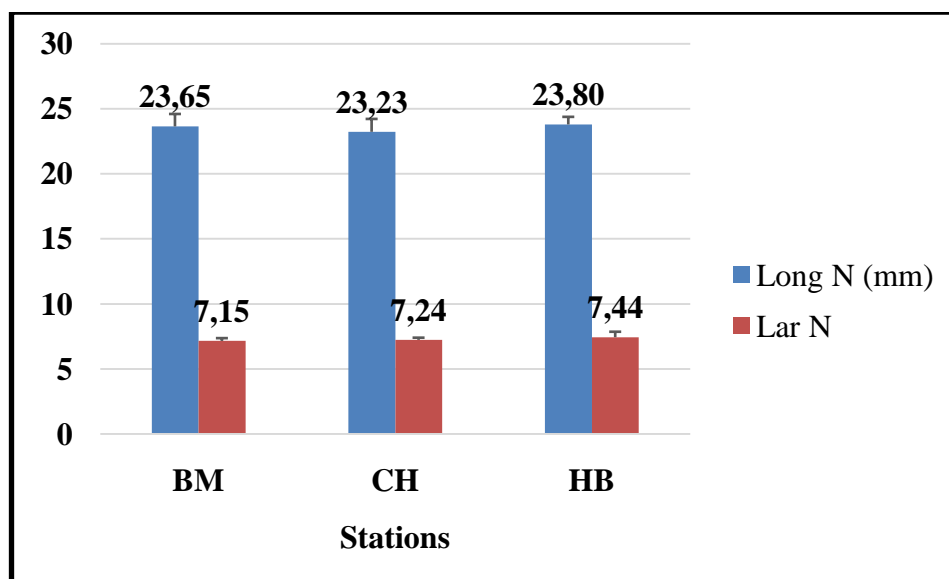


Figure 32 : Caractéristiques dimensionnelles des graines.

### 1.5.1.3. Poids des dattes et des graines

D'après la figure (33), nous remarquons que le poids des dattes varie entre  $7,14 \pm 0,36$  g à CH et  $9,42 \pm 1,24$  g à BM, avec une différence de 2,28 g. Le poids des graines varie entre  $0,70 \pm 0,05$  g, à BM et  $0,79 \pm 0,07$  g, à HB.

Pour l'étude de **HADDOU (2016)**, les moyennes les plus élevées du poids des dattes sont retrouvées dans la station de HB (9,35g). Les résultats retrouvés, dans les stations de Hassi Ben Abdellah et du Chott, par **LIMAM (2015)**, sont respectivement de 8,18g et 6,97g. Le poids de la graine, dans les deux sites est de 0.77g.

Selon **MUNIER (1973)**, une datte Deglet Nour de bonne qualité marchande a un poids moyen de 10 g. **RHOUMA (1994)** rapporte des valeurs de 12,8 g et de 1,1 g, respectivement pour les poids moyens de la datte et de la graine. Pour **BELGUEDJ (2002)**, les graines des dattes Deglet Nour ont un poids moyen de 0,7g. Les résultats obtenus, dans toutes les stations, sont inférieurs à ces valeurs.

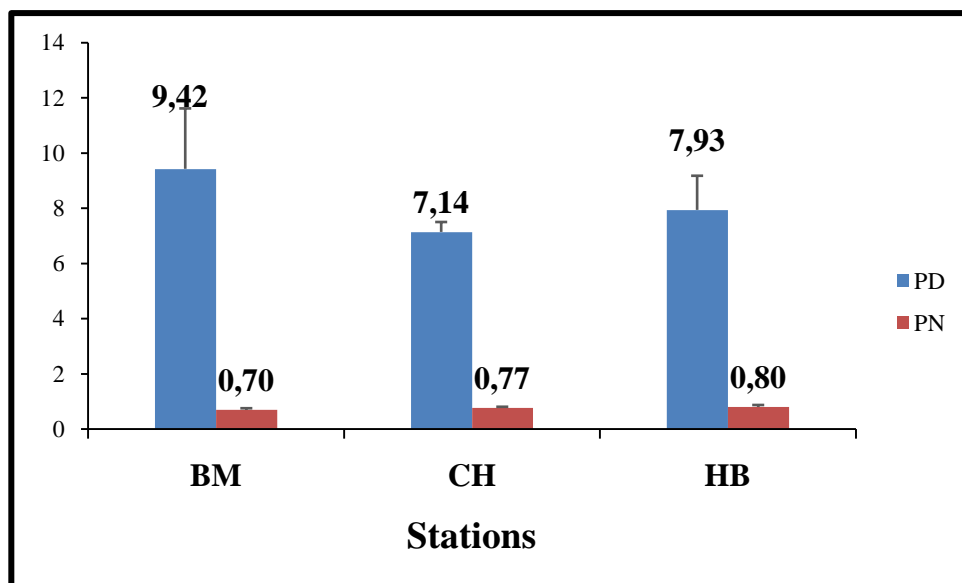


Figure 33 : Poids des dattes et des graines en (g)

### 1.5.2. Caractéristiques physico-chimique et biochimique des dattes

#### 1.5.2.1. pH

Les résultats des mesures du pH sont mentionnés dans la Figure (34). Selon l'échelle du pH (BAIZE, 2000), nous constatons que, le pH des dattes de toutes les stations étudiées est peu acide. Il varie entre 5,13 et 5,8, c'est le même résultat trouvé par HADDOU (2016).

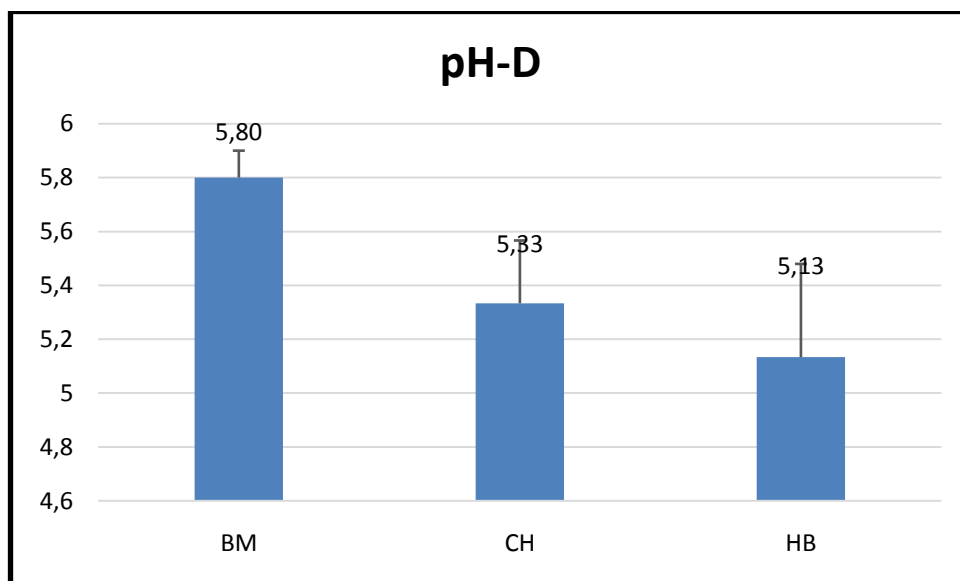


Figure 34 : pH des dattes Deglet Nour

Selon **BOUJNAH et HARRAK (2012)**, les valeurs du pH des dattes qui tendent vers la neutralité pourraient être un indicateur de la bonne qualité commerciale.

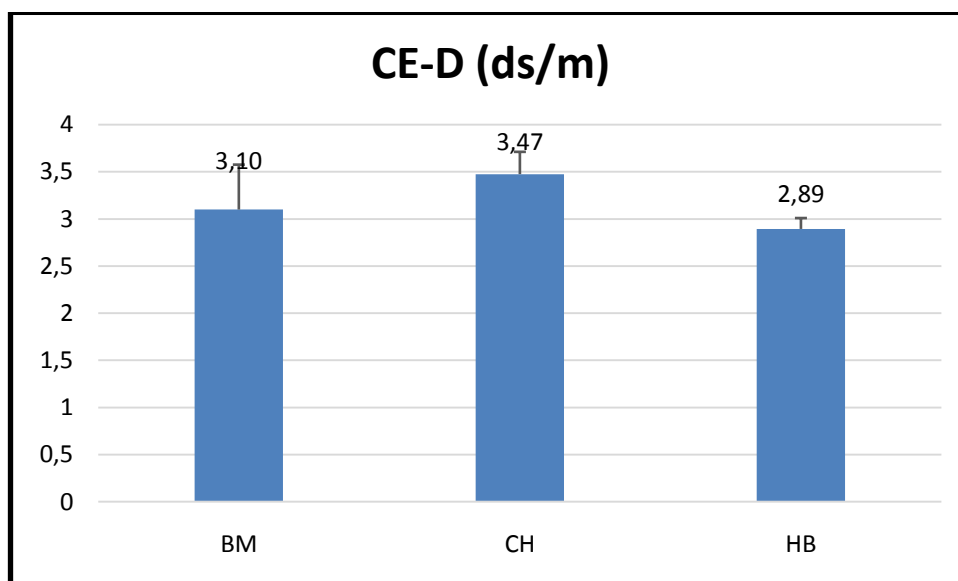
Les valeurs du pH, enregistrées pour les stations étudiées semblent être loin d'un pH neutre, sauf pour les dattes produites à Bamendil, qui présentent un pH moyen relativement élevé.

### 1.5.2.2 .Conductivité électrique

D'après la figure (35), nous remarquons que la moyenne de la CE des dattes varie entre 2,89 ds/m à HB, et 3,47 ds/m à CH. Ceci peut être le résultat de la teneur des sels dans les exploitations étudiées.

La conductivité électrique est liée à la teneur en matière ionisable, dont la matière minérale en constitue l'essentiel. Elle dépend de la nature des ions dissous et de leurs concentrations (**REJSEK, 2002**).

Selon **GROUZIS et al. (1977)**, la salinité du sol aboutie à l'accumulation des éléments minéraux dans la partie aérienne des plantes halophytes.



**Figure 35** : Conductivité électrique (ds/m) des dattes Deglet Nour

### 1.5.2.3. Teneur en eau

D'après la figure(36), nous observons que la teneur en eau des dattes de notre région est inférieure à 20%. Nos résultats sont faibles par rapport à ceux trouvés par **BELGUEDJ (2002)**, de 25,52%, pour les dattes de la variété Deglet-Nour du Sud-Est Algérien. Nos résultats sont comparables aux résultats de **HADDOU(2016)**, pour les stations de CH et HB.

Selon **BOUJNAH et HARRAK (2012)**, la variété Deglet Nour d'Algérie contient environ 25% d'eau. Pour **HUSSON (1931) cité par MUNIER (1973)**, la teneur est de 23,85%.

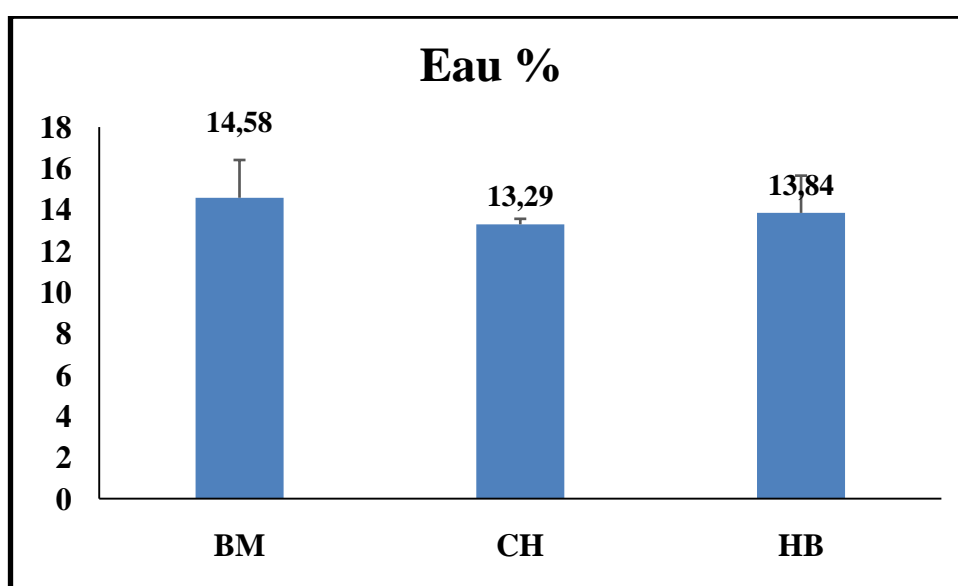


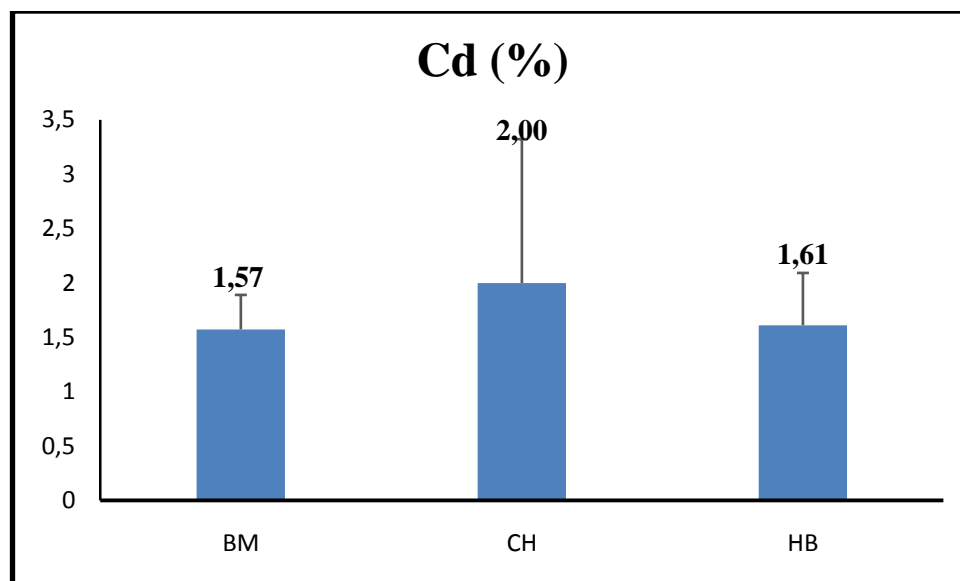
Figure 36 : Teneur en eau des dattes.

### 1.5.2.4 - Teneur en cendres

La teneur en cendres des dattes Deglet Nour, étudiées, varie entre  $1,57 \pm 0,32$  % (BM) et  $2 \pm 1,32$  % (CH) (Figure 37), indiquant une richesse relative en éléments minéraux de ces dattes (**HARRAK et HAMOUDA, 2005**). Pour **HADDOU (2016)**, la teneur en cendres des dattes Deglet Nour étudiées varie entre 1,5 et 2,33 %.

Selon **HUSSON (1931) cité par MUNIER (1973)**, la teneur en cendres des dattes Deglet Nour est de 1,18 %. Nous constatons que les valeurs trouvées sont supérieures à cette valeur. Ces résultats peuvent être expliqués par les teneurs en sels minéraux des sols dans la région.

D'après **HARRAK et BOUJNAH(2012)**, la proportion en sels minéraux, présents dans les dattes, est cependant significative au niveau nutritionnel. Les dattes peuvent être considérées comme des fruits, les plus riches en éléments minéraux.

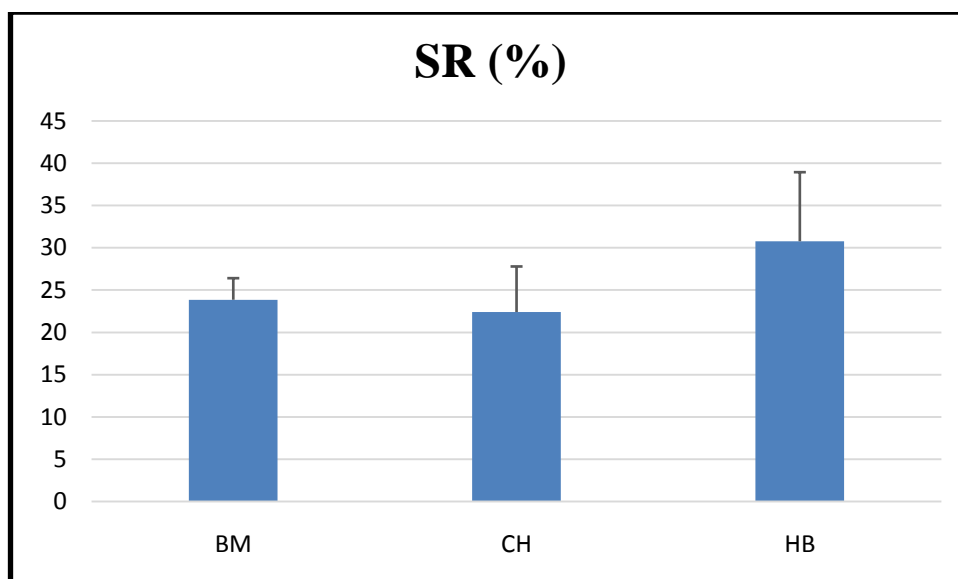


**Figure 37** : Teneur en cendres des dattes Deglet Nour.

#### 1.5.2.5. Teneur en sucres réducteur

Selon la figure(38), nous observons que les sucres réducteurs des dattes varient entre  $22,41 \pm 5,38$  % à CH, et  $30,77 \pm 8,17$  % à HB. Selon **MUNIER (1973)**, la teneur des sucres réducteurs des dattes Deglet Nour est de 17%. Nos valeurs semblent être très élevées, ceci peut être dû à des erreurs de manipulation (qualité des produits et efficacité de l'appareillage).

Les sucres réducteurs sont généralement présents en une solution équimolaire de glucose et de fructose résultant de l'hydrolyse du saccharose ; leurs concentrations sont dépendantes de la variété des dattes **BOUJNAH et HARRRAK (2012)**.



**Figure 38:** sucres réducteurs des dattes

## 2 .Anlayse en Composantes Princiaples (ACP) sur les principaux caractères étudiés.

L'étude des relations entre les paramètres hydro-édaphiques et les caractéristiques des dattes Deglet Nour, a été faite à l'aide d'une Analyse en Composante Principale (ACP).

Les paramètres : pH-eaux d'irrigation, pH du sol, CE-sol, longueur-Datte, Longueur-Noyau, largueur-Noyau et Poids-Noyau, ne sont pas considérés, de fait qu'ils ne présentent pas une variabilité entre les stations étudiées.

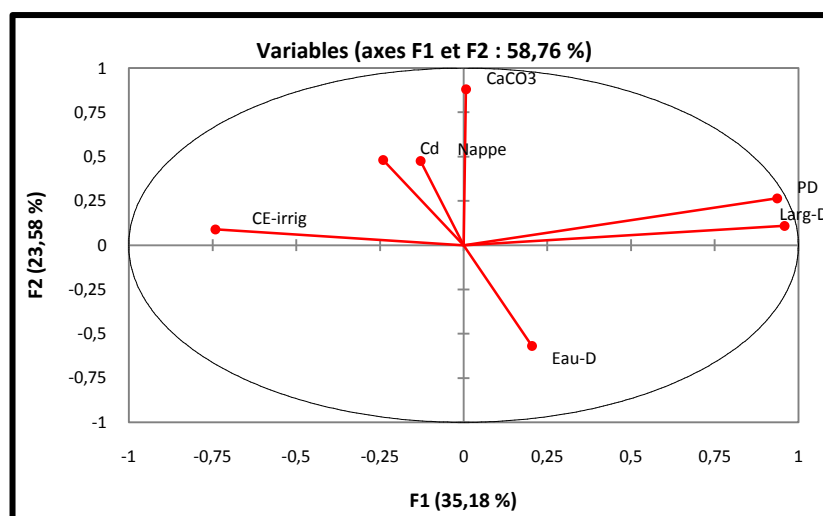
La figure (39), représente la corrélation entre les caractéristiques choisies sur le plan factoriel F1/F2, qui présente l'inertie la plus élevée(58,76 %).

Pour les corrélations selon l'axe F1, nous enregistrons l'existence d'une forte corrélation négative entre la CE des eaux d'irrigation (CE-irrig) avec le poids des dattes (PD) et la largeur ou diamètre des dattes (Larg-D).Ceci signifie que l'augmentation de la CE-irrig aboutit à la diminution du poids et du diamètre du fruit. Ce résultat confirme le constat rapporté par **MUNIER (1973)**.

Le stress salin réduit le potentiel hydrique, il conduit à la limitation de développement des fruits (**GRATTAN et GRIEVE, 1992**).



Les études de **GHEZOULA (2008)** et **HADDOU (2016)**, sur les dattes Deglet Nour de la région de Ouargla ont montré que l'augmentation de la salinité de sol et de l'eau d'irrigation diminuent les caractéristiques biométriques de ces dattes.



**Figure 39** : corrélation entre les variables étudiées sur le plan factoriel 1-2

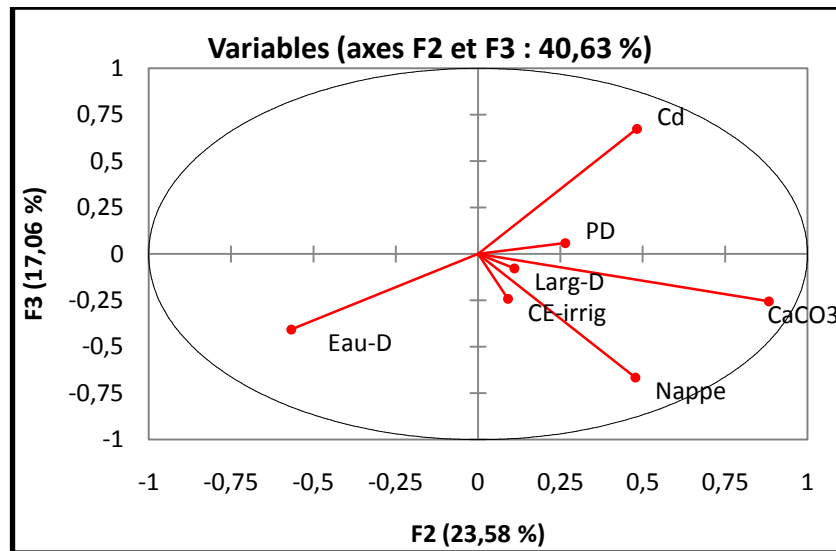
La figure (40) représente les corrélations entre les caractéristiques choisies sur le plan factoriel F2/F3, qui présente une inertie de 40,63 %.

Pour l'axe F2, nous remarquons l'existence d'une corrélation négative entre le niveau de la nappe et la teneur en cendres des dattes.

La diminution de niveau de la nappe phréatique augmente la salinité de sol, par l'accumulation des sels suite à une évaporation intense des eaux (**DADDI BOUHOUN, 2010**).

Selon **GROUZIS et al. (1977)**, la salinité du sol aboutie à l'accumulation des éléments minéraux dans la partie aérienne des plantes halophytes.

Ceci explique l'augmentation de la teneur en cendres des fruits, avec la diminution du niveau de la nappe phréatique.



**Figure 40** : corrélation entre les variables étudiées sur le plan factoriel 2-3

# **Conclusion**

## **Conclusion**

Notre étude a porté sur l'impact de quelques paramètres hydro-édaphiques sur les caractéristiques des dattes Deglet Nour, dans la région de Ouargla, plus précisément à Bamendil, Chott et à Hassi Ben Abdallah.

L'étude des caractéristiques hydro-édaphiques, montre la présence d'une nappe superficielle dans les stations, situées dans la cuvette : Bamendil et Chott, dont le niveau est inférieur à 120 cm. Au contraire à Hassi Ben Abdallah, la nappe est très profonde. Elle est supérieure à 120 cm.

La nappe phréatique de Bamendil est caractérisée par un pH basique et pour Chott, un pH neutre ; avec une salinité excessive pour les deux stations.

Les résultats des analyses concernant la qualité des eaux d'irrigation montrent que les eaux des palmeraies étudiées se caractérisent par une salinité plus ou moins élevée, avec un pH proche de la neutralité dans les stations de Chott et Bamendil et basique pour Hassi ben Abdallah..

La texture du sol dans les stations étudiées est sableuse, ceci permet un bon développement de système racinaire du palmier dattier ; surtout à Hassi Ben Abdallah où la nappe phréatique est profonde. Les sables fins dominant à Bamendil et au Chott.

Le pH trouvé dans le sol de la station de Hassi ben Abdallah est basique, au contraire à ceux des stations de Chott et de Bamendil où le pH est neutre à basique. La salinité de sol est variable entre les stations, pour la station de Hassi ben Abdallah elle dépend de la salinité des eaux d'irrigation et pour les stations de chott et de Bamendil, elle dépend du niveau de la nappe phréatique.

Le sol de trois stations d'étude est peu calcaire, avec des teneurs élevées en gypse les résultats des mesures morphologiques des dattes et de leurs caractéristiques physico-chimiques font ressortir une légère différence entre les trois stations d'étude.

La qualité des dattes n'est pas influencée seulement par la qualité des eaux d'irrigation et du sol ; mais aussi par l'effet du climat et la bonne gestion des sols.

L'application de certaines opérations culturales indispensables : limitation, ciselage, fertilisation....etc. ;peuvent influencer sur les caractéristiques biométriques et biochimiques des dattes Deglet Nour.

La poursuite des études sur la qualité des dattes DN dans la région de Ouargla semble être indispensable, en contrôlant plus au moins les conditions de production et en appliquant des techniques comme l'ensachage des régimes, le ciselage pour améliorer leur qualité.

Nous devons également mener des campagnes de sensibilisation au près des agriculteurs afin de les encourager à améliorer l'itinéraire technique, surtout la gestion des sols et des eaux d'irrigation pour ce cultivar à dattes de haute valeur marchande

**Références**  
**Bibliographiques**

## Références bibliographiques

1. **ANRH.,2000. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.** Inventaire des forages dans la région de Ouargla.
2. **ANRH. 2008.** Note de synthèse piézométrique et hydrochimique relative à la remontée des eaux de la nappe phréatique de la cuvette de Ouargla. Ed. ANRH. Direction régional sud-Ouargla, pp 1-7.
3. **ANRH.,2010. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques.** Inventaire des forages dans la région de Ouargla.
4. **AUBERT G., 1978.** Méthodes d'analyses des sols. Cent. Nat. Doc. Pédag. Marseille, 185p.
5. **AUDIGIE C.; FIGARLLA J.; ZONZAIN F., 1984.** Manipulation d'analyse biochimique. 1ère édition Doin, Paris, 273 p
6. **BABAHANI S., 1998.** Contribution à l'amélioration de quelques aspects de la conduite du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.). Mem. de Magister. INA. El Harrach. Alger, 173 p.
7. **BABAHANI S., 2011.** Analyse biologique et agronomique de palmiers mâles et conduite de l'éclaircissage des fruits chez les cultivars "Ghars" et "DegletNour". Thèse de Doctorat en sciences agronomiques, E. N. S. A. El-Harrach, Alger. 203 p.
8. **BAIZE D., 2000.** Guide des analyses en pédologie. 2ème édition INRA, Paris, 257 p.
9. **BEULGEUDJ M., 2002.** Caractérisation des cultivars de dattier dans les palmeraies du sud-est Algérien. Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie, Alger, 289 p.
10. **BENBRAHIM F., 2001 :** Etude de l'effet saisonnier de la nappe phréatique sur la dynamique edes sels solubles dans un sol cultivée et non cultivée dans la cuvette d'Ouargla (cas de l'exploitation de l'I.T.A.S), Mém., Ing., IAS, Ouargla, 115p
11. **BOUAMMAR B., 2010.**Le développement agricole dans les régions sahariennes : Etude de cas de la région de Ouargla et de la région de Biskra. Thèse de Université Kasdi Merbah-Ouargla. 290p.
12. **BOUJNAH M.; HARRAK H., 2012.** Valorisation technologique des dattes au Maroc. Edition INRA, Rabat, Maroc, 155 p.

13. **COUTIENT S., 1965.** Méthodes d'analyses utilisables pour les sols salés, calcaires et gypseux. *Agronomie Tropicale*,12: 1242-1253.
14. **CHEDALA S.; MOULATI H., 2008.** Contribution à l'étude de l'impact de la remontée de la nappe phréatique à Oued-Souf sur la composition floristique des Ghoutes. Mémoire Ing. Univ Ouargla, 112 p.
15. **DADDI BOUHOUN M., 2010.** Contribution à l'étude de l'impact de la nappe phréatique et des accumulations gypso-salines sur l'enracinement et la nutrition du palmier dattier dans la cuvette de Ouargla (sud-est Algérien). Thèse doctorat. Univ Annaba. 365 p.
16. **DAGNELIE P., 1975.** Analyse statistique à plusieurs variables. Edition les presses agronomiques, Gembloux, 362 p.
17. **DJERBI M., 1994.** Précis de la phoeniciculture. Edition FAO, Rome, 190 p.
18. **DJOUDI I., 2013.** Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenixdactylifera*. L) dans la région de Biskra. Mémoire Magister. Univ Biskra, 96 p
19. **D.P.A.T :Direction de la Planification et de l'Aménagement des Territoires, 2010.** Annuaire statistique 2009 de la wilaya de Ouargla.Ouargla. 163p.
20. **DSA.,2016 :Direction des Services Agricoles de Ouargla, 2016.** Statistiques de la production des dattes dans la wilaya de Ouargla. Rapport de la Direction Des Services Agricoles de Ouargla.
21. **DUBOST D., 1991.** Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes. Thèse Doctorat. Univ François Rabelais, Tours. 546 p
22. **DURAND J.H., 1973.** Utilisation des eaux salines pour l'irrigation. INRA, 58 p
23. **DUTIL P.,1971.** Contribution à l'étude des sols et des paléosols de Sahara. Thèse doctorat. Univ. ....p.
24. **FAO., 2015: Food and Agriculture Organization.** Production et exportation des dates en Algérie.. [http: www.fao.org](http://www.fao.org). Consulté le (4/05/2017).
25. **FAO., 2013: Food and Agriculture Organisation .** Production et exportation des dates en Algérie. *Food and agriculture organisation*. [http: www.fao.org](http://www.fao.org). Consulté le(4/05/2017).



26. **FEKIH A., 2013.** Contribution à l'étude de la composition minérale en azote et phosphore des palmes du *Phoenixdactylifera*L. dans la région d'Oued Righ (Cas de Sidi Mehdi). Mémoire Ing. Univ Ouargla. 47 p.
27. **GADJA H. 2010** Etude de quelques formes d'accumulation du calcaire dans les sols de la région de Ouargla, Mémoire Master. Univ de Ouargla. 69p.
28. **GHEZOULA S., 2008.** Contribution à l'étude de l'impact de l'environnement hydro édaphique sur le stress salin et la qualité des sucres de dattes de deux variétés (Deglet Nour et Ghars) dans le pédopaysage de la cuvette de Ouargla. Mémoire DES. Univ Ouargla. 87p.
29. **GOOGLE-EARTH, 2015.** Images satellites de la région de Ouargla. [http :  
:www.google.com](http://www.google.com). Consulté le (1/05/2017).
30. **GRATTAN S.R.; GRIEVE C.M., 1992.** Mineral element acquisition and growth response of plants grown in saline environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, n 38, pp : 275-300.
31. **GROUZIS M.; HEIM G.; BERGER A., 1977.** Croissance et accumulation de sels chez deux salicornes annuelles du littoral méditerranéen. *Plant Ecology*, 12(4), pp : 307-322.
32. **HADDOU M. ,2016.** Diagnostic sur l'effet des conditions agro-écologiques sur la qualité des dattes Deglet Nour dans la région de Ouargla. Mémoire de Magister. Univ de Ouargla, 117 p.
33. **HADDOU M., BABAHANI S. et IDDER A., 2016.** Conduite du palmier dattier Deglet Nour dans la région de Ouargla. *Revue des Bioressources* ,6 (2), pp : 46-55.
34. **HAMDI-AISSA B.; GIRARD M.C., 2000.** Utilisation de la télédétection en régions sahariennes, pour l'analyse et l'extrapolation spatiale des pédopaysages. *Revue Sécheresse*, 11(3), pp : 179-182.
35. **HAMDI AISSA B., 2001.** Le fonctionnement actuel et passé des sols du Nord Sahara (cuvette de Ouargla). Approches micromorphologique, géochimique, minéralogique et organisation spatiale. Thèse Doctorat, Inst. nati. Agro., Grignon, 310 p.

36. **HARRAK H.; HAMOUDA A., 2005.** Étude de quelques critères de qualité des principales variétés de dattes marocaines. Actes du symposium international sur le développement durable des systèmes oasiens. 08-10 mars 2005, Erfoud, pp : 554-557.
37. **IBRAHIM A.M.; KHALIF M.N., 1998.** Palmier dattier : sa culture, son soin et sa production dans le pays arabe. 2ème édition El-Maaref, Alexandria, 756 p (en arabe).
38. **IDDER M.T. ; IDDER A. ; MENSOUS M., 2011.** Les conséquences écologiques d'une gestion non raisonnée des eaux agricoles dans les oasis du Sahara Algérien. Colloque international : usages écologiques, économiques et sociaux de l'eau agricole en méditerranée : quels enjeux pour quels services?. Université de Provence, Marseille, 20-21 janvier 2011. 12
39. **IPGRI, 2005.** Descripteur du palmier dattier. Institut International Des Ressources Phylogénétiques. Edition international plant génétique ressources Institute, Rome, 72 p.
40. **KOULL N., 2007.** Effet de la matière organique sur les propriétés physiques et chimiques des sols sableux de la région de Ouargla. Mémoire magister. Univ de Ouargla, 96 p.
41. **LIMAM A., 2015.** Effet de la qualité des eaux et du sol sur les caractéristiques morphologiques des dattes dans la région de Ouargla : Cas de Hassi ben Abdallah et du chott. Mémoire Master. Univde Ouargla, 46p.
42. **Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (M.A.D.R.), 2004.** Le Drainage en Algérie. Rapport Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural , 18p. (format pdf).
43. **Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural M.A.D.R., 2014.** Statistiques agricoles en Algérie. Série B. Rapport Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (données électroniques).
44. **MIMOUNI Y., 2009.** Mise au point d'une technique d'extraction de sirops de dattes ; comparaison avec les sirops à haute teneur en fructose (HFCS) issus de l'amidonnerie. Mémoire Magister. Univ Ouargla, 132 p.
45. **MUNIER P., 1973.** Le palmier dattier. Édition Maisonneuve et Larousse, Paris, 221 p.

46. **NAJEH D.; TAHER T.; KACEM B., 1999.** Tunisian Deglet Noor dates ripening, processing and storage. *Options Méditerranéennes*, n 42, pp : 179- 184.
47. **NAVARRE C.; LANGLADE F., 2006.** L'œnologie. 6<sup>ème</sup> édition Lavoisier, Paris, 424 p.
48. **NEZLI I.; ACHOUR S.; DJABRI L. , 2007.** Approche géochimique des processus d'acquisition de la salinité des eaux de la nappe phréatique de la basse vallée de l'Oued M'ya (Ouargla). *Larhyss Journal*, n 6, pp : 121-134.
49. **NEZLI E., 2009.** Approche hydrogéochimique à l'étude des aquifères de la basse vallée de l'oued M'ya (Ouargla). Mémoire Doctorat. Université Biskra, 115p.
50. **Office National Météorologique (ONM), 2017.** Données météorologiques de la région de Ouargla. Office National de la Météorologie, Ouargla.
51. **PEYRON G., 2000.** Cultiver le palmier dattier. Édition Cirad, Montpellier, 110 p.
52. **RHOUMA A., 1994,** *Le palmier dattier en Tunisie : Le patrimoine génétique Volume I*, INRA de Tunisie, GRIDAO France, PNUD/FAO/RAB/88/024.
53. **REJSEK F. (2002).** Analyse des eaux, aspects réglementaires et techniques. Ed. Dunod, Paris : 71 – 73.
54. **RODIER J., 1976.** Analyse de l'eau. 5<sup>ème</sup> édition DUNOD, Paris, 363 p.
55. **SAKER M.; DADDI BOUHOUN M.; OULD EL HADJ M.D.; BRINIS L., 2011.** Effets de la gestion de l'irrigation-drainage sur l'engorgement des sols à Oued Righ (sud-est algérien). Premier Séminaire International sur la Ressource en eau au Sahara : Evaluation, Economie et Protection. 19-20 janvier 2011 à Ouargla. pp : 149-151.
56. **SAYAH Z.; OULD EL HADJ M.D., 2010.** Étude comparative des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques des dattes de la cuvette de Ouargla. *Annales des Sciences et Technologie*, 2(1), pp : 87-92.
57. **SIBOUKEUR O., 1997.** Qualité nutritionnelle, hygiénique et organoleptique du jus de dattes. Mémoire magister. INA Alger. 106 p.
58. **S.I.D.A.B., 2016.** 2<sup>ème</sup> Salon International de Datte de Biskra (17 au 20 Décembre); <http://sidab.caci.dz>, consulté le(24/01/2017).

# **Annexes**

**Annexe 1 : Echelle granulométrique (BAAIZE,2000)**

<b>Taille</b>	<50 $\mu$ m	50à 200 $\mu$ m	50à 100 $\mu$ m	200 à 2000 $\mu$ m
<b>Classes</b>	A+L	SF	SM	SG

**Annexe 2: Echelle de pH (BAIZE, 2000)**

pH < 3,5	Hyper acide
3,5 < pH < 4,2	Très acide
4,2 < pH < 5,0	Acide
5,0 < pH < 6,5	Peu acide
6,5 < pH < 7,5	Neutre
7,5 < pH < 8,7	Basique
pH > 8,7	Très basique

**Annexe 3 : Echelle de résidu sec (DURAND, 1958 in CHEDALA et MOULATI, 2008)**

R.S < 0,25	Eaux non salines
0,25 < R.S < 0,75	Eaux à salinité moyenne
0,75 < R.S < 2,25	Eaux à forte salinité
2,25 < R.S < 5	Eaux à très forte salinité
R.S > 5	Eaux à salinité excessive

**Annexe 4 : Echelle de conductivité électrique des eaux (DURAND, 1973)**

CE 25 °C < 0,25 ds/m	Eaux non salines
0,25 < CE 25 °C < 0,75 ds/m	Eaux à salinité moyenne
0,75 < CE 25 °C < 2,25 ds/m	Eaux à forte salinité
2,25 < CE 25 °C < 5 ds/m	Eaux à très forte salinité
5 < CE 25 °C < 20 ds/m	Eaux à salinité excessive

**Annexe 5 : Echelle de conductivité électrique d'extrait du sol 1/5 (AUBERT, 1978)**

<b>CE ds/cm</b>	<b>Sol</b>
CE < 0,6	Non salé
0,6 < CE < 1,2	Peu salé
1,2 < CE < 2,4	Salé
2,4 < CE < 6	Très salé
CE > 6	Extrêmement salé

**Annexe 6 : Échelle de calcaire total (BAIZE, 2000)**

< 1%	Horizon non calcaire
1 à 5 %	Horizon peu calcaire
5 à 25 %	Horizon modérément calcaire
25 à 50 %	Horizon fortement calcaire
50 à 80 %	Horizon très fortement calcaire
>80 %	Horizon excessivement calcaire

**Annexe 7 : Échelle du gypse (BARZANJI, 1973 *in* HADDOU, 2016)**

< 0,3 %	Non gypseux
0,3 à 10 %	Légèrement gypseux
10 à 15 %	Modérément gypseux
15 à 25 %	Extrêmement gypseux

**Annexe 8 : guide d'enquête**

**Guide d'enquête**

**1 - Identification de l'exploitation et d'exploitant**

Station.....

Exploitation.....

Superficie d'exploitation.....

Nombre total de pieds.....

Nombre total de Deglet Nour.....

Ecartement entre les pieds .....

**2 Irrigation**

Nappe utilisée :

Type de forage :

Technique d'irrigation :

Rythme d'irrigation (semaine/jours) :

Drainage : présence  Absence   
Intérieur  Extérieur

**3 Pollinisation**

1. Critères de choix de pollen.....
2. Période de floraison.....
3. Période de pollinisation .....
4. État de pollen utilisé : Frais  stocké
5. Technique de pollinisation adoptée :

Naturelle  Traditionnelle  Mécanique

**4 Fertilisation et amendements :**

	Type	Quantité	Période
Fumier			
Engrais			
Amendement			

**6. Opérations de palmier dattiers :**

Opération	Présente / Absente	Période	Méthode
Limitation			
Cieslage			

- Autres opérations de toilette (Cornafs, lif, épines et reste des dattes).....

- autre information pour la production des dattes dans la palmeraie étudiée.....



## Caractérisation de l'impact de quelques paramètres hydro-édaphiques sur les caractéristiques des dattes Deglet Nour dans la région de Ouargla

### Résumé

Ce travail a pour objectif d'étudier les effets de la qualité des eaux et du sol sur les caractéristiques biométriques, physicochimiques et des sucres réducteurs des dattes Deglet Nour dans la région de Ouargla.

L'approche méthodologique consiste à faire des enquêtes auprès des agriculteurs et des analyses hydro-édaphiques et sur les dattes, dans trois stations : Chott, Bamendil et Hassi Ben Abdallah.

L'étude a montré que le niveau faible de la nappe phréatique ( $< 120$  cm) et la forte salinité des eaux d'irrigation ( $CE > 5$  ds/m), sont les causes principales de la salinisation des sols. Cette dernière réduit les caractères biométriques des dattes.

L'étude a montré également l'absence de certaines opérations de conduite de fructification : ciselage et limitation.

Les dattes de la station de Bamendil semblent présenter des caractéristiques de qualité intéressantes.

La sensibilisation des agriculteurs sur la nécessité d'améliorer la gestion des sols et des irrigations s'avère indispensable afin d'améliorer la qualité des dattes DN de la région.

**Mots clés :** caractéristiques hydro-édaphiques, *Phoenixdactylifera*, DegletNour, qualité, Ouargla

### دراسة تأثير بعض عوامل الماء والتربة على خصائص دقلة نور في منطقة ورقلة

#### الملخص

يهدف هذا العمل إلى دراسة تأثير نوعية المياه والتربة على الخصائص البيومترية، الفيزيوكيميائية والسكريات المرجعة لدقلة نور في منطقة ورقلة، الأسلوب المنهجي المتبع هو إجراء استطلاعات للمزارعين وتحاليل مخبرية للتربة، للماء وللتمو ر في ثلاث مناطق مختلفة : بامنديل، الشط، حاسي بن عبد الله.

وأظهرت الدراسة أن المستوى المنخفض للمياه الجوفية ( $> 120$  سم) وارتفاع نسبة الملوحة في مياه الري ( $CE > 5$  ds/m)، هي الأسباب الرئيسية في ملوحة التربة، مما يقلل من الهميزات البيومترية للتمور

أظهرت الدراسة، غياب بعض العمليات المتعلقة برعاية الثمار (التمر) : لإزالة العراجين وتخفيف الثمار.

بتقنين منطقة بامنديل بتمور ذات مميزات مثيرة للاهتمام عن باقي المناطق المدروسة.

وبهدف تحسين خصائص تمور دقلة نور في منطقة ورقلة يستحسن تحسيس الفلاحين بضرورة تحسين خصائص التربة ومياه الري

**الكلمات المفتاحية:** خصائص التربة والماء، *Phoenixdactylifera*، دقلة نور، النوعية، ورقلة

## Characterization of the impact of some hydro-edaphic parameters on the characteristics of the Deglet Nour dates in the Ouargla region

### Abstract

The objective of this work is to study the effects of water and soil quality on the biometric, physicochemical and reducing sugar characteristics of Deglet Nour dates in the Ouargla region. The methodological approach is to make surveys of farmers, hydro-edaphic and dates analysis in three stations: Chott, Bamendil and Hassi Ben Abdallah.

The study showed that the low ground water level ( $< 120$  cm) and the high salinity of the irrigation water ( $EC > 5$  ds / m) are the main causes of soil salinization, and reduces the biometric characters of date.

The study also showed the absence of some fruiting operations: limitation and chiselling.

The dates of the Bamendil station appear to have interesting quality characteristics.

The education of farmers on the importance of application of cultivation practices may improve the quality of Deglet Nour date in this region.

**Key words:** hydro-edaphic characteristics, *Phoenix dactylifera*, Deglet Noor, quality, Ouargla