



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie  
Département des sciences agronomiques

# MÉMOIRE DE MASTER

Présenté et soutenu par :  
**AISSAOUI Mohamed Dhia Eddine**

Le: 23 JUIN 2022

---

## **Evaluation de la qualité des dattes de Deglet Nour sous contrainte des sols salins (commune de Hadjeb Wilaya de Biskra)**

---

### **Jury :**

<b>M.</b>	<b>AISSAOUI H.</b>	<b>MCA</b>	<b>Université de Biskra</b>	<b>Président</b>
<b>M.</b>	<b>MEHAOUA M.S.</b>	<b>Pr</b>	<b>Université de Biskra</b>	<b>Examineur</b>
<b>Mme.</b>	<b>BEDJAOUI H.</b>	<b>MCB</b>	<b>Université de Biskra</b>	<b>Rapporteur</b>

Année universitaire : 2021/2022

## Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail à :*

*Mon cher père ; FOUZI*

*Ma chère mère ; HAMADIM*

*Mes sœurs ; DEDA, DOUDI*

*Mon frère ; AHMED MOUNDJI*

*Mes amis : Ahmed. Et LEGENDS*

*Ma bien aimée : RANIA*

## Remerciements

Je remercie dieu le tait puissant de m'avoir donné la santé et la violenté d'entamer et de terminer ce mémoire de fin d'étude.

J'exprime ma profonde gratitude et chaleureux remerciement a mon encadrant Mme **BEDJAOUI Hanane** de m'avoir fait l'honneur d'encadrer ce travail, pour ses conseils, ses orientations, ses directives sa patience sa rigueur et sa disponibilité durant la préparation de ce mémoire.

Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury (monsieur le président : **AISSAOUI H**, l'examineur :**MEHAOUA M.S**) pour l'intérêt qu' ils ont porte a notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leur proposition .

J'exprime également ma reconnaissance à tous nos professeurs pour leurs générosités et leurs soutiens moral malgré leurs charges académiques et professionnels.

Je remercie à tous ceux qui ont m'aidé de près ou de loin comme le personnel du laboratoire et l'agriculteur à la réalisation de ce mémoire.

Merci

## Sommaire

Dédicaces .....	I
Remerciements.....	II
Liste des Figures .....	VII
Liste des tableaux.....	VIII
Liste des Abréviations.....	IX
Introduction générale .....	11
CHAPITRE I : GENERALITE SUR PALMIER DATTIER .....	13
1.1 Généralité sur le palmier dattier <i>Phoenix dactylifera L.</i> .....	14
1.2 Taxonomie .....	15
1.3 Nom vernaculaire et synonyme .....	15
1.4 Exigences climatiques.....	15
1.5 Exigences pédologiques .....	16
1.6 Exigences hydriques .....	16
1.7 Répartition géographique du palmier dattier .....	17
1.7.1 Dans le monde .....	17
1.7.2 En Algérie.....	18
CHAPITRE II :STRESS SALIN .....	20
2.1 Notion de Stress .....	21
2.2 Salinité et son effet sur Les Cultures : .....	21
2.2 sur la production de palmiers dattier :.....	21

2.3	Tolérance des Plantes a la salinité .....	26
CHAPITRE III : MATRIELES ET METHODES .....		28
3.1.	Objectif .....	29
3.2.	Matériel végétal .....	29
3.3.	Echantillonnage.....	29
3.3.1.	Échantillonnage des dattes.....	29
3.3.2.	Échantillonnage du sol et de l'eau .....	30
3.4.	Analyses des dattes .....	30
3.4.1	Analyse morphologique.....	30
3.4.2	Analyse biochimique .....	31
3.4.2.1	Détermination de Ph.....	31
3.4.2.2	Détermination de la teneur en eau.....	32
3.4.2.3	Détermination de la conductivité électrique (CE).....	34
3.4.2.4	Dosage des sucres totaux.....	34
3.4.2.4.1.	Principe : .....	34
3.4.2.4.2.	Mode opératoire.....	34
3.4.2.4.3.	Expression de résultats .....	35
3.4.2.5	Dosage des sucres réducteurs.....	35
3.4.2.5.1.	Principe.....	35
3.4.2.5.2.	Mode opératoire.....	35
3.4.2.5.3.	Expression des résultats.....	36

3.4.2.5.4. teneur en saccharose .....	35
3.4.3. Evaluation de la qualité des dattes .....	37
3.5. Analyse du sol.....	38
3.6. Analyse des eaux d'irrigation et de la nappe phréatique .....	39
3.7. Traitement des données.....	40
CHAPITRE VI : RESULTATS ET DISCUSSIONS .....	41
4.1. Paramètres des dattes .....	42
4.1.1. Paramètres morphologiques .....	42
4.1.2. Paramètres chimiques .....	44
4.1.3. Analyses chimiques .....	45
4.1.3.1. pH.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.3.2. Détermination de conductivité électrique .....	46
4.1.3.3. Teneur en eau .....	47
4.1.3.4. Sucre réducteur.....	48
4.1.3.5. Sucre totaux.....	49
4.1.3.6. Teneur en saccharose .....	49
4.2. Paramètres du sol et de l'eau .....	50
4.3. Evaluation de la qualité en fonction de la qualité du sol et de l'eau.....	51
CONCLUSION.....	1
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	1



## Liste Des Figures

<b>Figure 1</b> Phoenix dactylifera L (MESSAID., 2007) .....	14
<b>Figure 2</b> Carte de répartition géographique du genre Phoenix dans le monde ( <a href="http://ethnoecologie.revues.org/1524">http://ethnoecologie.revues.org/1524</a> ) suivant les régions) (TIRICHINE., 2010). .....	17
<b>Figure 3</b> Production annuelle moyenne de dattes (en quintaux) par wilaya pour la campagne de 2012/2013 (MADR, 2013). .....	19
<b>Figure 4</b> Effet de la salinité sur la croissance (reprise) 58 OUAMANE,2019.....	23
<b>Figure 5</b> Jaunissement des feuilles jaunissement des feuilles60 OUAMANE,2019 .....	23
<b>Figure 6</b> Production des palmiers dans un milieu salin 63 OUAMANE,2019 .....	24
<b>Figure 6</b> Echantillons des dattes prélevées .....	30
<b>Figure 7</b> Instruments utilisés (a et b).....	30
<b>Figure 8</b> PH-mètre.....	32
<b>Figure 9</b> Détermination de la Teneur en eau .....	33
<b>Figure 10</b> étuve .....	33
<b>Figure 11</b> Connectivité électrique .....	34
<b>Figure 12</b> Extraction Sucres Réducteurs .....	36

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> Critères d'évaluation qualitative des dattes. (Meligi et Sourial, 1982 et Mohamed et al., 1983) .....	37
<b>Tableau 2</b> Échelle de Ph(BAIZE, 2000) .....	38
<b>Tableau 3</b> Échelle de conductivité électrique d'extrait du sol 1/5 .....	39
<b>Tableau 4</b> Échelle de calcaire total (BAIZE, 2000).....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Tableau 5</b> Echelle de Ph (BAIZE, 2000) .....	39
<b>Tableau 6</b> Échelle de conductivité électrique des eaux (DURAND, 1973).....	40
<b>Tableau 7</b> Moyennes des paramètres morphologiques .....	42
<b>Tableau 8</b> Moyennes des paramètres chimique .....	44
<b>Tableau 9</b> paramètres chimiques du sol et l'eau .....	50
<b>Tableau 10</b> Evaluation de la qualité des dattes en fonction de la qualité du sol et de l'eau .	50

## Liste Des Abréviations

**%** : Pour cent

**°C** : Degré Celsius

**AFNOR** : Association Française de Normalisation

**COI** : Conseil journalier Recommandé

**PH** : Potentiel Hydrogène

**Mg** : milligramme

**Ha** : hectare

**g** : gramme

**ITDAS** : Institut Technique De Développment De L'agroculture Saharienne

**IU** : Unité international

**FAO** : Organisation Des Nations Unies Pour L'alimentation Et L'agriculture

**ECH** : échantillon

**CE** : conductivité électrique

**H** : humidité

# **INTRODUCTION GENERALE**

## Introduction générale

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) représente l'une des espèces fruitières existant depuis l'antiquité (4000 ans avant Jésus), il se caractérise par l'excellence de son fruit qui est la datte.

Il constitue le pivot de l'écosystème saharien et la base de l'existence et de la durabilité des oasis. Cette culture a couvert en 2013, à l'échelle mondiale, une superficie de 1112490 ha avec une production de 7627624,40 tonnes (**FAO stat, 2013**). Avec plus de 18.6 millions de palmiers et plus de 940 variétés, l'Algérie occupe une place importante parmi les pays producteurs et exportateurs de dattes dans le monde. Classé en 2013 au quatrième rang en termes de production, elle se classe à la première place en termes de qualité, grâce à la variété Deglet Nour, considérée comme le cultivar le plus économiquement important cultivé en Algérie **FAO Stat (2013)**.

Les palmeraies se focalisent dans les régions sahariennes et occupent une superficie évaluée à 167.000 hectares pour une production de dattes, toutes variétés confondues, de près de 990.000 tonnes (**D.S.A. de Biskra, 2015**).

Cette production dattière en quantité et en qualité est influencée par plusieurs facteurs qui peuvent être liés au sol, à la qualité des eaux d'irrigation qui constituent des éléments fondamentaux favorisant la production des dattes (**Allam, 2008**). Les sols du Sahara où se pratique la phoeniciculture sont des sols généralement pauvres, à mauvaise structure, à matière organique très faible et sont largement affectés par la salinité à cause des eaux d'irrigation et des eaux phréatiques chargées en sel (**Furre, 1975 ; Dubost et al 1983**).

L'utilisation agricole des sols salés est rendue malaisée par la présence de sels solubles en quantité importante et qui ont une influence néfaste sur le développement de la végétation ou des cultures. Différents paramètres de productivité telles que la fructification et la

reproduction sont affectés pénalisant la production optimale et la productivité (**Parida and Das, 2005**).

La méthode de culture habituelle suivie au niveau des sols salés permet d'obtenir certaines récoltes, mais très diminuées et d'une qualité médiocre à cause de la teneur en sels ou par les mauvaises propriétés physiques. Cette diminution des rendements devient très importante à partir de certaines teneurs en sels solubles dans le sol. L'effet défavorable d'une trop forte quantité de sel sur les plantes empêche les plantes de recevoir suffisamment d'eau, même lorsque le sol est bien arrosé (**Raoul Calvet, 2003**).

Ainsi, les effets néfastes du sel sont également observés sur la qualité des dattes. La région de Biskra et plus précisément la commune d'Elhadjeb est bien connue par la salinité au niveau des sols et aussi des eaux d'irrigation. Cette salinité présente à des degrés variables a une répartition hétérogène en fonctions des régions et impact de manière directe les rendements quantitativement et qualitativement. L'objectif de notre travail est de savoir comment la qualité physico-chimique des sols et des eaux d'irrigation influent – elles sur les critères de qualité des dattes ?

Dans ce travail nous avons choisi de structurer le développement de notre étude comme suit : dans la première partie bibliographique, nous avons présenté dans un premier chapitre des généralités sur les dattes, le second détaille l'effet du stress salin sur la plante ainsi que sur la production de palmier dattier.

La deuxième partie concerne l'expérimentation, elle comporte deux chapitres, le premier illustre la méthodologie suivie lors de la réalisation de cette étude. Le deuxième expose les résultats des analyses morphologiques et chimiques des dattes et physico-chimiques du sol et de l'eau d'irrigation ce qui a permis l'évaluation de la qualité des dattes en rapport avec la qualité de son environnement édaphique

# **CHAPITRE I : GENERALITE SUR PALMIER DATTIER**

## 1.1 . Généralités sur le palmier dattier *Phoenix dactylifera L.*

Le palmier dattier : *Phoenix dactylifera L.* provient du mot « *Phœnix* » qui signifie dattier chez les phéniciens et dactylifera dérive du terme grec « *dactylos* » signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (DJERBI., 1994). C'est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des *Arecaceae* qui compte environ 235 genres et 4000 espèces (MUNIER., 1973). Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (TOUTAIN., 1979), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (BOUSDIRA et al., 2003 ; BAKKAYE., 2006) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (EL HOMAIZI et al., 2002). Comme toutes les espèces du genre *Phoenix*, il existe des arbres mâles appelés communément dokkars ou pollinisateurs et des arbres femelles Nakhla (CHAIBI., 2002).

C'est une espèce arborescente connue pour son adaptation aux conditions climatiques trop sévères des régions chaudes et sèches (BOUGUEDERI et al., 1994). En général, les palmeraies algériennes sont localisées au Nord-Est du Sahara au niveau des oasis où les conditions hydriques et thermiques sont favorables (GHAZI et SAHRAOUL., 2005).

Le palmier dattier commence à produire les fruits à un âge moyen de cinq années, et continue la production avec un taux de 400-600 kg/arbre/an pour plus de 60 ans (IMAD et al., 1995)



**Figure 1 :** *Phoenix dactylifera L* (MESSAID., 2007)

## 1.2 Taxonomie

Selon UHL et DRANSFIEID., (1987), le palmier dattier (*Phœnix dactylifera L.*) est une plante Angiosperme Monocotylédone, classée comme suit :

- **Embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Monocotylédones
- **Groupe** : Spadiciflores
- **Ordre** : Palmales
- **Famille** : Arecaceae(Palmaceae)
- **Sous- famille** : Coryphoïdaea
- **Tribu** : *Phoenixaceae*
- **Genre** : *Phoenix*
- **Espèce** : *Phoenix dactylifera L.*

Le genre *Phoenix* comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est *dactylifera* et dont les fruits ‘‘ dattes ‘‘ font l’objet d’un commerce international important (ESPIARD., 2002).

## 1.3 Nom vernaculaire et synonyme

Palmier dattier (Français), Nakhla (Arabe), Tamar (Hébreu), Palmadatilera (Espagnol), Palma daterro (Italien), Manah (Persan), Tazdait, Tanekht, Tainiout (en Berbère)

## 1.4 Exigences climatiques

Le palmier dattier est une plante héliophile qui aime le soleil. La disposition des folioles sur les palmes facilite la photosynthèse. Selon les individus, les cultivars et les conditions

climatiques locales, l'activité végétative du palmier dattier se manifeste à partir d'une température de 7°C à 10°C. Le zéro de végétation est généralement estimé 10°C (**Piron, 2000**). L'intensité maximale de végétation est atteinte à des températures entre 32 et 38 °C. Selon les variétés, les besoins en chaleur pour la fructification du dattier varient entre 3700 °C et 5000 °C. Il craint le gel ; à -6°C le bout de ces folioles gèle, et à -9°C ces palmes gèlent. Il craint aussi les pluies au moment de la pollinisation et sur la récolte au moment de la maturation des dattes (**Toutain, 1971**).

### 1.5 Exigences pédologiques

C'est une plante qui pousse sur des terrains de n'importe quelle nature, pourvu qu'ils soient fertiles et bien drainés. Mais un sol neutre, profond, bien drainé, assez riche ou susceptible d'être fertilisé convienne mieux au palmier dattier (**Toutain, 1971**). Le dattier est un des plantes les plus résistantes à la salinité, car il peut végéter dans des soles où la salinité arrive à 3%, mais l'augmentation de la salinité du sol provoque la diminution de la taille des palmes et des fruits et en conséquence provoque la chute du rendement. Les carbonates du sodium sont plus nuisibles que les sulfates et les nitrates (**Ghanim, 2001**).

### 1.6 Exigences hydriques

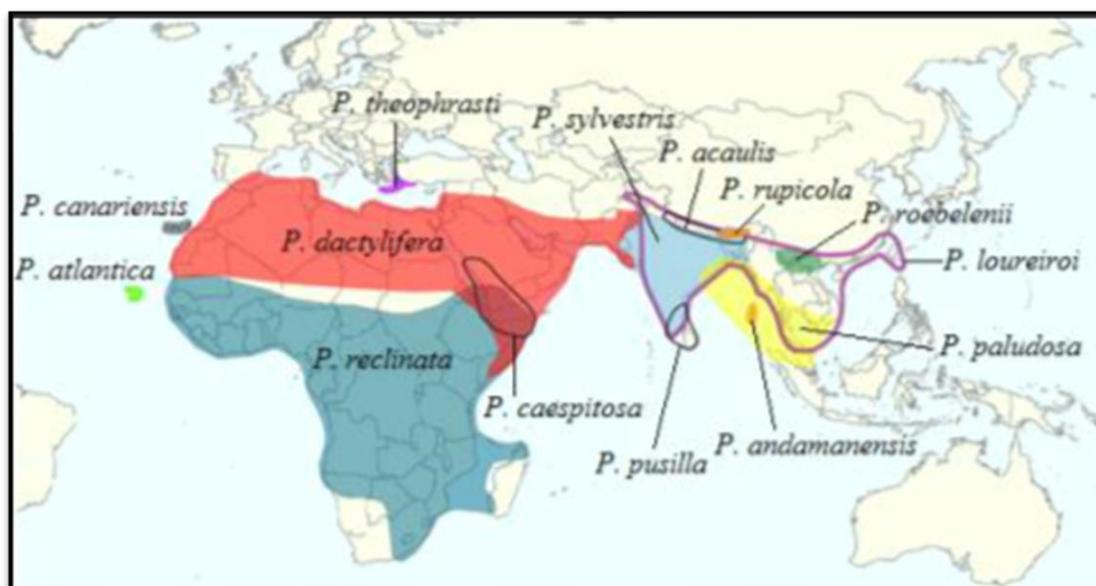
L'alimentation en eau doit être suffisante dont le volume dépend de la situation géographique et de la nature de l'eau. D'après **Piron (2000)**, dans toutes les situations – quelque soient la densité de plantation, le type de sol et la saison, il est recommandé de toujours utiliser des volumes supérieurs à 300 m<sup>3</sup>/ha à chaque irrigation. Le dattier résiste les eaux salées jusqu'à 3000 ppm et toute augmentation au-delà de ce seuil affecte négativement la quantité et la qualité de la production. Des études ont montré qu'un taux de salinité de 3200 ppm provoque une diminution de production de 10% et un taux de 5100 ppm provoque une chute de production

de 20% ; et il se baisse à moins de 50% quand le taux de la salinité arrive à 8300 ppm et une concentration de 6000 ppm affecte la croissance des palmes (Ghanim, 2001)

## 1.7 Répartition géographique du palmier dattier

### 1.7.1 Dans le monde

Le dattier est une espèce xérophile, il ne peut fleurir et fructifier normalement que dans les déserts chauds (AMORSI., 1975). Son nombre dans le monde être estimé à 100 millions d'arbres (BEN ABDALLAH., 1990). Le palmier dattier fait l'objet d'une plantation intensive en Afrique méditerranéenne et au Moyen-Orient. L'Inclus est l'unique pays européen producteur de dattes, principalement dans la célèbre palmeraie d'Elche (TOUTAIN., 1996). Aux Etats-Unis d'Amérique, le palmier dattier fût introduit au XVIII<sup>ème</sup> siècle. Sa culture n'a débuté réellement que vers les années 1900 avec l'importation de variétés irakiennes (MATALLAH., 2004 ; BOUGUEDOURA., 1991). Le palmier dattier est également cultivé à plus faible échelle au Inclus, en Argentine et en Australie (MATALLAH., 2004).



**Figure 1 :** Carte de répartition géographique du genre Phoenix dans le monde (http://ethnoecologie.revues.org/1524) suivant les régions) (TIRICHINE., 2010).

### 1.7.2 En Algérie

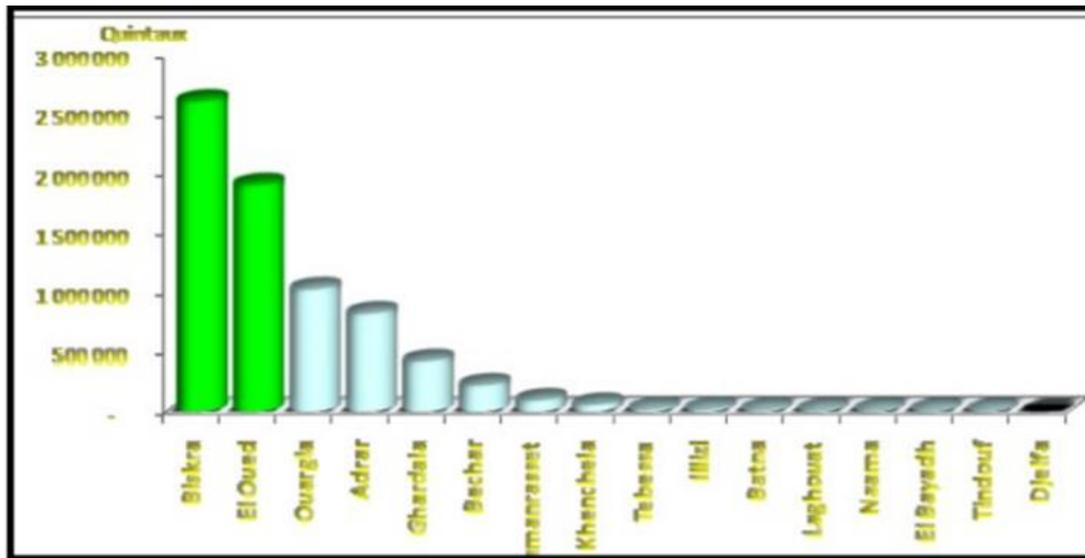
Les palmeraies Algériennes commencent au piedmont Sud de l'Atlas Saharien, par les palmeraies de Biskra à l'Est ; par celles du M'Zab au centre et Bni-Ounif à l'Ouest.

A l'extrême Sud du Sahara, l'oasis de Djanet constitue la limite méridionale de la palmeraie algérienne. C'est dans le Nord-Est du Sahara qu'on trouve le  $\frac{3}{4}$  du patrimoine phoenicicole, à la région de Ziban, d'Oued Righ et la cuvette d'Ouargla.

La palmeraie Algérienne se caractérise actuellement par une superficie totale de 170.000 hectares, contre 165.000 en 2008, ce qui représente 18.7 millions de palmiers. Il convient de noter, que la filière compte plus de 90.000 phoeniculteurs, et génère 128.000 emplois permanents (**MADR, 2013**).

Les statistiques agricoles de l'année 2013 font apparaître des niveaux de production record dans la wilaya de Biskra, qui dispose de plus du 21% du patrimoine phoenicicole national soit 3.818.863 palmiers productifs (**MADR, 2013**).

La production de dattes est répartie sur plusieurs wilayas (Figure 03). Quelques-unes sont réputées telles que : Biskra, El Oued et Ouargla et d'autres le sont moins mais contribuent pour beaucoup dans la production nationale telles que Ghardaïa et Adrar. Le graphe suivant montre le classement des wilayas productrices de dattes toutes variétés confondues. Il y apparaît clairement que la wilaya de Biskra se particularise par la production la plus importante.



**Figure 2 :** Production annuelle moyenne de dattes (en quintaux) par wilaya pour la campagne de 2012/2013 (MADR, 2013).

## **CHAPITRE II : STRESS SALIN**

## 2.1 . Notion De Stress

Le mot stress est apparu autour de **1940**. Il s'agissait d'un mot anglais, employé en mécanique et en physique, qui voulait dire « force, poids, tension, charge ou effort ». Ce n'est qu'en **1963** que Hans Seyle utilise ce mot en médecine, où il définit « des tensions faibles ou fortes, éprouvées depuis toujours, et déclenchées par des événements futurs désagréables ou agréables ».

Claude Bernard fut le premier à dégager une notion physiologique du stress en **1868**. Selon lui, les réactions déclenchées par le stress visaient à maintenir l'équilibre de notre organisme. L'ensemble de ces réactions internes a été nommé homéostasie par le physiologiste américain **Bradford (1915)**, à partir du grec stasis (état, position) et homoios (égal, semblable à).

Il y inclura en outre la notion de stress. Le lien stress-homéostasie adaptation va perdurer jusqu'à nos jours et les recherches menées concernant ces processus sont à la base d'une littérature abondante. L'association de ces trois notions constitue l'approche biologique du stress et permet notamment d'expliquer l'influence du stress qui est de permettre, lorsqu'il est appliqué dans certaines limites, l'adaptation à l'environnement, et donc au maintien de la vie.

D'une façon plus générale, on peut dire qu'au niveau cellulaire, un stress est causé par la variation d'un paramètre environnemental qui entraîne la mise en place des mécanismes de régulation de l'homéostasie. Les organismes sont généralement soumis à deux types de stress : les stress biotiques (dus à une agression par un autre organisme) et les stress abiotiques (qui sont dus principalement à des facteurs environnementaux) (**Levitt, 1980**).

## 2.2. Salinité Et Son Effet Sur Les Cultures :

La Salinisation est définie par la **FAO (2001)**, comme un enrichissement en sels solubles de la surface et de la tranche supérieure du sol lorsque la salinité dans les 20 cm sommitaux

dépasse 1 à 2% (20g de sel par Kg de sol). Les conséquences d'un stress salin peuvent résulter de trois types d'effets que le sel provoque chez les plantes :

- Le stress hydrique : une forte concentration saline dans le sol est tout d'abord perçue par la plante comme une forte diminution de la disponibilité en eau. Cela nécessite un ajustement osmotique.
- Le stress ionique : en dépit d'un ajustement osmotique correct, la toxicité ionique survient lorsque l'accumulation de sels dans les tissus perturbe l'activité métabolique.
- Le stress nutritionnel : des concentrations salines trop fortes dans le milieu provoquent une altération de la nutrition minérale. En particulier, vis-à-vis des transporteurs ioniques cellulaires, le Sodium entre en compétition avec le Potassium et le Calcium, les chlorures avec le nitrate, le phosphate et le sulfate. La salinité du sol ou de l'eau est causée par la présence d'une quantité excessive de sels.

Généralement un taux élevé de  $\text{Na}^+$  et  $\text{Cl}^-$  cause le stress salin. Le stress salin a un triple effet : il réduit le potentiel hydrique, cause un déséquilibre ionique ou des perturbations en homéostasie ionique et provoque une toxicité ionique. Cet état hydrique altéré conduit à une croissance réduite et une limitation de la productivité végétale. Depuis que le stress salin implique aussi bien le stress osmotique qu'ionique, l'arrêt de la croissance est directement relié à la concentration des sels solubles ou au potentiel osmotique de l'eau du sol. La salinité est un facteur environnemental très important qui limite la croissance et la productivité. Durant le début et le développement du stress salin à l'intérieur de la plante, tous les processus majeurs tels que : la photosynthèse, la synthèse des protéines, le métabolisme énergétique sont affectés. La première réponse est la réduction de la vitesse d'extension de la surface foliaire, suivi par l'arrêt de l'extension avec l'intensification du stress (**Parida et Das, 2005**)



**Figure 4 :** Effet de la salinité sur la croissance (reprise) 58 OUAMANE,2019



**Figure 5 :** Jaunissement des feuilles jaunissement des feuilles60 OUAMANE,2019

### 2.2.1. Sur la production de palmier dattier

Les rendements relatifs atteignent 100 % à une salinité de sols idéale de  $1,2 \text{ Ds.m}^{-1}$  et une salinité des eaux d'irrigation variable. Les rendements relatifs deviennent nuls si la salinité des sols et des eaux d'irrigation est comprise respectivement entre  $6,9$  et  $18,9 \text{ Ds.m}^{-1}$ , et entre  $4,1$  et  $10,3 \text{ Ds.m}^{-1}$ . Au-dessous de ces seuils, le palmier dattier présente le meilleur potentiel nutritif lui permettant un rendement optimum, conditionné par l'âge de plantation, les stress hydrohalomorphes de nappes et mécaniques de croûtes gypseuses, et d'autres paramètres agronomiques, comme la conduite culturale, particulièrement les amendements organiques et la gestion de l'irrigation-drainage.



**Figure 6 :** Production des palmiers dans un milieu salin 63 **OUAMANE,2019**

### 2.3. Tolérance Des Plantes A La Salinité

Deux grandes stratégies de résistance au sel étaient connues chez les plantes : limiter l'entrée de sodium au niveau des racines ou séquestrer le sodium au niveau des feuilles. Un nouveau mécanisme de tolérance au sel : la plante protège ses feuilles, donc sa capacité de photosynthèse, en ré-exportant le sodium des feuilles vers les racines par le flux de sève descendant, de façon à rendre possible une ré-excrétion dans le sol. Les chercheurs ont identifié le gène qui permet ce transport de sodium des feuilles vers les racines chez l'espèce modèle *Arabidopsis thaliana*. La modification de ce gène affecte fortement la résistance de la plante au sel. Il est donc raisonnable de penser que l'on pourra renforcer cette résistance en augmentant l'expression de ce gène (**Berthomieu et al., 2003**). A l'échelle de la plante entière, les ions chlorure et sodium entrant par les racines, sont véhiculés par la sève xylémique jusqu'aux tiges et feuilles. Là, ils sont stockés (plantes inclusives), soit au contraire très peu retenus et mobilisés par la sève phloémique jusqu'aux racines (plantes exclusives) (**Denden et al., 2005**). La tolérance de la salinité est l'habilité des plantes à croître et compléter leur cycle de vie sur un substrat contenant la forte concentration de sel soluble. Les plantes qui peuvent survivre sur des concentrations élevées de sel dans la rhizosphère et croître normalement sont appelées halophytes.

Les plantes développent un nombre important de mécanismes biochimiques et cellulaires pour faire face au stress salin. Les stratégies biochimiques comprennent :

- L'accumulation sélective ou l'exclusion des ions,
- Le control de l'absorption racinaire des ions et leurs transports dans les feuilles,
- La compartimentation des ions au niveau cellulaire et au niveau de toute la plante,
- La synthèse de solutés compatibles,
- Le changement dans le chemin de la photosynthèse,

- L'altération de la structure membranaire, □ l'induction des enzymes anti oxydatives □ l'induction des hormones végétale.

Les mécanismes de tolérance au sel sont des mécanismes de faible et de haute complexité. Les mécanismes de faible complexité semblent impliquer des changements de beaucoup de voies biochimiques.

Les mécanismes de haute complexité impliquent des changements qui protègent les processus importants tels que la photosynthèse et la respiration, par exemple, l'efficacité d'utilisation de l'eau, et ceux qui préservent des dispositifs importants tels que le cytosquelette, la paroi cellulaire, ou les interactions entre la membrane plasmique et la paroi cellulaire (**Botella et autres, 1994 in Parida et Das, 2005**) et les changements de la structure du chromosome et de la chromatine, c.-à-d., la méthylation d'ADN, polyploïdisation, amplification des séquences spécifiques, ou d'élimination d'ADN (**Walbot et Cullis, 1985 in Parida et Das, 2005**) Il est cru que pour la protection des processus évolués des mécanismes de faible complexité sont induits de façon coordonnée. (**Bohnert et Jensen, 1996 in Parida et Das, 2005**).

Afin d'atteindre la tolérance au sel et maintenir la biodiversité, la tâche principale est soit de prévenir ou d'atténuer les dommages, soit de rétablir les conditions homéostatiques dans le nouvel environnement stressant (**Parida et Das, 2005**).

La base physiologique de la tolérance au sel dans le palmier dattier est basée sur la concentration de Na et de Cl dans les feuilles et le maintien de la teneur en K. Par conséquent, il peut être recommandé que le palmier dattier (plantules des variétés 'Khalas', 'Khunaizy' et 'Abunarinjah') puisse être irrigué avec de l'eau salée pendant la croissance végétative. Cependant, une baisse significative de la croissance est attendue lorsque la CE d'eau d'irrigation dépasse  $9 \text{ Ds m}^{-1}$  et pouvant atteindre 50% avec de l'eau EC  $18 \text{ Ds m}^{-1}$  (dans un

sol sablonneux avec un très bon drainage) (Alrasbi et al., 2010). Munier, (1973) signalé que la salure de l'eau abaisse le rendement et diminue la qualité de la récolte.

# **CHAPITRE III : MATRIEL ET METHODE**

### **3.1. Objectif**

La région des Ziban est connue par ses sols à variables degrés de salinité dont l'impact est très ressenti aussi bien sur terrain que chez les agriculteurs. L'objectif de ce travail est d'évaluer l'effet de la salinité du sol et de l'eau sur la qualité des dattes de variété Deglet Nour, dans la région de Biskra. Nous avons collecté des échantillons de dattes dans la commune d'Elhadjeb, et d'autre du sol et d'eau destinée pour l'irrigation des palmeraies considérés.

### **3.2. Matériel végétal**

Nous nous sommes intéressés dans cette étude aux dattes de la variété Deglet Nour. Cette variété très prisée par le consommateur algérien et étranger pour :

- Son abondance dans les Ziban ;
- Le rang mondial qu'elle occupe en matière de qualité ;
- Sa forte valeur marchande et sa place dans le commerce mondial ;
- Son aptitude à la conservation ;
- Sa large consommation du fait de sa bonne qualité gustative.

### **3.3. Echantillonnage**

#### **3.3.1. Échantillonnage des dattes**

Sur la base d'une préenquête auprès des agriculteurs, nous avons choisi les sites d'échantillonnage en fonction de degrés variables de salinité de sol et d'eau. A cause du retard de l'opération de l'échantillonnage, les dattes objet d'étude ont été prises de paquets de dattes déposées au niveau des chambres froides. Les dattes de chaque paquet provenant de palmeraie

que nous avons déjà visitée et choisie pour son bon état physiologie. Ainsi, on a pris 10 dattes choisies au hasard parmi chaque chambre froide ou paquet.



**Figure 7** Echantillons des dattes prélevées

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

Les échantillons de sol sont prélevés devant chaque pied : 40-80 cm (suivant l'enracinement de palmier dattier) (MUNIER, 1973).

L'échantillon d'eau que nous avons prélevé dans une bouteille de plastique propre pour analyse provient de la même source d'eau d'irrigation utilisée pour chaque palmeraie considérée.

## 3.4. Analyses des dattes

### 3.4.1 Analyse morphologique

Ces paramètres sont la longueur et le diamètre de la datte. Les mesures sont exécutées à l'aide d'un pied à coulisse ainsi que le poids de la datte entière et de la pulpe effectuée à l'aide d'une balance.

- Dimensionnement de la datte à l'aide d'un pied à coulisse (Longueur, diamètre)
- Poids de la datte entière, de la pulpe (ceci est réalisé à l'aide d'une balance)



**Figure 8** instruments utilisé (a et b)

### 3.4.2 Analyse biochimique

Nous avons effectué les analyses suivantes :

- pH
- Teneur d'eau
- Conductivité électrique
- Dosage des sucre totaux
- Dosage des sucre réducteurs
- Saccharose

#### 1. Détermination de pH

La détermination de pH est basée sur de la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre plongées dans une solution aqueuse de la pulpe de datte broyée.

On pèse 10g de pulpes de dattes coupées en petit morceaux qu'on mélange intimement avec 100ml d'eau distillée au mixeur et filtré le jus des dattes avec papier filtre et on détermine directement le Ph au PH-mètre.



**Figure 9** pH-mètre

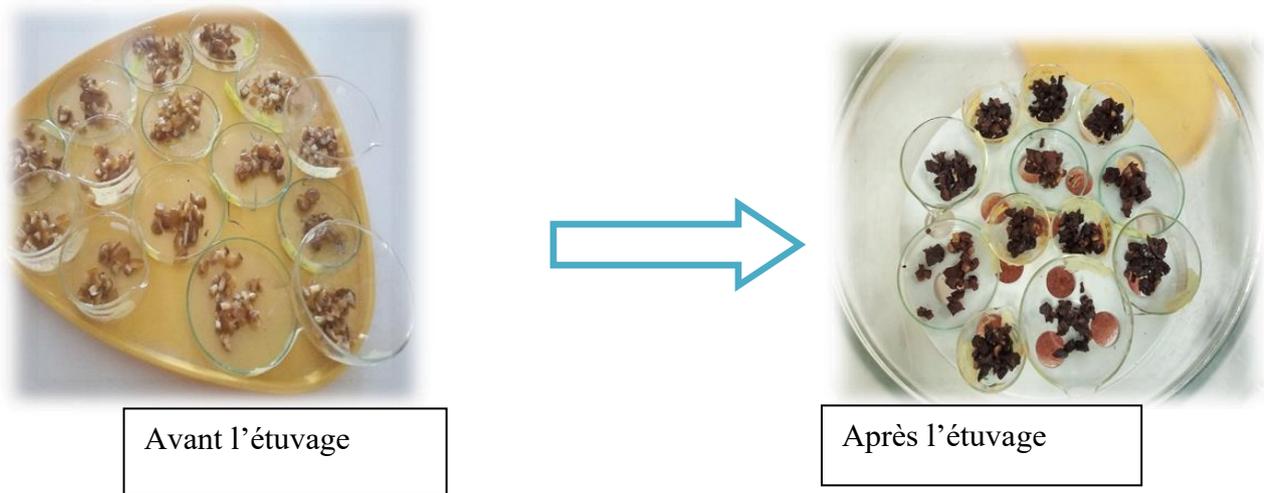
## 2. Détermination de la teneur en eau

La teneur en eau est déterminée par dessiccation d'un échantillon de 10g dans une capsule en porcelaine, puis séché dans une étuve réglée à 105°C pendant 24h, les placer dans le dessiccateur après refroidissement, les peser.

En effet, la teneur en eau est égale à la perte de masse subie dans les conditions de la mesure.

$$H\% = \frac{M1 - M2}{P} * 100$$

Soit H% : teneur en eau ou humidité ; M1 : masse initiale (matière fraîche + capsule) « avant séchage » matière fraîche + capsule » ; M2 : masse finale (matière sèche+ capsule) « après séchage » « matière sèche + capsule » ; P : masse de la prise d'essai.



**Figure 10** Détermination de la Teneur en eau.



**Figure 11** Etuve.

### 3. Détermination de la conductivité électrique (CE)

On pèse 10g de pulpes de dattes coupées en petit morceaux qu'on mélange intimement avec 100ml d'eau distillée au mixeur et filtré le jus des dattes avec papier filtre et on détermine directement le CE au conductivité mètre



**Figure 12** Connectivité électrique

### 4. Dosage des sucres totaux

#### 3.4.2.4.1. Principe :

Le sucre total a été déterminé par la méthode réfractométrique décrite dans Muler , (1985).

#### 3.4.2.4.2. Mode opératoire

- Peser 10g de pulpe de dattes coupées en petits morceaux dans un bécher y ajouter 100ml d'eau distillé
- Chauffer au bain marie pendant 30 mn agitant de temps en temps avec une baguette de verre puis refroidir.
- Ajouter l'eau distillée jusqu'à ce que la totalité du contenu du bécher soit approximativement de 100 ml, mélanger après une attente de 20mn.

- Appliquer une petite goutte de la prise d'essai qui couvre uniformément aux instructions opératoires de l'appareil.

#### **3.4.2.4.3. Expression de résultats**

La teneur en sucres totaux est calculée par la formule suivant :

$$\text{Sucre totaux \%} = \frac{A \times D \times 4.25}{4} - 2.5$$

A : correspond à la quantité de matière sèche soluble donnée par le réfractomètre.

D : facteur de dilution.

4.25, 2.5, 4 : coefficient de transformation.

#### **3.4.2.1 Dosage des sucres réducteurs**

##### **3.4.2.5.1. Principe**

Cette méthode est basée sur la réduction de la liqueur de Fehling par les sucres réducteurs contenus dans l'échantillon (Navarre , 1974) cité par Bousdira (2007) .

##### **3.4.2.5.2. Mode opératoire**

Dans une première étape, étalonner la liqueur de Fehling à l'aide d'une solution de glucose à 5%. Ensuite, par comparaison, on détermine la quantité de sucres contenue dans l'extrait de datte.

Etalonnage

Introduire dans un Erlenmeyer :

- 10ml de solution de Fehling A
- 10ml de solution de Fehling B
- 30ml d'eau distillée

Verser en très petites quantités, la solution de glucose à 5% contenue dans une burette graduée, jusqu'à la décoloration complète de la liqueur de Fehling et la formation d'un précipité Cu<sub>2</sub>O rouge.

Dosage

Remplacer la solution de glucose par l'extrait préparé et dilué

Introduire dans un Erlenmeyer :

- 10ml de solution de Fehling A
- 10ml de solution de Fehling B
- 30ml d'eau distillée. Verser en très petite quantité, l'extrait préparé et dilué contenu.

Opérer comme précédemment

### 3.4.2.5.3. Expression des résultats

$$R = (5 \times N) / (N') \times F$$

Soit :

R : la quantité de sucres réducteurs en g /litres

N : le nombre de ml utilisée de solution de glucose à 5%

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

F : facteur de dilution



**Figure 13** Extraction Sucres Réducteurs.

### 3.4.2.5.4. Teneur en saccharose

La teneur en saccharose est obtenue par la différence entre la teneur en sucres totaux et les sucres réducteurs présents dans l'échantillon.

$$\text{Saccharose \%} = \text{sucres totaux \%} - \text{sucres réducteurs}$$

### 3.4.3. Evaluation de la qualité des dattes

Le tableau (01) montre les paramètres utilisés pour l'évaluation des dattes.

**Tableau 1** : Critères d'évaluation qualitative des dattes.

<b>Longueur du fruit</b>	Réduite	< 3,5 cm	Mauvais caractère
	Moyenne	3,5 – 4 cm	Acceptable
	Longue	> 4 cm	Bon caractère
<b>Poids du fruit</b>	Faible	< 6 g	Mauvais caractère
	Moyen	6 – 8 g	Acceptable
	Elevé	> 8 g	Bon caractère
<b>Poids de pulpe</b>	Faible	< 5 g	Mauvais caractère
	Moyen	5 – 7 g	Acceptable
	Elevé	> 7 g	Bon caractère
<b>Diamètre du fruit</b>	Faible	< 1,5 cm	Mauvais caractère
	Moyen	1,5 – 1,8 cm	Acceptable
	Elevé	> 1,8 cm	Bon caractère
<b>Humidité</b>	Très faible	< 10%	Mauvais caractère
	Moyenne	10 – 24%	Bon caractère
	Elevée	25 – 30%	Acceptable
	Très élevée	> 30%	Mauvais caractère
<b>Ph</b>	Ph acide	< 5,4	Mauvais caractère
	Compris entre	5,4 – 5,8	Acceptable
	Supérieur	> 5,8	Bon caractère
<b>Sucres totaux</b>	Faibles	< 50%	Mauvais caractère
	Moyennes	60 – 70%	Acceptable
	Elevés	> 70%	Bon caractère

(Meligi et Sourial, 1982 ; Mohamed et al., 1983)

### 3.5. Analyse du sol

Les échantillons du sol ont fait l'objet des analyses physicochimiques 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 Biskra. Les paramètres analysés sont :

#### 3.5.1, 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.

#### 3.5.2, 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).

#### 3.5.3, Classes d'interprétation de quelque paramètre du sol

Les tableaux 02 et 03 donnent les classes des sols en fonction de leurs valeurs en Ph et CE et Calcaire total respectivement.

**Tableau : 01 Échelle 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

(BAIZE, 2000)

**Tableau 2 : Échelle de conductivité électrique d'extrait du sol 1/5**

<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

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

Les paramètres de caractérisation sont : le pH, la CE

#### **3.6.1. pH**

Il est mesuré à l'aide d'un pH mètre

#### **3.6.2. Conductivité électrique**

Elle est mesurée à l'aide d'un conductimètre à 25°C, de la même manière que l'extrait du sol.

#### **3.6.3. Classes d'interprétation de quelques paramètres de l'eau**

Les tableaux 04 et 05 donnent les classes des eaux d'irrigation en fonction de leurs valeurs en pH et CE respectivement.

**Tableau 3 : Echelle de pH (BAIZE, 2000)**

pH < 3.5	Hyper acide
3.5 < pH < 4.2	Très acide
4.2 < pH < 5.0	Acide

$5.0 < \text{pH} < 6.5$	Peu acide
$6.5 < \text{pH} < 7.5$	Neutre
$7.5 < \text{pH} < 8.7$	Basique
$\text{pH} > 8.7$	Très basique

(BAIZE, 2000)

**Tableau 4 : Échelle de conductivité électrique des eaux (DURAND, 1973)**

$\text{CE } 25^\circ\text{C} < 0.25 \text{ ds/m}$	Eaux non salines
$0.25 < \text{CE } 25^\circ\text{C} < 0.75 \text{ ds/m}$	Eaux à salinité moyenne
$0.75 < \text{CE } 25^\circ\text{C} < 2.25 \text{ ds/m}$	Eaux à forte salinité
$2.25 < \text{CE } 25^\circ\text{C} < 5 \text{ ds/m}$	Eaux à très forte salinité
$5 < \text{CE } 25^\circ\text{C} < 20 \text{ ds/m}$	Eaux à salinité excessive

(DURAND, 1973)

### 3.7. Traitement des données

Pour le traitement des données nous avons utilisé le logiciel Excel.

# **CHAPITRE VI : RESULTATS ET DISCUSSIONS**

## 4.1. Paramètres des dattes

En ce qui suit nous présentons de manière séparée les paramètres que nous avons mesurés sur les dattes et leur évaluation et sur sol et eau ainsi que leur classification.

### 4.1.1. Paramètres morphologiques

Les paramètres morphologiques que nous avons étudiés sur les dattes sont données en tableau06

**Tableau 07 : Moyennes des paramètres morphologiques**

	Echan 1	Echan 2	Echan3	Echan4	Echan5	$\bar{x}$ générale
$\bar{x}$ (Poids)	12.02	11.01	11.02	11.23	9.89	11.03
$\bar{x}$ (Pulpes)	10.984	10.02	10.01	10.27	8.88	10.03
$\bar{x}$ (Noyaux)	1.036	0.99	1.01	0.96	1.01	1
$\bar{x}$ (Longueur)	4.15	4.04	4.22	4.12	3.95	4.166
$\bar{x}$ (Largeurs)	1.83	1.81	1.88	1.9	1.86	1.856

\* Echan : échantillon

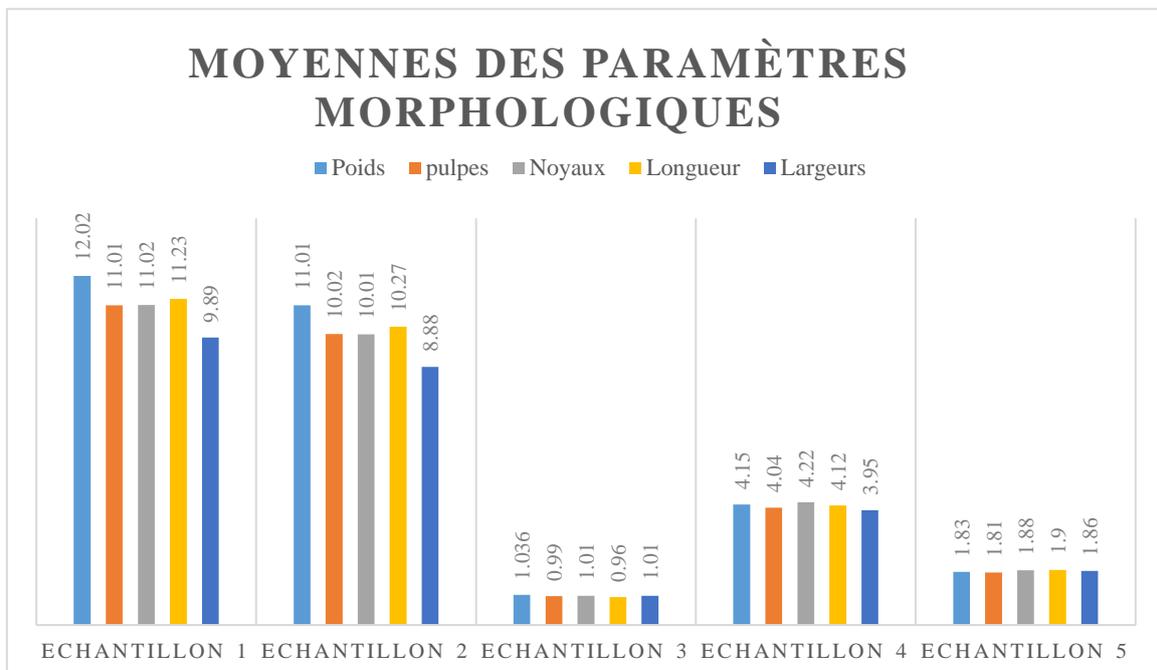


Figure 1-1 Moyennes des paramètres morphologiques

Selon le tableau 07, le poids des dattes le plus faible a été enregistré à échantillon 5 avec une moyenne totale 9.89 g. Par contre le poids le plus élevé a été observé pour les dattes échantillonnées à échantillon 1 et qui est de 12.02.

Le poids des dattes obtenues dans notre étude est estimé par 11.034g qui est proche à celui trouvé par l'étude de **Guiton (2021)**. Aussi Le poids moyen total de pulpe de Tolga est estimé par 8,27g qui est supérieur à celle de **NANI et SADANI (2020)** et inférieur à celle de **BENSAYAH (2014)** Ceci peut être expliqué par les différences dans échantillonnage effectué depuis différents lieux, les conditions hydro-pédologiques, ainsi que les conditions de stockages. Les résultats proches ont été obtenus par **Guiton (2021)**

Selon Le tableau 07, le poids des pulpes le plus faible a été enregistré à échantillon 05 avec une moyenne totale 8.88. Par contre, le poids le plus élevé a été observer pour les dattes échantillonner à échantillon 01 et qui est 10.984.

Le poids des pulpes obtenues dans notre étude est estimé par (moyenne générale10.03g) qui est proche à celui trouvé par l'étude de Guiton (2021) (moyenne générale10,61g). Aussi pour les dattes récoltées de Doucen, d'un poids moyen total de 11,49g qui est supérieur aux valeurs de **NANI et SADANI, 2020** et **BENSAYAH (2014)**.

Selon le tableau 07, les dattes le moins longues ont été enregistrées à échantillon 5 avec une moyenne totale 3.95. Par contre, la longueur le plus grande a été observée pour les dattes échantillonnées à Echantillon 03 et qui est 4.5.

**D'après BENSAYAH (2014)**, la longueur des dattes varie de 42,7mm et 44,0mm dans la région de Tolga qui est proche de notre étude (Moyenne totale de 40mm), la longueur des dattes de Borj Ben Azouz aussi varie de 44,4 et 41,5mm qui confirme notre résultat obtenu de cette région (Moyenne totale de 42,92mm).

Selon le tableau 07, les dattes les moins larges a été enregistré à echnatillon2 de moyenne totale de 1.81. Par contre la plus large valeur a été observée à échantillon 4 et qui est comprise, avec une moyenne totale 1.9.

Comparativement à l'étude de **GUITON (2021)** ; la largeur des dattes de EL Hadjeb est en moyenne de 19.12 mm, qui est proche à notre résultat (moyenne totale 18.5mm) . Aussi que l'étude de **BENSAYAH (2014)** ; la largeur des dattes de Tolga, Bordj Ben Azouz et Doucen est en moyenne de 23,7mm, 23mm et 20mm respectivement, qui sont supérieures à notre résultat (moyenne totale 15,57mm, 17mm et 15,57mm respectivement), Cela peut être expliqué par la diversité d'échantillonnage ou par la production qui diffère d'une commune à l'autre. Aussi on peut conclure que notre échantillon de différentes stations étudiées présentant des caractéristiques physiques qui correspondent aux travaux antérieurs.

#### 4.1.2. Paramètres chimiques

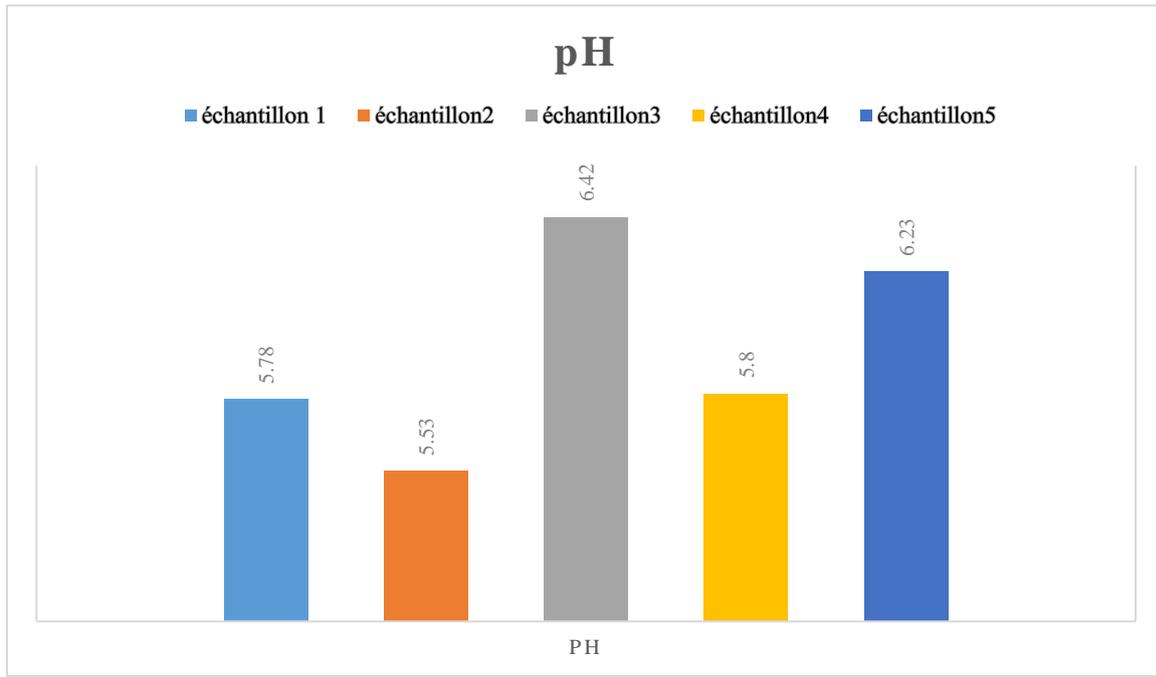
Les paramètres chimiques que nous avons étudiés sur les dattes sont données en tableau 08

**Tableau 8 : Moyennes des paramètres chimique**

	PH	CE	H%	Sucres totaux	Sucre réducteur	Saccharose
Echan 01	5,78	2.1	34%	62.31%	17.5%	44.81%
Echan 02	5,53	1.8	31%	72.93%	19.6%	53.33%
Echan 03	6,42	1.8	31%	70.81%	25%	45.81%
Echan 04	5.8	1.9	38%	70.81%	15%	45.81%
Echan 05	6.23	1.4	30%	51.68%	13%	38.68%

### 4.1.3. Analyses chimiques

#### 4.1.3.1. pH

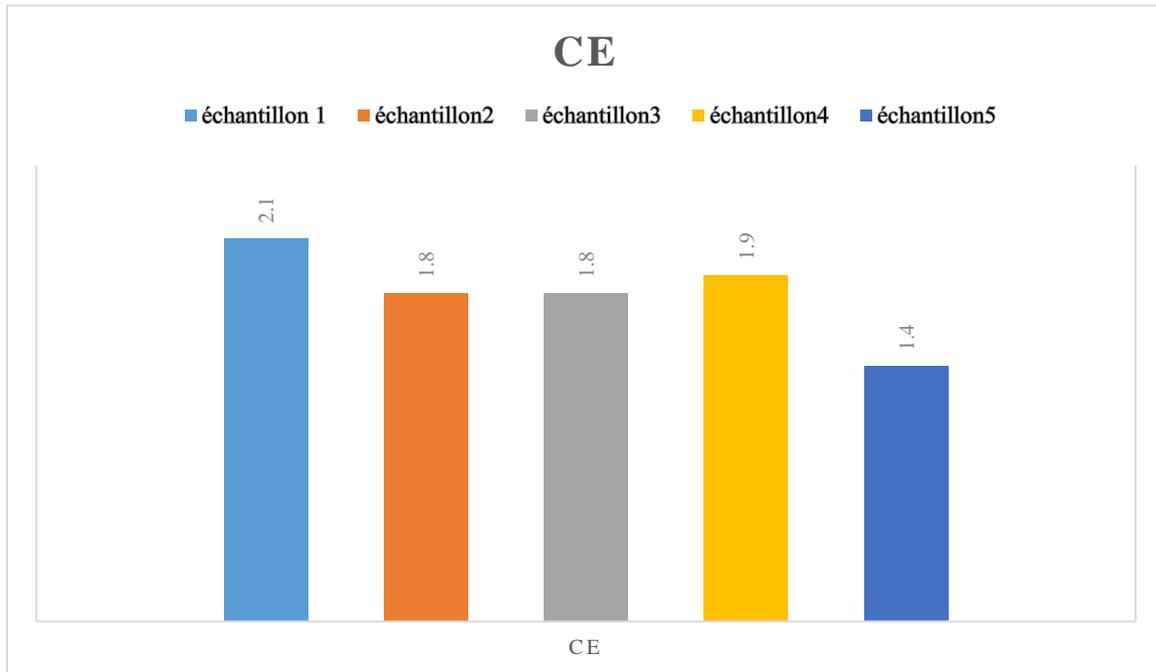


En se référant au tableau 08 nous remarquons que les valeurs de pH obtenus varient d'acceptable et bon caractère. L'échantillon qui exprime une valeur élevée est 03. Le pH le plus bas est celle de 02.

Ces résultats concordent aux pH de quelques variétés de dattes algériennes rapportées par **BENMEDDOUR (2016)** qui a obtenu des valeurs (5.15 et 6.81), et se rapprochent de ceux cités par **(EL-HOOTI et al., 1997)**. Pour les variétés Lulu (pH 6.5) et Shahla (pH 6.2) et par **JASSIM et al., (2005)**. Pour les variétés Khalas (pH 6.68) et Bunaam (pH 5.72). ces valeurs est rapprochent de nos résultats est estimé par (moyenne générale 5.9).. Le pH est un facteur qui détermine la qualité des dattes.

Les dattes de bonne qualité a généralement un pH voisin de 6 et une datte de mauvaise qualité un pH inférieur à 5 (RYGG, 1977) mim7. Lorsque le pH diminue, le goût des dattes devient acide, Ce qui réduit considérablement la qualité de la datte (**BENAHMED, 2007**).

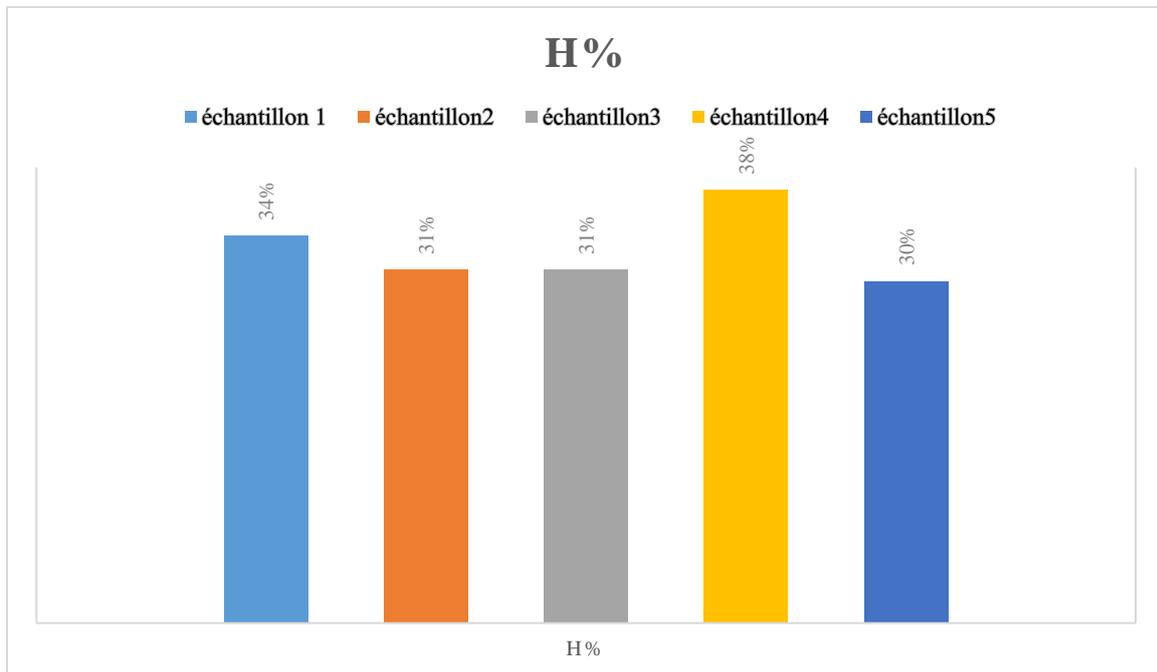
#### 4.1.3.2. Détermination de conductivité électrique



Selon le tableau08 la conductivité la plus faible a été enregistrée à échantillon 5 de valeur 1.4ms/cm. Par contre la valeur la plus élevée a été observé à échantillon 01 de valeur qui est 2.1ms/cm.

Les résultats que nous avons trouvés se rapprochent de ceux obtenus par **MIMOUNI (2009)** 2.69  $\mu\text{s/cm}$  et beaucoup plus faibles à ceux rapportés par **AMRANI et KECHEKACHE (2017)** qui variaient entre 3,02 ds/m et 4,28 ds/m. **BEN MOUSSA (2012)** et **BENKANOUN et BENKARANE, (2016)** montrent des valeurs de conductivité électrique qui variaient entre 2,89 ds/m et 5,4 Ds/m. Selon **AMRANI et KECHEKACHE (2017)** et **HAMDANI, (2019)**, la conductivité la plus élevée est compris entre 1.9ms/cm et 1.7ms/cm ces valeurs est rapprochent de nos résultats est estimé par (moyenne totale 1.8). (**GUITON,2021**). Les résultats trouvés sont relativement élevés, ceci est peut-être dû à l'effet de la salinité du sol et de l'eau d'irrigation, qui sont élevés dans les stations étudiées.

### 4.1.3.3. Teneur en eau

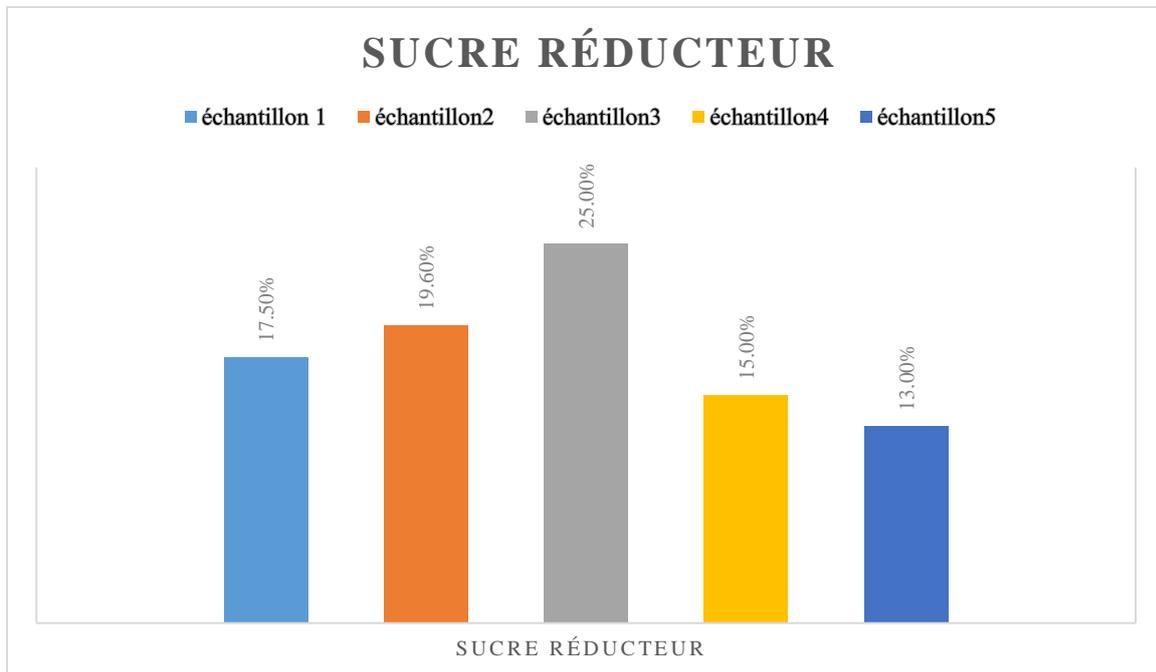


Selon le tableau08 Les valeurs les plus faibles du taux d'humidité ont été enregistrées à échantillon 05. Par contre le taux d'humidité la plus élevé a été observé à échantillon 04.

La variété de Deglet-Nour a une teneur en eau de 22,76% au dernier stade de maturation, aussi la température joue un rôle évidant dans la dimension et de la teneur en eau (GUITON,2021). Ces valeurs sont supérieures à nos résultats dans la région El Hadjeb de ceci pourrait expliquer par la différence des conditions pédoclimatiques.

Selon MELIGI, (1982) et MOHAMMED, (1983), une datte a un taux d'humidité compris entre 10 et 24% est dite du bon caractère, notons que nos échantillons prélevés des stations des deux régions étudiées ont un taux d'humidité entre 24,9% et 37% pour le Ziban Ouest, et entre 21% et 30% à Oued-Righ, et donc sont de caractère modeste

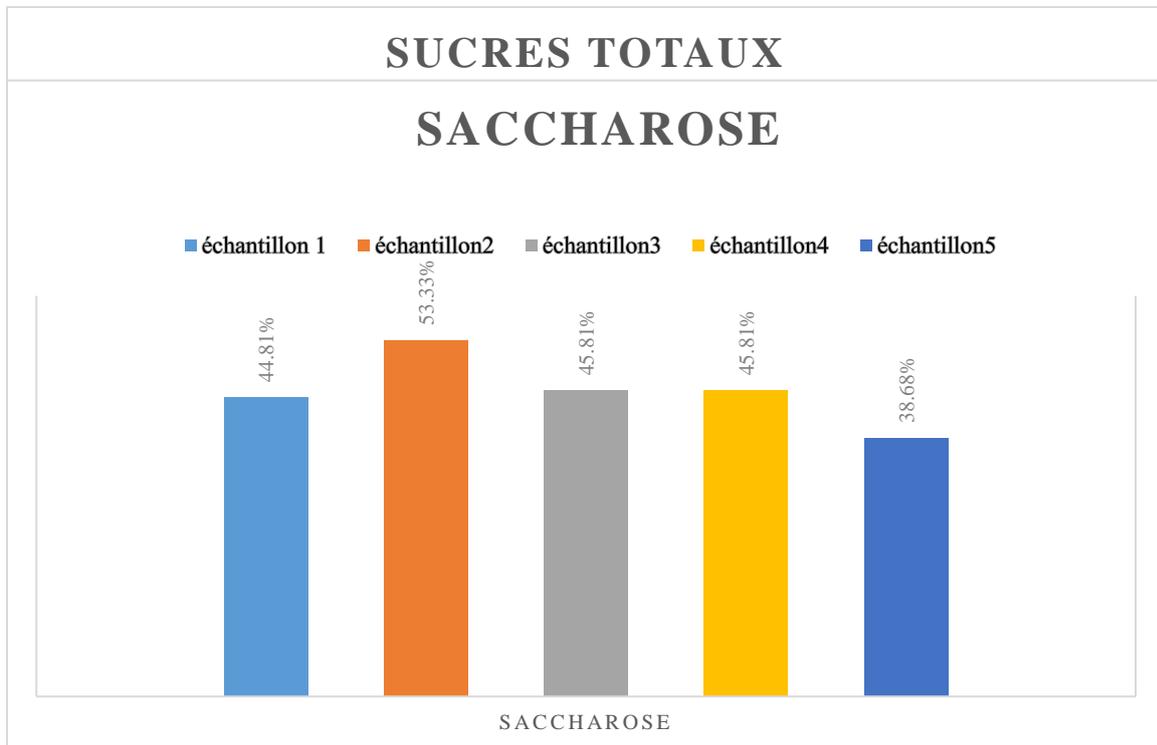
#### 4.1.3.4. Sucres réducteurs



Le taux des sucres réducteurs des échantillons dans le tableau08 montre les valeurs de sucre réducteur, comme on peut observer, la plus faible a été enregistrée à échantillon 05 de valeur qui est 13%.

Par contre la valeur la plus élevée a été observé à échantillon 03 de valeur qui est 25%. Les acides organiques sont, en général des intermédiaires des processus métaboliques. Ils influencent la croissance des microorganismes. Ils sont directement impliqués dans la croissance, la maturation et la sénescence de la datte (AlFarsi et al., 2005a). Ces acides influent aussi sur les propriétés sensorielles des fruits (Jadhav et Andew, 1997 ; Siebert, 1995).

#### 4.1.3.5. Sucre totaux



Le taux des sucres totaux des échantillons dans le tableau08 montre les valeurs de sucre totaux, comme on peut observer, la plus faible a été enregistrée à échantillon 05 de valeur qui est 38.68%. Par contre la valeur la plus élevée a été observé à échantillon 02 de valeur qui est 53.33%.

#### 4.1.3.6. Teneur en saccharose

Le taux de saccharose des échantillons dans le tableau08 montre les valeurs de saccharose, comme on peut observer, la plus faible a été enregistrée à échantillon 05 de valeur qui est 38.68%. Par contre la valeur la plus élevée a été observé à échantillon 02 de valeur qui est 53.33%.

## 4.2. Paramètres du sol et de l'eau

Le tableau09 présente les résultats d'analyse des paramètres chimiques du sol et l'eau

**Tableau 09** : paramètres chimiques du sol et l'eau

	Eau		Sol	
	pH	CE	PH	CE
Ech 01	7.1	3.2	7.34	2.3
Ech02	7.16	3	7.65	0.3
Ech03	7.15	2.8	7.71	0.3
Ech 04	7.11	4	7.59	0.4
Ech 05	7.25	3.4	7	1

Ce tableau 09 exprime le pH (eau) de la région El Hadjeb où les valeurs la plus faible ont été enregistrées à échantillon 01. Par contre la plus élevée a été observé à échantillon 05. Aussi, la conductivité électrique (CE) (eau) de la région El Hadjeb où les valeurs la plus faible ont été enregistrées à échantillon 03 alors que la plus élevée a été observée à échantillon 04.

Selon le tableau 09 Concernant le pH du sol, les valeurs les plus faibles ont été enregistrées à échantillon 05 et les plus élevées à échantillon 03. La conductivité électrique (CE) (sol) est la plus faible observée à échantillon 02 et Echantillon 03 et la plus élevée à échantillon 01

### **4.3. Evaluation de la qualité des dattes en fonction de la qualité du sol et de l'eau**

Dans le tableau 10 nous récapitulons l'ensemble des caractéristiques des dattes, du sol et de l'eau afin de déceler les différentes modalités qui les lient.

**Tableau 10** : Evaluation de la qualité des dattes en fonction de la qualité du sol et de l'eau

	Poids de datte	Poids de la pulpe	Longueur des dattes	Largeurs des dattes	PH	Sucres totaux	Humidité	EAU		SOL	
								pH	CE	PH	CE
<b>Échan 01</b>	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Acceptable	Acceptable	Mauvaise qualité	Neutre	Tres forte salinité	Neutre	Salé
<b>Échan 02</b>	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Acceptable	Bon caractère	Mauvaise qualité	Neutre	Tres forte salinité	Neutre	Non salé
<b>Echan 03</b>	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Acceptable	Mauvaise qualité	Neutre	Tres forte salinité	Basique	Non salé
<b>Échan 04</b>	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Acceptable	Acceptable	Mauvaise qualité	Neutre	Tres forte salinité	Neutre	Non salé
<b>Échant 05</b>	Bon caractère	Bon caractère	Acceptable	Bon caractère	Bon caractère	Mauvaise qualité	Mauvaise qualité	Neutre	Tres forte salinité	Neutre	Peu salé

\* Échan : échantillon

A travers le tableau 10, nous essayerons de lier les critères de qualité des dattes avec les caractéristiques du sol et de l'eau déjà classées selon les normes internationales ;

- L'ensemble des échantillons de dattes présentent de bons caractères sur l'aspect morphologique sauf, échantillon 5 dont la longueur est acceptable ;
- L'ensemble des échantillons ont un mauvais caractère pour l'humidité puisqu'ils contiennent tous des valeurs sup à 30% ;
- Les échantillons des sucres totaux varient d'un échantillon à l'autre. Une mauvaise qualité dans échantillon 05, et bon caractère a été enregistré dans échantillon 02 (la seule), et trois échantillons acceptables sont échantillons 02,03, et 01 ;
- Tous les échantillons d'eau ont pH neutre et une conductivité très forte salinité ;
- Tous les échantillons de sol sont neutres sauf échantillon03 qui est basique et les degrés de salinité varient de non salé dans les échantillons 02 ,03 et 04 à peu salé dans échantillon05 et salé dans échantillon01
- Les dattes de l'échantillon 3 ferment le plus grand nombre de caractères de bonne qualité (5bons caractères) ; ces dattes ont été prélevées des palmeraies dont l'eau d'irrigation est à pH neutre et très fortement saline, et son sol est le seul de caractère basique et donc non salé.
- La longueur moyenne des dattes de l'échantillon 05 est acceptable ;
- Les qualités du sol et de l'eau d'irrigation des échantillons 2 et 4 sont identiques, de mêmes que les critères de qualité de leurs dattes sauf pour les sucres totaux ceci peut être expliqué par la différence des techniques culturales appliquées dans chaque palmeraie.

La variation observée au niveau des critères de dattes s'explique essentiellement par l'origine environnementale puisque on a étudié un seul cultivar. Les caractères du sol et de

l'eau influent fortement sur les dattes. Cette variation a été observé chez beaucoup d'autres auteurs (**MIMOUNI, 2019 ; AMRANI et KECHEKACHE, 2017 ; BEN MOUSSA, 2012; BENKANOUN et BENKARANE, 2016 ; AMRANI et KECHEKACHE, 2017 ; HAMDANI, 2019 ; GUITON, 2021 ; Miloudi, 2019**)

# **CONCLUSION**

## Conclusion

Au terme de notre travail qui a porté sur l'effet de la salinité sur la qualité des dattes chez le cultivar Deglet Nour par l'emploi des marqueurs morphologiques et chimiques, nous sommes arrivés à une série de résultats dont nous exposons les plus importants.

Globalement, l'ensemble des paramètres morphologiques et chimiques concernés par notre étude ont montré que la salinité est l'un des facteurs limitants et a un impact sur la qualité et la production des dattes.

En effet, nous pouvons conclure que les caractéristiques de l'eau et du sol ont une influence directe sur la qualité des dattes.

Les dimensions de la datte et de la pulpe le DN ont varié de de 39.5mm à 41.1mm à EL Hadjeb. Leur qualité est restée très bonne selon les normes standards.

Le pH des dattes de nos échantillons a varié de acceptables à bon caractère. Ces valeurs favorables pour la prolifération des bactéries, par contre il est défavorable pour les levures et les moisissures.

Notons que nos échantillons prélevés des stations de la même région étudiée ont une moyenne générale de taux d'humidité 32.8% et donc sont considérés, en références aux normes de qualité, de mauvais caractère. En effet, elles ne peuvent pas supporter les conditions de stockage et de conditionnement ou transport à cause de leur altération rapide dû à leur forte teneur en eau.

L'eau d'irrigation est à pH neutre et une conductivité très forte salinité et les échantillons de sol sont neutres sauf echantillon03 qui est basique et les degrés de salinité varient entre non salé à peu salé et salé.

Sur la base des paramètres morphologiques, les dattes avec un poids et une longueur très importante ont été observés refermant ainsi le plus grand nombre de caractères de bonne

qualité (5bons caractères) ; ces dattes ont été prélevées des palmeraies dont l'eau d'irrigation est à pH neutre et très fortement saline, et son sol est le seul de caractère basique et donc non salé.

A la fin de cette étude on conclut que les palmiers sont la richesse de sud de l'Algérie donc nous devons les maintenir et investir dans leur développement, pour bénéficier soit de leurs avantages alimentaires ou de leur avantage environnemental.

La datte est un aliment important grâce à sa valeur nutritionnelle et dont la qualité est largement influencée par l'environnement. Notre étude a tenté de mettre en relation les critères de qualité des dattes en relation avec la qualité du sol et de l'eau mais elle reste insuffisante. D'autres études sont indispensables pour traiter cette problématique de manière plus détaillée et plus profonde.

Enfin nous avons fini par tirer une conclusion générale.

## **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références Bibliographiques

**AMORSI G., 1975-** Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.

(Touggourt). Bull. Agr. Saha,[5] : 26-60

**Aljuburi H.J. (1992).** Effect of sodium chloride on seedling growth of four date palm varieties. *Annals of Arid Zone*. 31(4):259-262.

**Allam A (2008).** Etude de l'évolution des infestations des palmiers dattier (Phoenix

**Alrasbi S.A.R N; Hussain H and Schmeisky (2010).** Evaluation of the Growth of Date Palm Seedlings Irrigated with Saline Water in the Sultanate of Oman, ISHS ActaHorticulturae. International Date Palm Conference, IV: 882.

**BEN ABDALLAH A., 1990-** La phoeniciculture Option Méditerranéennes, Sér. A 1 n O 11, -les systèmes agricoles caséine.

**Berthomieu P ; Conejero G ; Nublat A ; Brachenbury W.J ; Lambert C ; Savio C ; Uozumi N ; Oiki S ; Yamada K ; Cellier F ; Gosti F ; Simonneau T ; Essah P.A ; Tester M ; Very A.A ; Sentenac H. and Casse F. (2003).** Functional analysis of AtHKT1 in Arabidopsis shows that Na<sup>+</sup> recirculation by the phloem is crucial for salt tolerance. *Embo Journal*, [22]: 2004- 2014.

**Berthomieu P ; Conejero G ; Nublat A ; Brachenbury W.J ; Lambert C ; Savio C;**

**Boudrar C ; Bouzid L ; et Nait Larbi H. (1997).** Etude des fractions minérale et glucidique de la dette Deglet-Nour au cour de la maturation. Mémoire ingénieure, INA.EL Harrach, Alger, 60 p.

**BOUGUEDERI L., MAANANI F., MISSAOUI M., BOUNAGA N., et DORE J. C.,1994-** Analyse typologique d'une population de palmiers dattiers males

(*Phoenix dactylifera* L.) au moyen de différentes approches multiparamétriques. Améliorant. Prod. Argo. Milieu Aride. 6: 263-277pp.

**BOUGUEDOURA N., 1991-** Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier. Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatifs et reproducteurs. Thèse de Doctorat. U.S.T.H.B. Alger, 201 p.

**CHAIBI N., 2002-** Potentialités androgénétiques du palmier dattier *Phoenix dactylifera* L et culture in vitro d'anthères. Biotechnologie Agron Soc Environ. 6 (4). 201-207 pp

**Chartzoulakis K. and Klapaki G. (2000).** Response of two greenhouse pepper hybrids to NaCl salinity during different growth stages. *Sci. Hortic*, [86]: 247–260.

**D.S.A.,** Direction des services agricoles (2015). Les données statistiques de l'année. *dactylifera* L), 1793p

**Dakheel A. (2005).** Date Palm Tree and Biosaline Agriculture in the United Arab Emirates. In: *The Date Palm: From Traditional Resource to Green Wealth*. UAE Center of Studies and Strategy Researches, Abu Dhabi, UAE, 247-263.

**DAWSON V H W., 1963-** Récolte et conditionnement des dattes. FAO ROME

**DAWSON V H W., 1963-** Récolte et conditionnement des dattes. FAO ROME

**Denden M; Bettaieb T; Sahli A. and Mathlouthi M. (2005).** Effet de la salinité sur la fluorescence chlorophyllienne, la teneur en proline et la production florale de trois espèces ornementales. *Tropicultura*. N°4 [23], 220-226.

d'irrigation localisée du palmier dattier à la station expérimentale de Sidi Mahdi

**DJERBI M., 1994-** Précis de phoeniculteurs. FAO, 192 p.

**Dubost D; Haddad D; Kafi A. et Maane H. (1983).** Rapport préliminaire sur les essais

**ESPIARD E., 2002-** Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc- Lavoisier, 360 p.

**FAO (2001).** La foresterie urbaine et péri-urbaine, Rome, 56 p

- FAO Stat (2013).** Bases de données statistiques de la FAO. Rome: Food and Agriculture
- Furr J.R. (1975).** Water and salinity problems of Abadan Island date gardens. *Date Growers' Inst. Rept.* [52]:14-17.
- Furr J.R. (1975).** Water and salinity problems of Abadan Island date gardens. *Date Growers' Inst. Rept.* [52]:14-17.
- Furr J.R. and Armstrong W.W. (1962).** A Test of Mature Halawy and Medjool date palms for salt tolerance. *Date Growers' Inst. Rept.* [39]:11-13.
- Furr J.R. and Ream C.L. (1968).** Salinity effects on growth and salt uptake of seedlings of the date, *Phoenix dactylifera* L. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* [92]:268-273.
- GHAZI F., SAHRAOUI S., 2005-** Evolution des composés phénoliques et des caroténoïdes totaux au cours de la maturation de deux variétés de dattes communes : Tant Bouchet et Hamraia. Mémoire d'Ingénieur. Institute national d'agronomie. Alger, 81 p.
- GILLES P., 2000-** Cultiver le palmier dattier. Ed. CIRAS, 110 p
- Date Growers' Inst. Rept.* [52]:14-17.
- Hewitt A.A. (1963).** Effect of different salts and salt concentration on the germination and subsequent growth of Deglet Noor date seeds. *Date Growers' Inst. Rept.* [40]:4-6.
- IMAD A., ABDUL WAHAB K. A et ROBINSON R. K., 1995-** Chemical composition of date Varieties as influenced by the stage of ripening. *Food Chem.*, 54: 305-309 pp.
- Karim F.M. and Dakheela J. (2006).** Salt-tolerant Plants of the United Arab Emirates. International Center for Biosaline Agriculture (ICBA). Dubai, UAE ,198p.
- Khudairi A.K. (1958).** Studies on the germination of date-palm seeds. The effect of sodium chloride. *Physiol. Plantarum.* [11]:16-22.
- MAKHLOUFI A., 2010-** Etude des activités antimicrobienne et antioxydants de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation

des dattes et du beurre cru. Mémoire d'obtenir le grade de doctorat d'état en biologie. Université Aboubaker Belkaid. Bechar.166P

**MESSAID H., 2007**-Optimisation du processus D'immersion- Réhydratation du système dattes sèches-jus d'Orange. Mémoire du diplôme de Magister. Université M'Hamed BOUGUERA-Boumerdès.96p.

**MUNIER P., 1973**-Le palmier dattier. Ed G-P Maisonneuve, la rose. Paris.

**MUNIER P., 1973**-Le palmier dattier. Ed G-P Maisonneuve, la rose. Paris.

**NOUI y., 2007**- caractérisation physico-chimique comparative des deux principaux tissus constitutifs de la pulpe de datte Mech-Degla. Mémoire de magister, université Mohamed BOUGUERA - Boumerdès, 112 p.Organization of the United Nations

**Parida A.K. and Das A.B. (2005)**. Salt tolerance and salinity effects on plants: a

**Parida A.K. and Das A.B. (2005)**. Salt tolerance and salinity effects on plants: *a review Ecotoxicology and Environmental safety*, 60[3]:324-349.

review *Ecotoxicology and Environmental safety*, 60[3]:324-349.

**TIRICHINE H S., 2010**- Etude ethnobotanique, activité antioxydants et analyse photochimique de quelques cultivars de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) du Sud-Est Algérien. Mémoire du diplôme de Magister en biologie. Université d'ORANes Senia.106p.

**TOUTAIN G., 1979**- Eléments d'agronomie saharienne : de la recherché au développement. Ed. JOUVE, Paris, 276 p.

**UHL N.Z et DRANSFIELD J., 1987** - Genera palmarum: A classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr. Allen press, 610p.

**Uozumi N ; Oiki S ; Yamada K ; Cellier F ; Gosti F ; Simonneau T ; Essah P.A ; Tester M ; Very A.A ; Sentenac H. and Casse F. (2003)**. Functional analysis of AtHKT1

in *Arabidopsis* shows that  $\text{Na}^+$  recirculation by the phloem is crucial for salt tolerance. *Embo Journal*, [22]: 2004- 2014.

## Résumé :

L'Algérie est comptée parmi les plus importants pays producteurs de dattes dans le monde. Notre travail a porté sur l'effet de la salinité sur les dattes du cultivar Deglet Nour dans la commune d'El Hadjeb tout en mettant en relief la liaison entre la qualité des dattes et celle du sol et de l'eau. Nous avons effectué différentes analyses physicochimiques sur des échantillons de dattes, de sol et d'eau. Nos résultats ont montré que la moyenne générale des dattes pour le poids du fruit, poids de pulpe, longueur et largeur de la datte sont respectivement de 11.03g ; 10.03g ; 4.16cm et 1.85cm. Aussi, l'eau d'irrigation est neutre (7.15) avec très forte salinité (3.28 ms/cm) et le sol est généralement neutre (7.4) avec classé non salé (0.3 ms/cm) à peu salé (1 ms/cm) et salé (2.3 ms/cm). D'autre part, notre étude a également révélé les effets de la qualité des eaux et celle du sol sur les la qualité des dattes qui a été la meilleure dans le sol basique et non salé irrigué par une eau à pH neutre et très fortement saline. Cette variation dans la qualité des dattes est aussi due à d'autres facteurs non environnementaux.

**Mots clés :** Deglet Nour, El Hadjeb, Eau d'Irrigation, Qualité, Sol, Salinité.

## Summary

Algeria is counted among the most important date producing countries in the world. Our work focused on the effect of salinity on the dates of Deglet Nour cultivar in the municipality of El Hadjeb while highlighting the link between the quality of dates and that of soil and water. We carried out various physicochemical analyses on samples of dates, soil and water. Our results showed that the general average of dates for fruit weight, pulp weight, length and width of the date are respectively 11.03g; 10.03g; 4.16cm and 1.85cm. Also, the irrigation water is neutral (7.15) with very high salinity (3.28 ms/cm) and the soil is generally neutral (7.4) with a classification of non-saline (0.3 ms/cm) to slightly saline (1 ms/cm) and salty (2.3 ms/cm). On the other hand, our study also revealed the effects of the quality of water and that of the soil on the quality of the dates which was the best in the basic and non-salty soil irrigated by water at neutral pH and very strongly saline. This variation in the quality of dates is also due to other non-environmental factors.

**Keywords:** Deglet Nour, El Hadjeb, Irrigation Water, Quality, Soil, Salinity.

ملخص :

تعد الجزائر من أهم الدول المنتجة للتمور في العالم. ركز عملنا على تأثير الملوحة على تمور صنف دجلة نور في بلدية الحاجب مع إبراز الصلة بين جودة التمور ونوعية التربة والمياه. أجرينا العديد من التحليلات الفيزيائية والكيميائية على عينات من التمور والتربة والماء. أظهرت نتائجنا أن المعدل العام للتمور لوزن الثمار ووزن اللب وطول وعرض التمر هي على التوالي 11.03 جم و 10.03 جم و 4.16 سم و 1.85 سم. أيضا ، مياه الري محايدة (7.15) مع ملوحة عالية جدا (3.28 مللي / سم) والتربة محايدة بشكل عام (7.4) مع تصنيف غير ملحي (0.3 مللي / سم) إلى قليل الملوحة (1 مللي / سم). (2.3 مللي ثانية / سم). من ناحية أخرى ، كشفت دراستنا أيضًا عن تأثير نوعية المياه والتربة على جودة التمور التي كانت الأفضل في التربة الأساسية وغير المالحة المروية بالماء عند درجة حموضة متعادلة وشديدة الملوحة. هذا الاختلاف في جودة التمور يرجع أيضًا إلى عوامل أخرى غير بيئية.

**الكلمات المفتاحية:** دجلة نور ، الحاجب ، مياه الري ، الجودة ، التربة ، الملوحة