



Université Mohamed Khider de Biskra
Sciences de la nature et de la vie
Science agronomique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences de la nature et de la vie
Science agronomique
Production végétale

Présenté et soutenu par :
Fares GUELLAI

Le : mardi 28 juin 2022

Thème

Evaluation de la qualité des dattes de Deglet Nour sous contrainte des sols salins (commune de Tolga)

Jury :

Dr. HIOUANI F.	MCA	Université de Biskra	Président
Dr. KESSAI A.	MCA	Université de Biskra	Examineur
Dr. BEDJAOUI H.	MCB	Université de Biskra	Rapporteur

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements

Tout d'abord, je remercie le bon Dieu le Tout Puissant, qui m'a inspiré la force et la volonté pour élaborer ce modeste travail de recherche.

J'exprime mes sincères et chaleureux remerciements à mon encadreur Dr. Hanane Bedjaoui, qui m'a guidé et m'a encourager tout au long de ce travail, pour la richesse et la qualité de ses remarques, conseils et orientations qui m'ont permis de réaliser ce travail, aussi pour sa disponibilité et surtout pour sa gentillesse. Je tiens à lui exprimer toutes mes gratitudes.

Je remercie l'ensemble des jurys, qui ont accepté de juger mon modeste travail.

Je remercie toutes les personnes qui ont apporté leur aide, et qui ont participé de près ou de loin à l'accomplissement de ce travail de recherche scientifique.

Enfin, je représente ici, l'expression de mes sentiments de reconnaissances, de respect et de gratitude à l'ensemble des enseignants du département des Sciences d'agronomies de l'Université Mohamed Kheider pour les connaissances et le savoir qu'ils m'ont transmis tout au long de ma formation.

Dédicaces

J'ai le plaisir de dédier ce modeste ouvrage :

*A mon **cher père**, que Dieu lui fasse miséricorde, je lui consacre mes actions et lui donne mon âme. Tu m'as quitté, mais tu vis dans mon cœur et dans mes réalisations, c'est grâce à toi..*

*A ma **chère mère**, qui me donne toujours la force et ne cesse de prier pour moi, pour son amour et son sacrifice afin que rien n'entrave la poursuite de mes études..*

*A mes **chers frères** : **Mohamed Akram et Khir Eddine***

*A mes **chères Sœurs** : **Karima et Chaima***

*A mes meilleurs amis : **Salah, Aimen, Oussama, Toufik, Adel, Omar, Temam, Djaafer, Khaled, Amin, Sadek, Torki , Hamza***

*À mes amies (d.Agronomie) : **Housseem, Zaid, Habib, Mohamed.A, Roufida, Nahla, Soumia, Chaima, Izdihar .***

Enfin à tous ceux qui me portent dans leurs cœurs.

fares

Table des matières

REMERCIEMENTS.....	II
DEDICACES	I
LISTE DES TABLEAUX.....	I
LISTE DES FIGURES.....	1
INTRODUCTION	1
GENERALITES SUR LE PALMIER DATTIER PHOENIX DACTYLIFERA L	3
1.1. GENERALITES SUR LE PALMIER DATTIER PHOENIX <i>DACTYLIFERA L</i>	3
1.2. TAXONOMIE:	4
1.3. NOM VERNACULAIRE ET SYNONYME:	4
1.4. EXIGENCES CLIMATIQUES:.....	4
1.5. EXIGENCES PEDOLOGIQUES:	4
1.6. EXIGENCES HYDRIQUES:	5
1.7. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DU PALMIER DATTIER.....	5
A) DANS LE MONDE	5
B) EN ALGERIE	6
2.1. STRESS SALIN	8
2.1.1. NOTION DE STRESS	8
2.1.2. EFFETS DE LA SALINITE SUR LES PLANTES	8
A. <i>Sur la croissance</i>	9
B. <i>Sur l'eau et l'Oxygène dans la plante</i>	10
C. <i>Sur l'anatomie de la feuille</i>	11
D. <i>Sur le taux des ions</i>	12
E. <i>Accumulation de la proline</i>	13
F. <i>Sur l'ultra structure du chloroplaste</i>	13
G. <i>Sur la photosynthèse</i>	13
H. <i>Sur la production de palmier dattier</i>	14
2.1.3. TOLERANCE DES PLANTES A LA SALINITE	15
3.1. MATERIEL VEGETAL.....	17
3.2. ECHANTILLONNAGE	17
3.2.1. ÉCHANTILLONNAGE DES DATTES	17
3.2.2. ÉCHANTILLONNAGE DU SOL ET DE L'EAU	18
3.3. ANALYSES DES DATTES.....	18
3.3.1. ANALYSE MORPHOLOGIQUE	18
3.3.2. ANALYSE BIOCHIMIQUE	18
3.3.2.1. <i>Détermination de pH</i>	19
3.3.2.2. <i>Détermination de la teneur en eau</i>	19
3.3.2.3. <i>Détermination de la conductivité électrique (CE)</i>	20
3.3.2.4. <i>Dosage des sucres totaux</i>	21
3.3.2.5. <i>Dosage des sucres réducteurs</i>	21
3.3.2.6. <i>Teneur en saccharose</i>	23
3.3.2.7. <i>Détermination de l'acidité</i>	23

3.4.	EVALUATION DE LA QUALITE DES DATTES.....	24
3.5.	ANALYSE DU SOL.....	25
3.5.1.	<i>pH</i>	25
3.5.2.	<i>Conductivité électrique</i> :	25
3.5.3.	<i>Calcaire total</i> :	26
3.5.4.	<i>Calcaire actif</i> :	26
3.6.	ANALYSE DES EAUX D'IRRIGATION ET DE LA NAPPE PHREATIQUE	26
3.6.1.	PH	26
3.6.2.	CONDUCTIVITE ELECTRIQUE	26
3.6.3.	CLASSES D'INTERPRETATION DE QUELQUES PARAMETRES DE L'EAU	26
3.7.	TRAITEMENT DES DONNEES.....	27
	CHAPITRE 04 : RESULTATS ET DISCUSSION.....	21
4.1.	PARAMETRES DES DATTES	28
4.1.1.	PARAMETRES MORPHOLOGIQUES.....	28
4.1.2.	PARAMETRES CHIMIQUES.....	29
4.2.	PARAMETRES DU SOL ET DE L'EAU.....	30
4.3.	EVALUATION DE LA QUALITE DES DATTES EN FONCTION DE LA QUALITE DU SOL ET DE L'EAU	31
	CONCLUSION	35
	REFERENCES	36
	RESUME.....	40

Liste des tableaux

Table 1. Critères d'évaluation qualitative des dattes.....	24
Table 2. Echelles d'interprétation de pH de l'extrait 1/2.5.	25
Table 3. Echelle de la salinité en fonction de la CE de l'extrait dilué 1/5.....	26
Table 4. Echelle d'interprétation de calcaire total (CaCO ₃).....	26
Table 5. Echelle de pH	27
Table 6. Échelle de conductivité électrique des eaux.....	27
Table 7. Moyennes des paramètres morphologies	28
Table 8. Résultats d'analyse des paramètres chimiques des dattes	29
Table 9. Résultats d'analyse des paramètres chimiques du sol et l'eau	30
Table 10. Evaluation de la qualité des dattes et de la qualité du sol et de l'eau.....	32

Liste des figures

Figure 1: <i>Phoenix dactylifera</i> L.....	3
Figure 2: Carte de répartition géographique du genre Phoenix dans le monde (http://ethnoecologie.revues.org/1524) suivant les régions)	6
Figure 3. Production annuelle moyenne de dattes (en quintaux) par wilaya pour la campagne de 2012/2013	7
Figure 4. Effet de la salinité sur la croissance du palmier dattier.....	10
Figure 5. Jaunissement des feuilles	12
Figure 6. Production des palmiers dans un milieu salin	15
Figure 7. Echantillons des dattes prélevées	17
Figure 8. Instruments utilisés (a et b)	18
Figure 9. PH-mètre	19
Figure 10. Détermination de la Teneur en eau (Photo original).....	19
Figure 11. étuve (Photo Originale).....	20
Figure 12. Connectivité électrique (photo original)	20
Figure 13. Extraction sucres réducteur (photo original).....	22
Figure 14. Extraction Sucres Réducteurs.....	23
Figure 15. Acidité titrable.....	24

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Introduction

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) 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 au quatrième rang en termes de production en 2013). Toutefois, en terme de qualité, les dattes de la variété élite Deglet Nour, sont considérées comme le cultivar le plus économiquement important cultivé en Algérie et parmi les plus demandés à l'échelle internationale.

Cette variété élite est répandue plutôt dans les oasis des Ziban où elle joue un rôle primordial sur le plan socio-économique et écologique. Ses oasis représentent la majorité du patrimoine phoenicicole national, elle se place en tête des palmeraies des wilayas productrices des dattes avec 27.4% (soit 42.910 Ha) de la superficie totale, 23.1% (soit 4.315.100 palmier) du nombre total des palmiers dattiers et 41.2% soit 4.077.900 Qx de la production nationale de dattes (**Ouamane, 2019**).

Les zones où s'installent les palmeraies connaissent d'énormes problèmes liés directement aux conditions environnementales de la région notamment le stress salin. L'augmentation de la salinité du sol a un impact négatif sur l'agro-écosystème du palmier dattier (**Dakheel, 2005**) et la croissance et la productivité du palmier dattier sont principalement affectées par la salinité dans les régions arides en plus de la sécheresse et la chaleur (**Furr, 1975**)

Il est bien connu que les dattes d'un même cultivar à l'image des dattes Deglet Nour, sont présentées au consommateur sous un large éventail de qualité ce qui prouve l'influence des facteurs environnementaux. Parmi ces facteurs le sol et l'eau d'irrigation. La région de Biskra et plus précisément la commune de Tolga est bien connue par la salinité au niveau des sols et aussi des eaux d'irrigation. Cette salinité dont la répartition est hétérogène est présente à des degrés variables en fonctions des régions et impacte de manière directe les rendements quantitatif et qualitatif des dattes. À cet égard, nous avons mené cette étude dont l'objectif de principal est de savoir comment la qualité physico-chimiques des sols et des eaux d'irrigation influent – elles sur les critères de qualité des dattes ?

Ainsi, nous avons choisi de développer 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

INTRODUCTION

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. Enfin nous avons fini par tirer une conclusion générale.

CHAPITRE 01 :
Généralités sur le
palmier dattier

Chapitre 01: Généralités sur le 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 sahraoui., 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)

Chapitre 01: Généralités sur le palmier dattier

1.2. Taxonomie:

Selon **UHL et DRANSFIELD., (1987)**, le palmier dattier (*Phoenix 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 convient mieux au palmier dattier (**Toutain, 1971**). Le dattier est une des plantes les plus résistantes à la salinité, car il peut végéter dans des sols où la salinité arrive

Chapitre 01: Généralités sur le palmier dattier

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 géoclimatique 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 m³/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 montrés 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

a) 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'Espagne 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^{-ème} 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 Mexique, en Argentine et en Australie (**Matallah., 2004**).

Chapitre 01: Généralités sur le palmier dattier

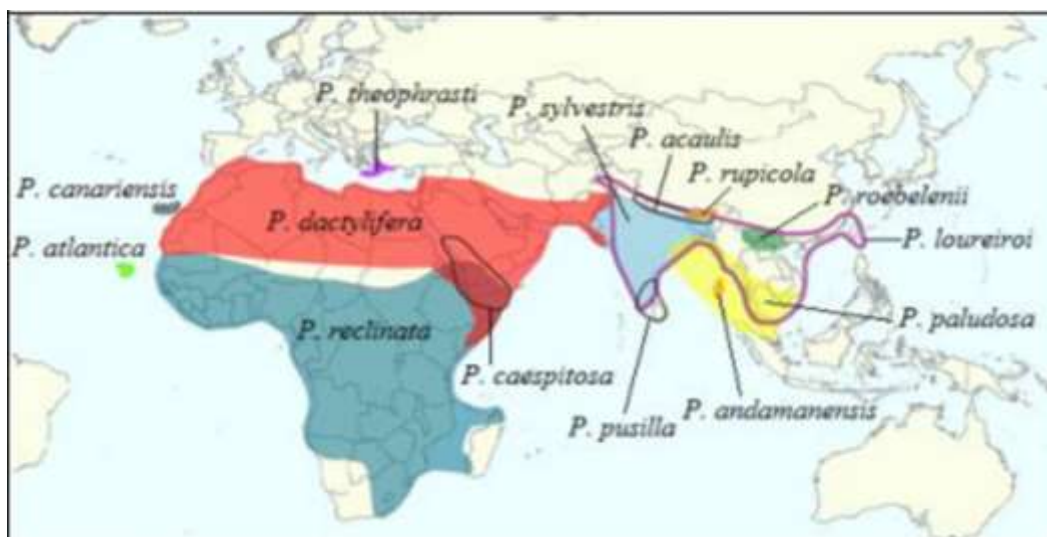


Figure 2: Carte de répartition géographique du genre Phoenix dans le monde (<http://ethnoecologie.revues.org/1524>) suivant les régions) (Tirichine., 2010).

b) 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.

Chapitre 01: Généralités sur le palmier dattier

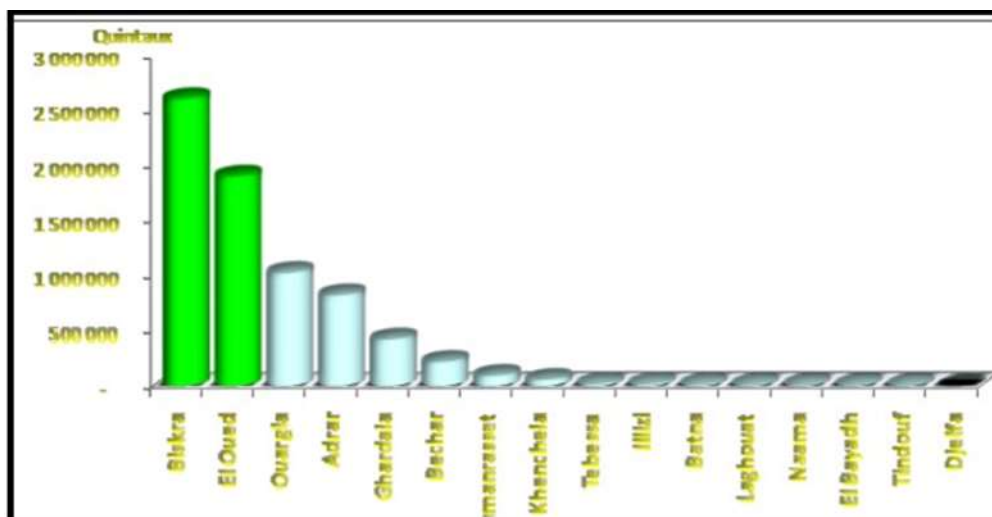


Figure 3. Production annuelle moyenne de dattes (en quintaux) par wilaya pour la campagne de 2012/2013 (Madr, 2013).

CHAPITRE 02 :
Stress salin

2.1. Stress salin

2.1.1. 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 Selye 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)

2.1.2 Effets de la salinité sur les plantes

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,

Chapitre 02: stress salin

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 Na^+ et 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**).

A. Sur la croissance

La réponse immédiate du stress salin est la réduction de la vitesse de l'expansion de la surface foliaire ce qui conduit à l'arrêt de l'expansion si la concentration du sel augmente. Le stress salin résulte aussi de la diminution de la biomasse sèche et fraîche des feuilles, tiges et racines (**Chartzoulakis et Klapaki, 2000**). La salinité accrue est accompagnée par une réduction significative dans la biomasse racinaire, la hauteur de la plante, le nombre de feuilles par plante, la longueur des racines et la surface racinaire chez la tomate.

D'autre part la croissance et la productivité du palmier dattier sont principalement affectées par le stress de salinité dans les régions arides en plus de la sécheresse et la chaleur. **Furr (1975)** a signalé qu'il est évident que le palmier dattier est plus tolérant au sel que l'orge et qu'il peut être le plus tolérant au sel de toutes les plantes cultivées puisque l'orge est connue comme l'une des cultures de plein champ les plus tolérantes au sel cultivé pendant la saison fraîche; Par contre, les palmiers dattiers poussent plus vite au climat chaud, lorsque la salinité a l'effet le plus négatif sur les plantes. D'un autre côté, l'augmentation de la salinité du sol commence à avoir un impact négatif sur l'agro- écosystème du palmier dattier dans la région aride, en particulier au Moyen-Orient (**Dakheel, 2005**).

En général, la salinité peut réduire la croissance des plantes par des effets osmotiques, la toxicité des ions, déséquilibre de l'absorption des nutriments, ou une combinaison de ces facteurs (**Karim et Dakheel, 2006; Maathuis, 2006**). La dynamique observée dans les plantes juvéniles (l'absorption d'eau et la croissance des arbres,) est aussi observée dans les palmiers dattiers juvéniles (*Phoenix dactylifera L.*, cv Medjool). **Khudairi (1958)** a évalué la germination des

Chapitre 02: stress salin

graines du cultivar 'Zahedi' cultivé dans des solutions de Na Cl (0,5, 1,0 et 2,0%). Il a constaté que le Na Cl a éliminé la germination des graines pendant les premiers stades et la germination maximale ne dépasse pas 50%. **Aljuburi (1992)** a étudié la croissance de quatre cultivars de palmiers dattiers, 'Lulu', 'Khalas', 'Boman', et «Barhee», en utilisant quatre concentrations de salinité (0, 0,6, 1,2 et 1,8%). Il a trouvé que le cultivar 'Lulu' était plus affecté par la salinité que les autres cultivars. La recherche faite par **Hewitt (1963)** a testé l'effet des différents sels et les concentrations des sels sur la germination des graines de 'Deglet Noor' en utilisant différentes combinaisons de Na Cl, chlorure de calcium (CaCl_2), sulfate de sodium (Na_2SO_4), Na Cl + CaCl_2 et Na Cl + Na_2SO_4 avec les concentrations de sel de 10 000 à plus de 30 000 ppm. Il a indiqué que la croissance de 'Deglet Noor' diminuait légèrement à 10 000 ppm, diminuait considérablement à 20 000 ppm et a été empêché à 30 000 ppm, sauf pour trois semis en Na Cl + Na_2SO_4 34 000 ppm. Le comportement du dattier mature a été étudié par **Furr et Armstrong (1962)** ; Ils ont examiné la croissance des cultivars de 17 ans 'Halawy' et 'Medjool' en utilisant des salinités comprises entre 2 500 et 3 300 ppm. Ils ont trouvé peu ou pas d'effet sur le taux de croissance des feuilles, le rendement, la taille ou la qualité des fruits, ou sur la teneur en chlorure des pennées des feuilles. D'autre par **Furr et Ream (1968)** ont étudié l'effet de sels compris entre 520 et 24 000 ppm sur la croissance et l'absorption des sels des variétés 'Deglet Noor' et 'Medjool' ; Le résultat de leur étude montre que le taux moyen de croissance des feuilles était réduit avec l'augmentation de la salinité et que la baisse de la croissance était plus liée à la salinité de l'eau d'irrigation qu'à la teneur en sel des plantes (**Figure 4**)



Figure 4. Effet de la salinité sur la croissance (**Ouamane, 2019**) du palmier dattier

B. Sur l'eau et l'Oxygène dans la plante

Le potentiel hydrique et le potentiel osmotique des plantes deviennent de plus en plus négatifs avec l'augmentation de la salinité ainsi que la pression de la turgescence (**Romeroaranda et al., 2001 in Parida et Das, 2005**). Dans les conditions de concentrations élevées de salinité accrue, le potentiel hydrique de la feuille et la vitesse d'évaporation

Chapitre 02: stress salin

diminuent significativement chez l'halophyte *S. salsa* alors qu'il n'y a pas de changement dans le contenu relatif en eau (Lu et al., 2002 in Parida et Das, 2005). La plante ne pourra plus puiser l'eau qu'à partir d'une certaine concentration en sel où la pression de la plante est égale à la pression osmotique du milieu. Le sel diminue la transpiration des glycophytes et de nombreux halophytes en absence de toute diminution de turgescence. Selon Yankovitch (1968 in Marih, 1991), l'augmentation de la pression osmotique de la solution du sol se traduit inévitablement au niveau de la plante par la difficulté d'absorber cette solution. Même si le végétal a adapté la pression intérieure avec la pression extérieure, en absorbant suffisamment de sel, la transpiration est diminuée par le fait que l'eau s'évapore des feuilles plus difficilement ; la tension de vapeur d'une sève salée étant plus faible que celle d'une sève normale.

C. Sur l'anatomie de la feuille

La salinité cause une augmentation de l'épaisseur de l'épiderme, l'épaisseur du mésophylle, la longueur des cellules palissadiques le diamètre des cellules palissadiques dans les feuilles de le haricot, du coton et de l'atriplex (Longstreth et Nobel, 1979 in Parida et Das, 2005). La salinité réduit aussi l'espace intercellulaire dans les feuilles (Delphine et al.,1998 in Parida et Das, 2005). Le stress salin cause :

- le développement de la vacuolisation et un gonflement partiel du réticulum endoplasmique,
- le jaunissement des palmes (Figure 38)
- le gonflement de la mitochondrie,
- la vésiculation et la fragmentation du tonoplaste
- la dégradation du cytoplasme par le mélange de la matrice cytoplasmique et vacuolaire des feuilles de la patate douce (*Ipomoea batatas*) (Mitsuya et al., 2000 in Parida et Das, 2005).



Figure 5. Jaunissement des feuilles (Ouamane, 2019)

D. Sur le taux des ions

L'absorption des hautes concentrations de Na Cl engendre une compétition avec l'absorption d'autres ions, spécialement le K^+ , ce qui conduit à une déficience en K^+ . Le traitement accru de Na Cl induit une augmentation dans le taux du Na^+ et Cl^- et une diminution dans le taux du Ca^{2+} , K^+ et le Mg^{2+} chez de nombreuses plantes (Khan, 2001 in Haouala et al., 2007). La salinité fait augmenter le contenu de Na^+ , Ca^{2+} et Cl^- chez *Vicia faba* et le rapport K^+/Na^+ diminue (Gadallah, 1999 in Haouala et al., 2007).

Les effets nutritionnels de la salinité incluent les deux actions primaires du sel sur les plantes: la toxicité directe due à l'accumulation excessive des ions dans les tissus et un déséquilibre nutritionnel provoqué par l'excès de certains ions. L'accumulation des ions Na^+ dans la plante limite l'absorption des cations indispensables tels que K^+ et Ca^{2+} . Il y aurait une compétition entre Na^+ et Ca^{2+} pour les mêmes sites de fixation apoplasmique. L'accumulation des ions Na^+ affecte l'absorption de K^+ et ceci en fonction de la concentration du premier élément, cependant, la présence de Na^+ en faible concentration peut augmenter l'absorption de

Chapitre 02: stress salin

K^+ , tandis qu'une concentration élevée en Na^+ diminue l'absorption de K^+ chez le riz (Levitt, 1980) et la canne à sucre (Nimbalkar, Joshi, 1975 in Haouala et al., 2007). Cette absorption peut même s'arrêter complètement chez le haricot (Hamza, 1977 in Haouala et al., 2007) et le laurier rose (Hajji, 1980 in Haouala et al., 2007) cultivés en présence de chlorure de sodium ($NaCl$) à 12 g.l^{-1} .

E. Accumulation de la proline

Paquin et Chu et al (1976 in Senni, 1995) notent une accumulation de proline dans beaucoup de plantes soumises à un stress salin. Paquin (1977 in Senni, 1995) constate que des conditions élevées de salinité provoque chez la plante une augmentation de proline qui peut aller jusqu'à 1000 fois la quantité normale dans les tissus en turgescence. D'après Ouinten, (1989) a montré que la proline ne s'accumule de manière significative, que lorsque les plantes sont sévèrement stressées. Cavalieri et Huang (1979 in senni, 1995) ont étudié le rôle de l'accumulation de la proline dans l'adaptation des diverses espèces halophytes dans un environnement salin. Ils montrent que l'accumulation de la proline commence brutalement au-delà d'un seuil de salinité. A ce seuil, correspond un point de rupture, un groupe qui accumule la proline à $0,25 \text{ M}$ de $NaCl$, avec une accumulation supérieure à $63 \mu\text{M/g}$ de poids frais ; un groupe qui accumule $27,4 \mu\text{M}$ de proline avec $0,7 \text{ M}$ de $NaCl$. Ils ne concluent que la signification de l'accumulation de la proline, comme étant une adaptation à un environnement salin qui est propre à chaque espèce (Senni, 1995).

F. Sur l'ultra structure du chloroplaste

Chez les plantes traitées avec le $NaCl$, la microscopie électronique a montré que la structure du thylacoïde du chloroplaste devient désorganisée, le nombre et la taille des plastoglobules augmentent et le taux d'amidon diminue (Hernandez et al., 1999 in Parida et Das, 2005). Dans le mésophylle de la patate douce (*Ipomoea batatas*), les membranes des thylacoïdes sont gonflées et la plupart sont perdues sous un stress salin sévère (Mitsuya et al., 2000 in Parida et Das, 2005).

G. Sur la photosynthèse

Le développement des plantes est le résultat de l'intégration et la régulation des processus physiologiques dont le plus dominant est la photosynthèse. La croissance du végétal autant que la production de biomasse est une mesure de la photosynthèse nette et comme les stress environnementaux affectent la croissance donc affectent la photosynthèse. Le stress salin cause des effets à long et à court terme sur la photosynthèse.

Les effets à court terme se manifestent après quelques heures jusqu'à un à deux jours de l'exposition au stress, et la réponse est importante ; il y a complètement arrêt de l'assimilation du carbone. L'effet à long terme s'exprime après plusieurs jours de l'exposition au sel et la

Chapitre 02: stress salin

diminution de l'assimilation du carbone est due à l'accumulation du sel dans les feuilles en développement (**Munn et Termatt, 1986 in Parida et Das, 2005**), aussi on a rapporté qu'il y a suppression de la photosynthèse sous les conditions d'un stress salin (**Kao et al., 2001 in Parida et Das, 2005**) et qu'elle ne diminue pas mais plutôt stimulée par de petites concentrations de sel (**Kurban et al., 1999 in Parida et Das, 2005**). La diminution de la vitesse photosynthétique est due à plusieurs facteurs :

- La déshydratation des membranes cellulaires ce qui réduit leur perméabilité au CO₂.
- la toxicité du sel.
- La réduction de l'approvisionnement en CO₂ à cause de la fermeture hydroactif des stomates.
- La sénescence accrue induite par la salinité.
- Le changement dans l'activité des enzymes causé par le changement dans la structure cytoplasmique. (**Iyengar et Reddy, 1996 in Parida et Das, 2005**).

Youssef et Awad (2008) ont mené une étude pour améliorer l'échange gazeux photosynthétique chez les palmiers dattiers soumis à des stress de salinité (soumis à des traitements d'eau de mer à 1, 15 et 30 mS cm⁻¹) avec un engrais 5-Aminol-évulinique. Ils ont constaté que les plantules de palmier dattier accumulaient des quantités importantes de Na⁺ dans le feuillage, avec l'augmentation de la salinité le Na⁺ accumulé augmente trois fois environ. Une fuite d'électrolyte indiquait une réduction significative de l'intégrité de la membrane lorsque la salinité augmentait. Une forte corrélation linéaire a été observée entre le taux de chlorophylle (chl) a / b et le taux d'assimilation tout au long des traitements de salinité. La salinité n'induit aucun changement dans l'efficacité de la carboxylation de l'enzyme rubisco (V_c, max) ni dans le taux d'électrons fournis par le système de transport d'électrons pour la régénération du ribulose-1,5-bisphosphate (RuBP).

H. Sur la production de palmier dattier

Les rendements relatifs atteignent 100 % à une salinité de sols idéale de 1,2 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 dS.m⁻¹, et entre 4,1 et 10,3 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 (Ouamane, 2019)

2.1.3 Tolérance des plantes à 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.

Chapitre 02: stress salin

- 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 dS m^{-1} et pouvant atteindre 50% avec de l'eau EC 18 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 03 :
Materiel et
méthodes

Chapitre 03: Matériel et methods

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 **Tolga**, et d'autre du sol et d'eau destinée pour l'irrigation des palmeraies considérées.

3.1. 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.

3.2. Echantillonnage

3.2.1. 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

Chapitre 03: Matériel et méthodes

3.2.2. 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.

3.3. Analyses des dattes

3.3.1. 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 utilisés (a et b)

3.3.2. Analyse biochimique

Nous avons effectué les analyses suivantes :

- pH
- Teneur d'eau
- Acidité titrable
- Dosage des sucre totaux
- Humidité %
- Dosage des sucre reducteur %
- Saccharose %
- Conductivité électrique (CE)

Chapitre 03: Matériel et méthodes

3.3.2.1. 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

3.3.2.2. 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.



Avant l'étuvage



Après l'étuvage

Figure 10. Détermination de la Teneur en eau (Photo original).



Figure 11. étuve (Photo Originale).

3.3.2.3. 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 (photo original)

Chapitre 03: Matériel et méthodes

3.3.2.4. Dosage des sucres totaux

Principe :

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

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.

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.

3.3.2.5. Dosage des sucres réducteurs

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) .

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

Chapitre 03: Matériel et méthodes

- 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_2O 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

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 réducteur (photo original)



Figure 14. Extraction Sucres réducteurs.

3.3.2.6. 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.

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

3.3.2.7. Détermination de l'acidité

On a ajouté 10ml de jus de datte dans un bécher de 50 ml et Ajouter 2 gouttes de solution de phénophtaléine ou même temps Titrer par une solution de NaOH à N/9 placée dans une burette.

- La coloration rose qui apparaît (comparée à un témoin) doit persister au moins une dizaine de secondes.
- L'acidité en gramme pour 100g de lactosérum est donnée par la formule suivante :

$$\text{Acidité (g)} = 0,01 \times V \times 100/E$$

- 1 ml de solution de NaOH versée correspond à 0,01g d'acide lactique.
- V = volume en ml de la solution de NaOH.
- E = masse en gramme de la prise d'essai.



Figure 15. Acidité titrable

3.4. Evaluation de la qualité des dattes

Le tableau (11) montre les paramètres utilisés pour l'évaluation des dattes.

Tableau 01 : Critères d'évaluation qualitative des dattes

Longueur du fruit	Réduite	< 3,5 cm	Mauvais caractère
	Moyenne	3,5 – 4 cm	Acceptable
	Longue	> 4 cm	Bon caractère
Poids du fruit	Faible	< 6 g	Mauvais caractère
	Moyen	6 – 8 g	Acceptable
	Elevé	> 8 g	Bon caractère
Poids de pulpe	Faible	< 5 g	Mauvais caractère
	Moyen	5 – 7 g	Acceptable
	Elevé	> 7 g	Bon caractère
Diamètre du fruit	Faible	< 1.5 cm	Mauvais caractère
	Moyen	1.5 – 1.8 cm	Acceptable
	Elevé	> 1.8 cm	Bon caractère
Humidité	Très faible	< 10%	Mauvais caractère
	Moyenne	10 – 24%	Bon caractère
	Elevée	25 – 30%	Acceptable
	Très élevée	> 30%	Mauvais caractère
PH	pH acide	< 5,4	Mauvais caractère
	Compris entre	5,4 – 5,8	Acceptable
	Supérieur	> 5,8	Bon caractère
Stt	Faible	< 50%	Mauvais caractère
	Moyen	50 – 70%	Acceptable
	Elevé	> 70%	Bon caractère

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

Chapitre 03: Materiel et methods

Selon les normes fixées par le ministère algérien de l'agriculture dans l'arrêté interministériel du 17 Novembre 1992 pour les variétés connues : une datte est dite d'une qualité physique et biochimique acceptable lorsque les critères suivants sont respectés (Bousdira, 2007):

- Aucune anomalie et non endommagée ;
- Un poids de la datte égale ou supérieur à 6 grammes ;
- Un poids de pulpe égale ou supérieur à 5 grammes ;
- Une longueur égale ou supérieure à 3,5 centimètre ;
- Un diamètre égal ou supérieur à 1,5 centimètre ;
- Un pH égal ou supérieur à 5,4 ;
- Une humidité comprise entre 10 – 30% ;
- Une teneur en sucre égale ou supérieure à 65% du poids sec.

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.

Tableau 02: Echelles d'interprétation de pH de l'extrait 1/2.5

Interpretation	pH
Extrêmement acide	< 4.5
Fortement acide	4.5 – 5.0
Très acide	5.1 – 5.5
Modérément acide	5.6 – 6.0
Faiblement acide	6.1 – 6.5
Neutre	6.6 – 7.3
Moyennement basique	7.0 – 8.0
Très basique	8.1 – 9.0
Interpretation	CE
Fortement basique	> 9
non salés	CE < 0.6
peu salés	0.6 < CE < 1.2
salés	1.2 < CE < 2.4
très salés	2.4 < CE < 6
Extrêmement salés	CE > 6

(Sarkar et Haldar, 2005)

3.5.2. Conductivité électrique :

Elle est mesurée sur un extrait de sol 1/5, à l'aide d'un conductimètre à 25°C .

Chapitre 03: Matériel et méthodes

Tableau 03: Echelle de la salinité en fonction de la CE de l'extrait dilué 1/5

Interpretation	
non salés	$CE < 0.6$
peu salés	$0.6 < CE < 1.2$
salés	$1.2 < CE < 2.4$
très salés	$2.4 < CE < 6$
Extrêmement salés	$CE > 6$

(Aubert, 1978).

3.5.3. Calcaire total :

Est réalisé par la méthode du Calcimètre de Bernard. Le principe, de la méthode consiste à décomposer le carbonate de calcium par l'HCL à 50 %, et mesurer le volume de CO₂ dégagé.

Tableau 04: Echelle d'interprétation de calcaire total (CaCO₃)

Interpretation	Calcaire total %
Non calcaire	$CaCO_3 < 1$ (%)
Peu calcaire	$1 < CaCO_3 < 5$ (%)
Modérément calcaire	$5 < CaCO_3 < 25$ (%)
Fortement calcaire	$25 < CaCO_3 < 50$ (%)
Très fortement calcaire	$50 < CaCO_3 < 80$ (%)
Excessivement calcaire	$CaCO_3 > 80$ (%)

(Baize, 2000)

3.5.4. Calcaire actif :

Est effectuée par la méthode de Drouineau-Galet. L'oxalate d'ammonium se combine au calcium du calcaire facile à dissoudre, le calcaire actif, pour former de l'oxalate de calcium complexé, insoluble. L'excès d'oxalate d'ammonium est ensuite dosé par une solution de permanganate de potassium en milieu sulfurique. Le résultat est exprimé en %.

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 05 et 06 donnent les classes des eaux d'irrigation en fonction de leurs valeurs en pH et CE respectivement.

Tableau 05: Echelle de pH

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 06: Échelle de conductivité électrique des eaux

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 < 2.25ds/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

(Durand, 1973)

3.7. Traitement des données

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

CHAPITRE 04 :

Résultats et discussion

Chapitre 04: Résultats et discussion

Dans cette section nous présentons l'essentiel des résultats que nous avons obtenus des analyses physico-chimiques des dattes récoltées Biskra (commune de Tolga).

4.1. Paramètres des dattes

4.1.1. Paramètres morphologiques

Les résultats relatifs au des dattes échantillonnées sont donnés dans le tableau 07.

Tableau 01: Moyennes des paramètres morphologies

	Poids Dattes	Poids des pulpe	diamètre	Longueur
pal 01	12,2	11,3	2,01	4,1
pal 02	10,08	9,11	1,78	3,91
pal 03	11,42	10,36	2,13	4
pal 04	11,76	10,87	1,9	4,19
pal 05	13,26	12,24	2,05	4,18
pal 06	9,01	8,3	1,71	3,7
pal 07	14,39	13,32	2,11	4,42
pal 08	12,94	12,13	1,88	4,18
pal 09	9,91	9,08	1,74	4,01
pal 10	13,32	12,3	1,9	4,17
Moyenne	11.53	10.90	1.92	4.09

*Pal: palmeraie

Nous observons à travers le tableau 07 que les paramètres étudiés liés aux dattes variaient entre les échantillons d'études. Le poids des dattes le plus faible a été enregistré à pal 06 avec 9.01 g et le poids le plus élevé a été observé palmeraie 10 avec 13.32 g.

Le poids des dattes obtenues dans notre étude est supérieur à celui trouvé par l'étude de **Bensayah (2014)** et de **Temami (2018)**.

Cependant, les paramètres étudiés liés aux dattes différaient également entre les échantillons de l'étude. Le poids de pulpe de datte le plus bas a été enregistré au palmeraie 06 avec 8,3 g et le poids le plus élevé a été observé au palmeraie 07 avec 13,32 g.

Le poids de pulpe de dattes obtenu dans notre étude est supérieur à celui **D. Haroun et Khesrani (2016)** et **D. Saddouki et Salmi (2017)**.

Chapitre 04: Résultats et discussion

Les valeurs des paramètres étudiés liés aux dattes différaient en ce qui concerne le diamètre des dattes, où le diamètre le plus bas a été enregistré à palmeraie 06 avec 1,71 cm, et le diamètre le plus grand a été observé à palmeraie 03 avec 2,13 cm.

Le diamètre des dattes obtenues dans notre étude est supérieur à celui trouvé par l'étude de **Guitoun (2021)**.

Quant aux valeurs des paramètres étudiés liés aux dates relatifs à la longueur des dates, la longueur la plus faible a été enregistrée à pal 06 avec 3,7 cm, et le diamètre le plus grand a été observé à pal 07 avec 4,42 cm.

Par ailleurs, la longueur des dates obtenues dans notre étude est inférieure à celle de l'étude de **Gourchala (2015)** et supérieure à celle de **Sayah et Didi (2010)**

Enfin, nous avons remarqué que les moyennes des analyses morphologiques du palmeraie6 étaient les plus faibles pour toutes les variables.

4.1.2. Paramètres chimiques

Les résultats obtenus concernant les Paramètres chimiques des dattes sont présentés dans le tableau 08.

Tableau 08: Résultats d'analyse des paramètres chimiques des dattes

	pH	CE (ms/cm)	H%	ST%	SR%	Saccharose%
pal 01	6,78	1,8	19%	51,69%	31.97%	20.02%
pal 02	6,42	1,7	20%	50,63%	31.79%	18.84%
pal 03	5,8	1,5	22%	51,69%	47.09%	4.6%
pal 04	5,56	2,4	21%	71,88%	48.6%	23.28%
pal 05	6,35	1,4	30%	45,31%	29.63%	15.68%
pal 06	6,1	1,9	27%	50,63%	48.6%	2.03%
pal 07	6,15	1,7	38%	53,81%	47.46%	6.35%
pal 08	6,15	1,6	24%	52,72%	51.82%	0.9%
pal 09	6,35	1,8	13%	61,25%	45%	16.26%
pal 10	6,1	1,4	26%	57%	48.5%	8.5%
Moyenne	6.17	1.72	24%	54.66%	0.45%	11.64%

Nous observons à travers le tableau 08 que les paramètres étudiés liés aux dattes variaient entre les échantillons d'études. Le pH des dattes le plus faible a été enregistré à palmeraie 04 avec pH=5,56 et le pH le plus élevé a été observé pal 01 avec pH=6,78. Notons que le pH des dattes obtenues dans notre étude est supérieur à celui trouvé par l'étude de **Guitoun (2021)**.

Chapitre 04: Résultats et discussion

La conductivité électrique moyenne (CE) a été enregistrée dans les échantillons étudiés ayant la valeur la plus élevée : 2,4 ms/cm au niveau de la palmeraie 04, et la valeur la plus basse: 1,4 ms/cm à chacun des palmeraie 05, palmeraie 10.

L'humidité moyenne (H%) a été enregistrée dans les échantillons étudiés aux dattes où nous avons enregistré la valeur la plus élevée : 38% au palmeraie07, et la valeur la plus basse : 13% à palmeraie 09.

Le CE et Le H% des dattes obtenues dans notre étude sont supérieurs à ceux trouvés par l'étude de **Guitoun (2021)** à Oum Thiour.

Pour le sucre totaux moyen (ST%) nous avons enregistré la valeur la plus élevée : 71,88% au palmeraie 04, et la valeur la plus basse : 45,31% à palmeraie 05. Comparé à l'étude de **Ouamane (2019)**, le ST% des dattes obtenues dans notre étude est supérieur.

Le Sucres réducteurs moyen (SR%) a été enregistrée dans les échantillons étudiés aux dattes où nous avons enregistré la valeur la plus élevée : 51.82% au palmeraie 08, et la valeur la plus basse : 29.63% à palmeraie 05.

La valeur la plus élevée du Saccharose avoisine les 23.28% au palmeraie 04, et la valeur la plus basse les 0.9% à palmeraie 08.

4.2. Paramètres du sol et de l'eau

Les résultats d'analyse des paramètres chimiques du sol et l'eau sont présentés dans la tableau 08.

Tableau 08: Résultats d'analyse des paramètres chimiques du sol et l'eau

	Eau		Sol			
	PH	CE	PH	CE	CT	CA
pal 01	7,64	2,8	7,31	7,2	6,92%	14,9
pal 02	7,3	3,1	6,38	8	3,84%	13,5
pal 03	7,24	7,1	5,9	4,3	7,34%	13,5
pal 04	7,53	2,5	8,48	20,3	6,41%	19,5
pal 05	7,9	2,6	6,3	8	3,82%	13,2
pal 06	6,83	7,5	7,88	11,3	6,85%	20
pal 07	7,9	2,5	8,48	20,2	6,53%	19,3
pal 08	7,4	1,5	8,61	27,2	5,37%	18,5
pal 09	7,25	8,5	7,81	5	9%	14,3
pal 10	7,8	2,7	7,32	2,6	6,83%	14,5
moyenne	7.479	4.08	7.447	11.41	6.29	16.12

Ce tableau 09 représente le pH (eau) de la région de Tolga où les valeurs la plus faible ont été enregistrées à échantillon 06. Par contre la plus élevé a été observé à échantillon 05 et 07. On remarque aussi que la conductivité électrique (CE) (eau) a des valeurs la plus faible à échantillon 08 alors que la plus élevée a été observée à échantillon 09.

Chapitre 04: Résultats et discussion

Concernant le pH du sol, les valeurs les plus grandes valeurs ont été enregistrées à échantillon 08 et les plus faible à échantillon 03. La conductivité électrique (CE) (sol) est la plus faible observée à échantillon 10 et la plus élevée à échantillon 08

D'autre part, les valeurs de calcaire total (sol) ont été les plus faible à échantillon 02 et les plus élevé s ont été observées à échantillon 09. Aussi le calcaire actif ses valeurs ont été les plus faible à échantillon 05 et les plus élevé s ont été observées à échantillon 06.

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

Le tableau suivant présente les critères utilisés pour évaluer la qualité des dattes et comprend plusieurs variables qui interfèrent directement comme celles relatives à l'eau et au sol dans la détermination de la qualité des dattes étant liée à différents degrés de salinité de l'eau et du sol. La qualité liée à chaque grade a sa propre évaluation dans la classification internationale. Les critères que nous avons étudiés sont : pH, conductivité électrique (CE) et calcaire totale (CT).

Chapitre 04: Résultats et discussion

Tableau 2. Evaluation de la qualité des dattes et de la qualité du sol et de l'eau

		pal 01	pal 02	pal 03	pal 04	pal 05	pal 06	pal 07	pal 08	pal 09	Pal 10
Longueur du fruit		Bon caractère	Acceptable	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Acceptable	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère
Poids du fruit		Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère
Poids de pulpe		Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère
Diamètre de fruit		Bon caractère	Acceptable	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Acceptable	Bon caractère	Acceptable	Acceptable	Bon caractère
Humidité		Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Mauvais caractère	Acceptable	Mauvais caractère	Bon caractère	Bon caractère	Acceptable
pH		Bon caractère	Bon caractère	Acceptable	Acceptable	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère	Bon caractère
Sucre totaux		Acceptable	Mauvais caractère	Acceptable	Bon caractère	Mauvais caractère	Mauvais caractère	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable
Qualité de sol	pH	Moyennement basique	Faiblement acide	Modérément acide	Très basique	Faiblement acide	Moyennement basique	Très basique	Très basique	Moyennement basique	Moyennement basique
	CE	Sols Extrêmement salés	Sols Extrêmement salés	Sols très salés	Sols Extrêmement salés	Sols Extrêmement salés	Sols Extrêmement salés	Sols Extrêmement salés	Sols Extrêmement salés	Sols très salés	Sols salés
	CT	Modérément calcaire	Peu calcaire	Modérément calcaire	Modérément calcaire	Peu calcaire	Modérément calcaire	Modérément calcaire	Modérément calcaire	Modérément calcaire	Modérément calcaire
Qualité de l'eau	pH	basique	Neutre	Neutre	basique	basique	Neutre	Neutre	Neutre	Neutre	basique
	CE	très forte salinité	très forte salinité	salinité excessive	très forte salinité	très forte salinité	salinité excessive	très forte salinité	forte salinité	salinité excessive	très forte salinité

Chapitre 04: Résultats et discussion

En ce qui concerne les paramètres physiques des échantillons pour chaque palmeraie, on note :

Tout d'abord, le poids moyen de chaque datte et pulpe pour l'ensemble des palmeraies est : de bonne caractère, et la raison en est la qualité des dattes Deglet Nour en poids et en pulpe.

Deuxièmement, la longueur moyenne des dattes dans toutes les palmeraies est bonne caractère, à l'exception des palmeraies 2 et 6. Le diamètre des dattes est bon caractère à 60%, tandis que les 40% restantes sont de qualité acceptable et comprennent : Palmeraies 02, 06, 08 et 09.

En ce qui concerne les paramètres chimiques des échantillons pour chaque palmeraie, on note :

Premièrement, l'humidité moyenne : mauvais caractère aux échantillons 5 et 7 dont les dattes dépassent les 30%. Le reste des échantillons ont bon caractère.

Deuxièmement, le pH moyen : 20% est acceptable et 80% bon caractère.

Troisièmement : Le sucre totaux moyen dans les palmeraies est classé en trois caractéristiques : Bon caractère à : pal 04, mauvais caractère à : palmeraie 02, 05, 06 et le reste est acceptable.

En ce qui concerne l'évaluation des paramètres liés au sol, on note dans le tableau 10 les caractéristiques du pH moyen différentes d'un échantillon à l'autre, où l'on trouve : 4 Moyennement basique, 1 Modérément acide, 3 Très basique, 2 Faiblement acide

Dans le cas du CE moyen différentes d'un échantillon à l'autre, où l'on trouve : 7 Sols Extrêmement salés, 2 Sols très salés, 01 Sols salés.

Le cas du CT : calcaire totale où l'on trouve : 8 Modérément calcaire, 2 Peu calcaire.

On note pour la qualité de l'eau dans le tableau 10 les caractéristiques du pH moyen différentes d'un échantillon à l'autre, où l'on trouve : 4 basique, 6 Neutre. Par ailleurs, dans le cas du CE moyen différentes d'un échantillon à l'autre, où l'on trouve : 6 très forte salinité, 3 salinité excessive, 01 forte salinité.

Globalement la meilleure qualité de datte a été obtenue dans les échantillons de dattes des palmeraies suivantes :

- Pal 01 dont le sol Moyennement basique le pH, Extrêmement salés (CE) et Modérément calcaire (CT) est et l'eau est basique (pH) et très forte salinité (CE).
- Et pal 04 avec un sol Très basique (pH) et Sols Extrêmement salés (CE) et Modérément calcaire (CT) et basique (pH) et très forte salinité (CE). Notons que c'est l'unique palmeraie dont les dattes on un bon caractère pour les sucres.

Chapitre 04: Résultats et discussion

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 Kehekache, 2017 ; Ben Moussa, 2012; Benkanoun et Benkarane, 2016 ; Amrani et Kehekache, 2017 ; Hamdani, 2019 ; Guiton, 2021 ; Miloudi, 2019)

CONCLUSION

Conclusion

Conclusion

Le thème de notre étude traite des effets de la salinité du sol et de l'eau d'irrigation sur la qualité des dattes du cultivar élite Deglet Nour dans la région de Tolga en considérant quelques caractéristiques physicochimiques.

Grâce à cette étude, nous sommes parvenus à un certain nombre de conclusions que nous détaillons en ce qui suit :

Notre étude a confirmé que le degré élevé de salinité dans l'eau et le sol a un impact négatif sur la qualité des dattes pour les paramètres morphologiques qui comprennent la longueur, la largeur, le poids et le diamètre, ainsi que pour les paramètres chimiques à savoir le taux d'humidité et les le taux des sucres totaux.

Les valeurs des traits morphologiques des dattes sont de 3,7 à 4,2 cm pour la longueur, moyenne ; de 1.71 à 2.13 pour le diamètre, de 8.3 a 13.32 pour le poids de pulpe et de 9.01 a 13.32 cm pour le poids des dattes. Ces valeurs renseignent globalement sur des dattes de bonne qualité morphologique ce qui est justifié puisque les échantillons étaient pris de palmeraies situées dans la première zone de production de Deglet Nour en Algérie.

Les caractéristiques des sols ont été très hétérogènes d'une palmeraie à une autre, ils variaient de faiblement acide à très basique ; de CE=11.41 et CT=6.29%. Par contre l'eau, elle variait moins et était neutre à basique avec une salinité très forte à excessive.

Il a été enregistré dans notre étude que la meilleure qualité des dattes du point de vue aspect morphologique et composition chimique était observée dans les échantillons pal 01 et pal 04, où la salinité des sols et l'eau était relativement faible par rapport aux autres échantillons ce qui renseigne sur l'action de la salinité sur la qualité des dattes.

Il faut ajouter aussi que des facteurs externes peuvent être impliqués dans l'amélioration de la qualité des dattes, comme la fertilisation organique et chimique ainsi que les pratiques culturales suivies par les agriculteurs à savoir le ciselage et la limitation du nombre de régime.

Toutefois, ceci ne peut éliminer l'impact négatif de la salinité sur la qualité des dattes. En effet, il faut faire appel à d'autres méthodes tel que le drainage, l'irrigation avec de l'eau saumâtre, la fertilisation organique, l'utilisation de la chaux agricole pour réduire le pH dans les palmeraies à forte salinité.

Enfin, notre étude a tenté de mettre en évidence 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 avec des données plus consistantes.

Références

Références

- Aljuburi H.J. (1992). Effect of sodium chloride on seedling growth of four date palm varieties. *Annals of Arid Zone*. 31(4):259-262.
- 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.
- AMORSI G., 1975- Le palmier dattier en Algérie, Ed, Tlemcen, 131p.
- 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⁺ 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.
- 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.

Références

- DAWSON V H W., 1963- Récolte et conditionnement des dattes. FAO ROME
- DAWSON V H W., 1963- Récolte et conditionnement des dattes. FAO ROME
- DEBABECHE, K. (2021). *Influence de la qualité de l'eau et de la nature du sol sur le palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) dans la wilaya de Biskra* (Doctoral dissertation, Université de Mohamed Khider, Biskra).
- 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.
- DJERBI M., 1994- Précis de phoeniculteurs. FAO, 192 p.
- 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 Organization of the United Nations.
- 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
- Gourchala F., 2015. Caractérisation physicochimique, phytochimique et biochimique de cinq variétés de dattes d'Algérie, *Phoenix dactylifera L.* (Deglet noor, Ghars, H'mira, Tamesrit et Tinissine). Effets de leur ingestion sur certains paramètres biologiques (Glycémie, profil lipidique, index glycémique et pression artérielle), Thèse.Doct.biochimie.Univ.Annaba.
- 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.

Références

- 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.
- 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.
- 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.
- Rim, O. U. A. M. A. N. E. (2019). Effet de la salinité des sols sur la production des dattes Essai de fertilisation phospho-potassique sur le palmier dattier dans la région des Ziban (Doctoral dissertation, Université de Biskra).
- Saddouki F et Salmi H, (2017). Caractérisation de l'impact de quelques paramètres hydro- édaphiques sur les caractéristiques des dattes Deglet Nour dans la région de Ouargla ,Master.Acad.Univ.Ouargla
- Tamami.H. (2018). Etude de la variation phénotypique intra clonale du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) chez le cultivar Deglet Nour dans la région de Biskra.
- 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 DRANSFIEID J., 1987 – Genera palmarum: A classification of palms based on the work of Harold E. Moore, Jr. Allen press, 610

Références

- 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⁺ recirculation by the phloem is crucial for salt tolerance. *Embo Journal*, [22]: 2004- 2014.

Résumé

Le palmier dattier est le pivot de l'agriculture Saharienne en Algérie. Cette étude vise à montrer la relation entre la qualité des dattes et celle du sol et de l'eau en montrant l'effet de la salinité sur les dattes du cultivar Deglet Nour dans la commune de Tolga tout en mettant en relief. Nous avons effectué différentes analyses physicochimiques sur des échantillons de dattes, de sol et d'eau. D'après nos résultats, la moyenne générale des dattes pour le poids du fruit, poids de pulpe, longueur et largeur de la datte sont respectivement de 11.53g ; 10.90g ; 4.5cm et 1.92cm. L'eau d'irrigation est neutre (pH=7.47) avec très forte salinité (CE=4.08ds/m) et le sol est moyennement basique (pH=7.44), extrêmement salés (CE=11.41ds/m) et modérément calcaire (CT=6.29%) et (CA=16.12%). D'autre part, notre étude a également lié la qualité des eaux et celle du sol sur 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. La variation observée aussi bien dans la qualité des dattes que celle du sol et de l'eau pourrait également être expliquée par d'autres facteurs non liés à l'environnement.

Mots clés : Deglet Nour, eau d'irrigation, qualité, Sol, Tolga, salinité.

Summary

The date palm is the mainstay of Saharan agriculture in Algeria. This study aims to show the relationship between the quality of dates and that of soil and water by showing the effect of salinity on dates of the cultivar Deglet Nour in the municipality of Tolga while highlighting. We carried out different physicochemical analyses on date, soil and water samples. According to our results, the general average of dates for fruit weight, pulp weight, length and width of the date are respectively 11.53g; 10.90g; 4.5cm and 1.92cm. The irrigation water is neutral (pH=7.47) with very high salinity (EC=4.08ds/m) and the soil is moderately basic (pH=7.44), extremely salty (EC=11.41ds/m) and moderately calcareous (CT=6.29%) and (CA=16.12%). On the other hand, our study also linked water and soil quality on the quality of dates which was best in the basic and unsalted soil irrigated with neutral pH and very saline water. The observed variation in date quality as well as soil and water quality could also be explained by other non-environmental factors.

Keywords: Deglet Nour, irrigation water, quality, soil, Tolga, salinity.

ملخص

يعتبر النخيل العمود الفقري للزراعة الصحراوية في الجزائر. تهدف هذه الدراسة إلى إظهار العلاقة بين جودة التمور ونوعية التربة والمياه من خلال إظهار تأثير الملوحة على تمور صنف دجلة نور في بلدية طولقة مع إبرازها. أجرينا العديد من التحليلات الفيزيائية والكيميائية على عينات من التمور والتربة والماء. وبحسب نتائجنا فإن المعدل العام للتمور لوزن الثمار ووزن اللب وطول وعرض التمر 11.53 جرام على التوالي. 10.90 جرام 4.5 سم و 1.92 سم. مياه الري متعادلة (pH=7.47) مع ملوحة عالية جداً (EC = 4.08ds / m) والتربة قاعدية معتدلة (pH = 7.44) ، شديدة الملوحة (EC = 11.41ds / m) ومتوسطة الجيرية (CT = 6.29%) و (CA = 16.12%). من ناحية أخرى ، ربطت دراستنا أيضاً جودة المياه ونوعية التربة بجودة التمور التي كانت الأفضل في التربة الأساسية وغير المالحة المرورية بالمياه ذات درجة الحموضة المتعادلة والمالحة بشدة. يمكن أيضاً تفسير التباين الملحوظ في جودة التمور وكذلك التربة والمياه من خلال عوامل أخرى لا تتعلق بالبيئة.

الكلمات المفتاحية: دجلة نور ، مياه الري ، الجودة ، التربة ، TOLGA ، الملوحة.